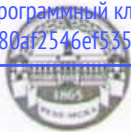


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 14.07.2026 13:12:55
Уникальный программный ключ:
cba47a2f4b9180af2546ef5354c4938c4a04716d



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

Калужский филиал

Факультет Агротехнологий, инженерии и землеустройства
Кафедра Агрономии



УТВЕРЖДАЮ:
Зам. директора по учебной работе

_____ Т.Н. Пимкина
« 20 » _____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.26 Технология переработки продукции растениеводства

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность: «Предпринимательство в производстве и переработке растениеводческой продукции»

Курс 3, 4

Семестр 6, 7

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки: 2026

Калуга, 2026

Разработчик: Исаков А.Н. Исаков А.Н. д.с.-х. н., доцент

«19» 05 2026 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры «Агрономии»

протокол № 10 «20» 05 2026 г.

И.о. зав. кафедрой Рахимова О.В. доцент Рахимова О.В., к.с.-х.н.

«20» 05 2026 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии

по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Рахимова О.В. к.с.-х.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«20» 05 2026 г.

И.о.зав. выпускающей кафедрой «Агрономии» Рахимова О.В. доц. Рахимова О.В., к.с.-х.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«20» 05 2026 г.

Проверено:

Начальник УМЧ Окунева доцент О.А. Окунева

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	6
ПО СЕМЕСТРАМ	6
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ЗАНЯТИЯ	23
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	29
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	30
ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	30
ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	40
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	40
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	44
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	44
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	44
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	45
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	46
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	48
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ	49
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	49

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.26
«Технология переработки продукции растениеводства»

для подготовки бакалавра по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Цель освоения дисциплины: освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области переработки продукции растениеводства. Формирование представлений, знаний, умений у студентов в области технологии переработки продукции растениеводства, необходимых для наиболее рационального использования выращенного зерна с учетом его качества, уменьшения потерь при хранении и переработке, повышения эффективности переработки, расширения ассортимента выпускаемой продукции.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1

Краткое содержание дисциплины: Переработка продукции растениеводства. Основы технологии производства муки. Подготовка зерна к помолу. Основные операции размола зерна в муку. Сортирование продуктов измельчения зерна по крупности и добротности. Виды помолов. Сортные помолы пшеницы и ржи. Технология крупяного производства. Переработка в крупу отдельных крупяных культур. Основы технологии производства печеного хлеба. Способы приготовления теста. Обработка и разделка теста. Выпечка. Выход хлеба. Показатели качества хлеба. Дефекты и болезни хлеба. Основы технологии производства макаронных изделий. Технология переработки зернобобовых культур. Технология производства растительных масел. Технология производства сахара. Основы переработки картофеля. Технология производства комбикормов. Технология переработки продукции прядильных культур. Оценка эффективности отдельных элементов технологии переработки продукции растениеводства.

Общая трудоемкость дисциплины: 144 часа /4 зачётные единицы.

Промежуточный контроль: экзамен.

Ведущий преподаватель: Исакова А.Н., д.с.-х.наук, доцент

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины дисциплина «Технология переработки продукции растениеводства» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области переработки продукции растениеводства. Формирование представлений, знаний, умений у студентов в области технологии переработки продукции растениеводства, необходимых для наиболее рационального использования выращенного зерна с учетом его качества, уменьшения потерь при хранении и переработке, повышения эффективности переработки, расширения ассортимента выпускаемой продукции.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Технология переработки продукции растениеводства» включена в обязательную часть дисциплин учебного плана. Дисциплина «Технология переработки продукции растениеводства» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции по направленности «Предпринимательство в производстве и переработке растениеводческой продукции»

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технология переработки продукции растениеводства» являются:

«Микробиология», «Технология производства продукции растениеводства», «Технология хранения продукции растениеводства», «Методы и средства измерений», «Технология производства продукции растениеводства». «Процессы и аппараты перерабатывающих производств», «Биохимия сельскохозяйственной продукции», «Стандартизация и подтверждение соответствия сельскохозяйственной продукции», «Безопасность сельскохозяйственного сырья и продовольствия», «Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства и животноводства», «Научные основы переработки продукции растениеводства», «Оборудование перерабатывающих производств». Дисциплина

«Технология переработки продукции растениеводства» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции», «Цифровые технологии в АПК», «Безопасность жизнедеятельности», «Методы исследования состава и свойств растительного сырья и продуктов его переработки», «Инновационные технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой», «Биотехнология переработки растительного сырья», «Производственный контроль на предприятиях по переработке плодоовощной и растениеводческой продукции» и других дисциплин вариативной части.

Особенностью дисциплины является комплексность. Студенты должны хорошо знать вопросы предшествующих дисциплин: «Биохимии сельскохозяйственной продукции», «Микробиологии», «Технологии производства продукции растениеводства», «Технологии хранения продукции растениеводства», «Стандартизация и подтверждение соответствия сельскохозяйственной продукции» и других дисциплин. Только с учетом биохимических, микробиологических процессов, исходного уровня качества продукции растениеводства можно правильно выбрать технологию подготовки продукции растениеводства к переработке, правильно подобрать технологию рациональной переработки продукции растениеводства с целью сокращения потерь сырья и повышения качества готовой продукции.

Рабочая программа дисциплины «Технология переработки продукции

растениеводства» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина включает введение и два раздела: первый – «Технология переработки зерна»; второй – «Технология переработки продукции кормовых и технических культур».

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 часа)

Их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	Применять основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	основными законами математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности
2	ОПК-2	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства	методы поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства	Применять методы поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства	методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства
3	ОПК-3	Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов	ОПК-3.1 Обеспечивает безопасные условия выполнения производственных процессов	безопасные условия выполнения производственных процессов	Применять безопасные условия выполнения производственных процессов	безопасными условиями выполнения производственных процессов

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего	в т.ч. по семестрам
		№6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	48	48
Аудиторная работа	48	48
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	24	24
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	24	24
2. Самостоятельная работа (СРС)	78	78
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	78	78
<i>Подготовка к экзамену</i>	18	18
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего	в т.ч. по семестрам
		№6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	8	8
Аудиторная работа	8	8
<i>лекции (Л)</i>	4	4
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	4	4
2. Самостоятельная работа (СРС)	118	118
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	118	118
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	18	18
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

4.2 Содержание дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего	Контактная работа		Вне- аудиторная работа СР
		Л	ПЗ	
Раздел 1. Технология переработки зерна	78	14	14	50
Раздел 2. Технология переработки кормовых и технических культур	66	10	10	46
Итого по дисциплине	144	24	24	96*

* в том числе 18 часов подготовка к экзамену (контроль)

Раздел 1. «Технология переработки зерна»

Тема 1. Подготовка зерна к помолу в муку

Зерно как объект переработки в муку. Строение зерна. Анатомические части зерна: эндосперм, зародыш, оболочки. Соотношение анатомических частей, особенности химического состава. Относительное распределение веществ по анатомическим частям зерна пшеницы. Физико-химические показатели зерна, косвенно характеризующие мукомольные свойства: масса 1000 зерен, крупность, выравненность, натура, стекловидность, зольность. Геометрическая характеристика зерна.

Форма и линейные размеры зерна. Структурно-механические свойства зерна. Прочность зерна. Твердозерность зерна пшеницы.

Мукомольные свойства зерна: количество и качество извлеченных крупок и дунстов, степень вымалываемости оболочек, общий выход муки и ее качество, выход и качество муки высоких сортов, расход электроэнергии на выработку 1 т муки. Особенности мукомольных свойств зерна ржи.

Требования к качеству зерна, поступающему на мукомольный завод (промышленные кондиции). Понятие о технологическом процессе получения муки и его эффективности. Общая схема процессов на мельзаводе. Процесс подготовки сырья и процессы производства муки. Основные операции подготовки зерна к помолу: формирование помольных партий, очистка зерна от примесей, обработка поверхности зерна, гидротермическая обработка зерна.

Формирование помольных партий зерна. Общие требования, предъявляемые к составлению помольных смесей зерна. Необходимость составления помольной смеси. Аддитивные показатели качества зерна, подчиняющиеся правилам смешивания: стекловидность, влажность, зольность и массовая доля сырой клейковины. Факторы, определяющие эффективность смешивания. Принцип составления помольной смеси зерна методом обратной пропорции. Метод линейного программирования, используемый в производственных условиях. Методы расчета количества компонентов помольной смеси зерна. Подсортировка зерна пониженного качества: поврежденно-го клопом–черепашкой, морозобойного, проросшего. Определение мукомольных свойств помольных смесей на лабораторных мельницах.

Очистка зерна от примесей. Способы выделения примесей. Физико-механические свойства разделяемых компонентов зерновой смеси. Их вариационные кривые. Ситовое сепарирование. Показатели, характеризующие сито: рабочий размер и коэффициент живого сечения. Виды колебательного движения сит. Факторы, определяющие эффективность процесса сортирования. Технологическая эффективность работы сепарирующих машин.

Назначение скальператора. Технологическая схема скальператора А1-БЗО. Факторы, влияющие на эффективность работы скальператора.

Аэродинамическое сепарирование. Принцип воздушной сепарации. Скорость витания. Разделение зерновой смеси по скорости витания частиц. Факторы, влияющие на эффективность процесса аэродинамического сепарирования: удельная на-грузка, состав зерновой смеси, средняя скорость воздушного потока, равномерность распределения скоростей воздушного потока в поперечном сечении канала. Техно-логические схемы воздушных сепараторов. Функции воздушных сепараторов в техно-логической схеме зерноочистительного отделения.

Вибропневматическое сепарирование Воздушно-ситовой сепаратор. Эффек-тивность очистки зерна в воздушно-ситовых сепараторах. Принцип работы воздуш-ного сепаратора. Состояние псевдооживления. Назначение, эффективность и произ-водительность камнеотделительных машин. Технологическая схема концентратора. Режим работы

концентратора. Сепарирование компонентов зерновой массы по длине. Факторы, влияющие на эффективность работы триера. Технологическая схема куколеотборной машины. Сепарирование компонентов по магнитным свойствам. Формула определения силы притяжения магнита. Допустимая норма содержания металломагнитной примеси в муке. Организация процесса очистки зерна от примесей. Расположение сепараторов в схеме очистки зерна. Нормы качества зерна на выходе из подготовительного отделения мельницы.

Обработка поверхности зерна. Назначение операции. Способы обработки по-верхности зерна: сухой и влажный. Машины, применяемые для обработки поверх-ности зерна сухим способом. Назначение машин ударно-истирающего действия. Машины обоечные. Конструкции обоечных машин. Факторы, влияющие на эффективность работы обоечной машины. Технологическая схема обоечной машины. Показатель технологической эффективности очистки поверхности зерна. Щеточные машины. Их назначение. Основные рабочие органы щеточной машины. Зольность зерна, как показатель эффективности работы щеточной машины. Факторы, влияю-щие на эффективность работы щеточных машин.

Обеззараживание зерна. Машины для обеззараживания зерна. Технологи-ческая схема энтолейтора РЗ- БЭЗ.

Гидротермическая обработка зерна. Цель гидротермической обработки. Клас-сификация процессов гидротермической обработки зерна (ГТО). Технологические операции ГТО. Процесс взаимодействия зерна с водой. Этапы взаимодействия зерна с водой. Факторы, влияющие на скорость поглощения воды зерном. Формула опре-деления расхода воды для увлажнения. Кондиционирование зерна.

Способы кондиционирования зерна: холодное и горячее (скоростное). Техно-логическая схема холодного кондиционирования. Операции кондиционирования: увлажнение и отволаживание. Режимы холодного кондиционирования, факторы определяющие его. Организация процесса отволаживания зерна. Машины и аппара-ты для гидротермической обработки зерна. Основные эксплуатационно-технические требования к ним. Технологическая схема увлажнительного аппарата А1-БАЗ.

Контроль зерновых отходов и побочных продуктов. Обработка зерновых от-ходов в буратах и воздушных сепараторах. Контроль и очистка моечных вод. Схема обработки моечных отходов. Технологические схемы сепаратора-фильтра П1-БСТ и пресса Б6-БПО.

Технологические схемы подготовки зерна к помолу. Подготовка зерна к помо-лу с использованием традиционного оборудования. Схема технологического процесса. Базисное качество зерна пшеницы и ржи. Базисный и расчетный выход муки.

Схема подготовки зерна пшеницы и ржи к помолу при выработке обойной муки. Схема подготовки зерна к помолу при выработке сортовой муки. Особенности схемы подготовки зерна при макаронных помолах.

Технологические схемы подготовки ржи к помолу. Подготовка зерна к помолу с использованием комплектного высокопроизводительного оборудования. После-довательность операций в подготовительных отделениях мукомольных заводов Правила организации и ведения технологического процесса на мукомольных заво-дах.

Новые приемы совершенствования подготовки зерна к помолу: на мукомоль-ном заводе хлебопекарного помола с традиционным оборудованием; на мукомоль-ном заводе, оснащенном комплектным оборудованием.

Классификация и контроль отходов ,получаемых при подготовке зерна к помолу.

Тема 2.Технология производства муки

Основные операции производства муки: измельчение зерна и промежуточных продуктов, сортирование продуктов измельчения по крупности – просеивание, сортирование продуктов измельчения по добротности. Назначение процесса измельчения. Простое и избирательное измельчение. Основные требования, предъявляемые к процессу измельчения при сортовых помолах пшеницы и ржи. Технологическая оценка процесса измельчения. Коэффициент измельчения. Качественные показатели процесса измельчения: зольность различных продуктов измельчения, цвет муки, количество клетчатки в муке и отрубях и количество крахмала в отрубях.

Энергетическая оценка процесса измельчения. Методика определения энерго-емкости процесса измельчения. Пути снижения энергоемкости. Влияние влажности на энергоемкость процесса измельчения.

Машины для измельчения зерна. Измельчение в вальцовых станках. Устройство вальцовых станков. Основные факторы, влияющие на процесс измельчения зерновых продуктов в вальцовых станках: структурно-механические и технологические свойства зерна, кинематические и геометрические параметры парноработающих вальцов и нагрузка на машину. Окружные скорости вальцов. Значение при измельчении отношения окружных скоростей вальцов. Рекомендуемые значения отношения окружных скоростей вальцов для различных типов помолов и технологических систем. Величина межвальцового зазора для различных систем при сортовом помоле и ее роль в процессе измельчения. Характер рабочей поверхности вальцов. Вальцы рифленные и микрошероховатые. Формула определения числа рифлей на нарезных вальцах. Взаимное расположение граней рифлей вальцов: «острие по острию» и «спинка по спинке». Диаметр и длина вальцов. Нагрузка на размалывающую линию вальцовых станков. Производительность вальцового станка.

Машины ударно-истирающего действия: вымольная машина, энтолейтор, деташер, виброцентрофугал. Назначение и место в технологической схеме вымольной машины и виброцентрофугала. Технологические схемы вымольной машины, вибро-центрофугала, энтолейтора, деташера. Функции энтолейтора и деташера. Формула определения технологической эффективности работы энтолейтора и деташера.

Классификация продуктов измельчения. Сходовые и промежуточные продукты. Крупки крупные, средние и мелкие. Дунсты жесткие и мягкие. Классификация продуктов измельчения по крупности при использовании различных сит. Качество промежуточных продуктов. Продукты первого качества. Их зольность. Продукты второго качества.

Сортирование продуктов измельчения по крупности. Просеивающие машины. Рассевы пакетные и шкафные. Сита рассевов. Характеристика сит. Ассортимент сит. Сита металлотканые, шелковые, капроновые, нейлоновые, полиамидные. Взаимозаменяемость сит. Параметры сит. Коэффициент живого сечения сита. Правило расстановки сит в расसेве. Технологические схемы рассевов. Понятия проходного и сходового продуктов. Эффективность работы рассевов. Коэффициент извлечения проходного продукта и коэффициент недосева. Предельные нормы величины недосева. Теория ситового сепарирования. Факторы, влияющие на интенсивность просеивания. Очистка сит. Аспирация сит.

Сортирование промежуточных продуктов измельчения по добротности. Процесс обогащения промежуточных продуктов. Ситовые машины. Конструктивная схема ситовой машины. Принцип действия. Факторы, определяющие технологическую эффективность процесса обогащения: удельная нагрузка на единицу ширины сита; аэродинамические и фрикционные свойства сепарируемой смеси; воздушный режим, определяемый удельным расходом воздуха, проходящего через сито; равномерность распределения исходной смеси по ситам; кинематические и геометрические параметры сит; очистка сит.

Ситовые машины типов ЗМС и А1-БСО. Стадии технологического процесса обогащения в ситовых машинах типа ЗМС. Технологическая схема ситовой машины ЗМС-2. Технологический процесс сортирования и обогащения в машине А1-БСО. Принцип расстановки сит в ситовых машинах. Оценка технологической эффективности ситового процесса.

Классификация помолов. Помолы разовые, повторительные, простые, сложные. Помолы обойные и сортовые. Технологический процесс подготовки зерна к простому повторительному помолу. Обойный помол зерна пшеницы.

Сортовые помолы пшеницы. Технологический процесс подготовки пшеницы к сортовому помолу. Структурная схема технологического процесса сортового помола. Этапы технологии производства сортовой муки Драной (крупнообразующий процесс). Дранные системы. Продукты, получаемые на дранных системах. Организация и ведение дрального и сортировочного процессов.

Трехсортный, двухсортный и односортный помол зерна пшеницы. Понятие о выходах муки. Зависимость качества и выхода муки от исходного качества зерна. Односортный 85-% помол муки второго сорта. Выработка хлебопекарной муки с использованием ограниченного числа технологического оборудования. Помолы твердой и мягкой высокостекловидной пшеницы в макаронную муку. Формирование сортов муки при хлебопекарных помолах. Ассортимент и качество пшеничной и ржаной хлебопекарной муки.

Сортовые помолы ржи. Особенности строения зерна ржи. Простой повторительный помол

зерна ржи в обойную муку. Односортный 87 %-ный помол обдирной муки. Сложные повторительные помолы ржи без обогащения крупок на ситовеечных и шлифовочных системах. Двухсортный 80%-ный помол сеяной и обдирной муки. Схема двухсортного помола. Односортный 63 %-ный помол сеяной муки. Тех-нологический процесс производства сеяной муки. Прогрессивные технологические приемы выработки ржаной муки. Повышение эффективности работы мукомольных заводов.

Особенности технологического процесса на предприятиях малой мощности и агрегатах по переработке зерна в муку.

Технология хранения муки. Процессы, происходящие в муке при хранении.

Отходы мукомольного производства и их использование в сельском хозяйстве.

Тема 3.Технология подготовки зерна к переработке в крупу

Требования, предъявляемые крупяной промышленностью к качеству сырья. Принципиальная схема технологического процесса подготовки зерна к переработке. Выделение примесей из зерновой массы. Выделение крупных, мелких и лёгких примесей. Выделение длинных и коротких примесей. Выделение минеральных примесей. Выделение металломагнитных примесей.

Гидротермическая обработка зерна крупяных культур, ее назначение. Влияние гидротермической обработки на эффективность шелушения и качество крупы. Способы гидротермической обработки. Эффективность подготовки зерна к переработке.

Тема 4.Технология производства крупы

Схема шелушительного отделения цеха по переработке зерна в крупу. Основные технологические приемы. Калибрование зерна перед шелушением. Характеристика прочности связей цветковых, плодовых или семенных оболочек с ядром. Шелушение зерна. Способы шелушения. Коэффициент шелушения. Сортирование продуктов шелушения. Процесс крупотделения. Способы разделения смеси зернопродуктов после шелушения. Шлифование и полирование крупы. Дробление ядра. Контроль крупы, побочных продуктов и отходов. Схемы технологического процесса выработки различных круп на предприятиях сельскохозяйственного типа. Ассортимент и качество крупы. Пищевая ценность крупы в зависимости от рода зерна способов выработки. Понятия о крупах повышенной биологической ценности. Технология получения плющеной крупы (из овса и ячменя), хлопьев.

Производство крупы из зерна разных культур по комбинированной схеме.

Тема 5. Особенности переработки в крупу отдельных крупяных культур Производство пшена. Характеристика зерна проса как объекта переработки.

Требования к качеству при поступлении зерна на переработку. Технологическая схема подготовки проса к переработке. Шелушение проса на вальцедековых станках. Провеивание и шлифование крупы.

Производство гречневой крупы. Подготовка зерна к переработке. Гидротермическая обработка зерна. Технология получения ядрицы и продела. Нормы выхода готовой продукции и отходов.

Переработка ячменя в крупу. Схема подготовки зерна ячменя к переработке. Производство перловой крупы. Получение пенсака. Качество пенсака. Шлифование и полирование пенсака. Схема переработки пенсака в ячневую крупу. Дробление пенсака, просеивание, полирование, сортирование по номерам.

Переработка овса в крупу. Пищевая ценность овсяных продуктов. Подготовка зерна к переработке. Переработка овса в шлифованную крупу. Производство хлопьев Геркулес.

Переработка риса в крупу. Производство рисовой шлифованной крупы. Химический состав зерна риса и рисовой крупы. Нормы выхода готовой крупы и отходов. Показатели качества рисовой шлифованной крупы. Технологическая схема очистки, фракционирования, шелушения и отделения крупы на рисозаводе. Технологическая схема шлифования рисовой крупы.

Переработка зерна пшеницы в крупу. Подготовка зерна к переработке. Схема подготовки пшеницы к переработке. Схема переработки пшеницы в крупу. Дробление зерна.Трех кратное шлифование и трех кратное полирование в машинах А1- ШН-3. Сортирование крупы на крупу

Полтавскую и Артек. Ассортимент и выход готовой продукции и отходов.

Переработка зерна кукурузы в крупу. Подготовка зерна к переработке. Способы ГТО. Пропаривание – отволаживание, увлажнение – отволаживание. Дробление зерна. Схема производства кукурузной шлифованной крупы пяти номеров. Технологическая схема производства специальной кукурузной крупы для выработки хлопьев и палочек.

Переработка семян гороха в крупу. Технологическая схема очистки семян гороха от примесей и производства гороховой крупы.

Технология производства крупы быстрого приготовления

Тема 6. Основы технологии производства хлебобулочных изделий. Приготовление теста

Краткая история и способы производства печеного хлеба. Пищевая ценность хлеба. Основной ассортимент хлебобулочных изделий. Ржаной хлеб простой, формовой и подовый, весовой и штучный. Ржаной улучшенный хлеб. Ржано-пшеничный и пшенично-ржаной хлеб. Хлеб бородинский, рижский, деликатесный, российский, дарницкий, столичный.

Пшеничный хлеб. Простой хлеб забайкальский и степной. Улучшенные сорта пшеничного хлеба: красносельский, саратовский калач, ситный с изюмом, дорожный, горчичный, ромашка, домашний, городской. Булочные изделия: батоны, булки, плетенки, халы, сайки, рогалики, калачи. Булочная мелочь: розанчики, булочки с маком, витые соленые изделия, подковки, гребешки и др. Сдобные изделия. Крупноштучные: хлеб сдобный, донецкий подовый, майский сдобный, булки днепро-ские, майские с изюмом, батончики к чаю и др. Диетические хлебобулочные изделия. Сорта хлеба функционального назначения.

Бараночные и сухарные изделия.

Факторы, влияющие на качество хлеба. Характеристика сырья, используемого в хлебопечении. Основное сырье, дополнительное сырье. Хлебопекарные свойства пшеничной муки. Сила муки. Белково-протеиназный комплекс. Углеводно-амилазный комплекс. Сахаробразующая способность муки. Газообразующая и газо-удерживающая способности муки. Способность муки к потемнению. Хлебопекарные свойства ржаной муки.

Технологический процесс приготовления хлебобулочных изделий. Прием, хранение и подготовка сырья. Приготовление теста. Разделка теста. Выпечка хлеба. Охлаждение, хранение и транспортирование хлеба.

Приготовление теста: дозирование сырья, замес, образование теста. Физико-механические процессы. Коллоидные процессы. Твердая фаза. Жидкая фаза. Газо-образная фаза. Процессы, происходящие в тесте при брожении. Микробиологические процессы. Спиртовое брожение. Молочнокислое брожение. Биохимические процессы. Факторы, влияющие на продолжительность созревания теста и пути его ускорения: рецептура, температура брожения, интенсивность замеса и др.

Способы приготовления теста. Однофазные способы: безопарный и ускоренные способы. Интенсивная (холодная) технология приготовления теста. Ускоренный способ производства хлебобулочных изделий из замороженных тестовых заготовок. Многофазные способы: опарный, приготовление теста на специальных полуфабрикатах. Опарный способ. Густые и жидкие опары. Специальные полуфабрикаты: закваски, диспергированная фаза, полуфабрикаты из целого зерна, сухие смеси. За-варка.

Особенности приготовления ржаного и ржано-пшеничного хлеба. Особенности химического состава ржаной муки. Отсутствие связной клейковины, содержание сильно набухающих пентозанов и слизей, активная α -амилаза. Реологические свойства ржаного теста: высокая вязкость и пластичность, малая растяжимость и упругость. Особенности приготовления ржаного теста. Применение заквасок густых, менее густых, жидких. Приготовление заквасок. Разводочный цикл, промежуточная закваска, основная производственная закваска.

Безопарный способ приготовления простых сортов ржаного и ржано-пшеничного хлеба. Улучшенные (заварные сорта) сорта ржаного и ржано-пшеничного хлеба. Приготовление заварки. Использование готовых многокомпонентных добавок.

Тема 7. Разделка и расстойка теста. Выпечка и хранение хлебобулочных изделий.

Деление теста на куски. Округление кусков теста. Предварительная расстойка.

Формование. Окончательная расстойка. Выпечка. Процессы, протекающие при выпечке хлеба.

Теплофизические процессы. Микробиологические процессы. Биохимические процессы. Физические и коллоидные процессы. Формирование вкусоароматического комплекса хлеба. Изменение объема хлеба. Режим выпечки хлеба. Охлаждение, хранение и транспортирование хлеба. Усушка хлеба. Черствение хлеба.

Особенности производства бараночных и сухарных изделий.

Характеристика хлебопекарных предприятий малой мощности. Технологический процесс приготовления хлеба в пекарнях.

Тема 8. Выход хлеба. Показатели качества хлеба. Дефекты и болезни хлеба

Выход хлеба. Факторы, влияющие на выход хлеба. Технологические затраты.

Технологические потери.

Показатели качества хлеба, нормируемые национальными стандартами. Органолептические показатели. Внешний вид: состояние поверхности, форма, окраска. Состояние мякиша. Вкус и запах. Физико-химические показатели качества хлеба: влажность, пористость, кислотность. Дефекты хлеба. Дефекты, обусловленные качеством сырья. Посторонний запах и вкус, хруст на зубах, бледная окраска поверхности корки, липкость и заминаемость мякиша, расплываемость подового хлеба, пониженный объем и пористость мякиша. Дефекты, вызванные нарушением ведения технологического процесса. Дефекты хлеба на этапе дозирования сырья, на этапе замеса теста, на этапе брожения теста, на этапе разделки теста, при выпечке. Дефекты хлеба, вызванные неправильным хранением и транспортированием.

Болезни хлеба. Плесневение хлеба. Меловая болезнь. Картофельная или тягучая болезнь.

Тема 9. Основы технологии производства макаронных изделий

История развития научных основ производства макаронных изделий. Классификация макаронных изделий и их пищевая ценность. Характеристика сырья для производства макаронных изделий. Основное сырье: пшеничная хлебопекарная мука высшего и первого сортов, мука из мягкой стекловидной пшеницы высшего и первого сортов, вода питьевая. Дополнительное сырье: соль, сахар, перец, чеснок, лук, морковь, свекла, горошек, зелень, кукуруза, растительное масло и др., а также пищевые добавки, (красители, антиокислители, эмульгаторы, загустители, стабилизаторы, разрыхлители и др.) и вкусоароматические добавки, как натуральные, так и идентичные натуральным.

Технологии производства макаронных изделий: приготовление макаронного теста, формование и сушка макаронных изделий. Требования к качеству макаронных изделий. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение макаронных изделий.

Технохимический контроль производства макаронных изделий. Схема технологического контроля производства макаронных. Входной контроль качества основного и дополнительного сырья и тароупаковочных материалов. Хранение сырья. Контролируемые показатели подготовки приготовления теста. Периодичность контроля внешнего вида, толщины тестовой ленты и формы фигурной лапши

/вермишели при формовании тестовой ленты и фигурной резки.

Технология производства макаронных изделий быстрого приготовления. Блок-схема производства макаронных изделий быстрого приготовления. Основные технологические операции технологии. Рецепт раствора вкусового раствора и его приготовление. Использование эмульгаторов. Порядок приготовления вкусового раствора. Рецепт специй и их приготовление. Приготовление теста. Формование тестовой ленты и ее резка.

Гидротермическая обработка продукта. Технологические режимы гидротермической обработки. Биохимические процессы, происходящие в изделиях при гидротермической обработке их перегретым паром. Зависимость клейстеризации крахмала от температуры пара и продолжительности пропаривания. Факторы, влияющие на продолжительность пропаривания. Этапы формирования брикетов вермише-ли/лапши. Режимы работы узла порционной резки и раскладки брикетов.

Способы термической обработки брикетов. Обжарка брикетов. Эффект «кипения» масла. Факторы, влияющие на скорость обжарки. Характеристика масел, применяемых для обжарки. Расход масла на тонну. Примерный режим обжаривания. Особенности сушки макаронных изделий быстрого приготовления. Охлаждение и инспекция брикетов. Производственные отходы и их

применение. Термическая об-работка брикетов. Охлаждение и инспекция брикетов.

Технология производства макаронных изделий быстрого приготовления. Выбор ассортимента и упаковки макаронных изделий быстрого приготовления. Функ-ции упаковки макаронных изделий быстрого приготовления. Выбор материала упа-ковки и внешнее оформление.

Требования, предъявляемые к упаковочным материалам. Физико-химические свойства полимерных упаковочных материалов. Динамика применения различных полимерных упаковочных материалов по годам. Упаковки Premium-класса. Стакан-чики серии КЗ, чашки, подложки. Определение расхода пленки на потребительскую упаковку. Выбор транспортной упаковки

Технохимический контроль производства макаронных изделий быстрого при-готовления. Контролируемые показатели процесса гидротермической обработки вермишели/лапши. Периодичность контроля показателей термической обработки брикетов. Контроль процессов охлаждения брикетов и упаковки продукта в потре-бительскую тару

Тема 10. Подготовка семян зернобобовых культур к переработке

Особенности химического состава и пищевая ценность семян зернобобовых культур. Требования, предъявляемые к качеству заготавливаемых и поставляемых се-мян. Послеуборочная обработка семян зернобобовых культур.

Цели и значение послеуборочной обработки семян зернобобовых культур. Предварительная очистка. Особенности сушки семян зернобобовых и обработки на установках активного вентилирования. Очистка семян зернобобовых на очиститель-но-сортировальных машинах, на поточных линиях семяочистительных комплексов. Калибрование по крупности.

Особенности послеуборочной обработки семян зернобобовых отдельных культур. Послеуборочная обработка гороха и фасоли. Послеуборочная обработка семян чечевицы и сои. Послеуборочная обработка семян люпина, арахиса и нута. Мероприятия по обеззараживанию семян зернобобовых при обнаружении вредите-лей в партии семян.

Способы снижения активности антипитательных веществ. Эффективность термической обработки с целью инактивации нежелательных природных веществ и компонентов, содержащихся в семенах зернобобовых культур. Влияние термиче-ской обработки на активность ингибиторов трипсина и уреазы. Нагревание как спо-соб частичной инактивации термолабильных гемагглютининов (лектинов), гоитро-генов, антивитаминов и фитататов.

Влияние термоденатурации в определенных пределах на переваримость семян зернобобовых культур и их белков. Повышение активности некоторых химических групп, облегчение воздействия на белки протеолитических ферментов, облегчение гидролиза.

Обработка соевых семян с целью дезодорации зерна и значительному измене-нию его химических и биологических комплексов, повышению пищевой ценности, освобождению от дурно пахнущих и сдерживающих усвоение белков веществ.

Выбор оптимальных параметров технологического процесса тепловой обра-ботки при тщательном соблюдении соответствующих режимов обработки (в т.ч. инаеетдельныхстадиях)с цельюполучениявысококачественныхсоевыхпродуктов максимальной питательной ценности. Взаимосвязь между активностью ингибитора трипсина, коэффициентом эффективности белка (PER) и условиями тепловой обра-ботки продуктов переработки сои. Режимы обработки сои и соевой обезжиренной муки с целью инактивации протеолитических ингибиторов, разрушения антипита-тельных элементов и стерилизации.

Размол сои и последующее пропаривание под давлением, либо пропаривание с большим гидромодулем под давлением жидкой массы с помощью пара при произ-водстве соевого молока, сыра-тофу, заменителей традиционного молочного и мяс-ного сырья. Вымачивание и проваривание необезжиренной сои при использовании в кормлении животных, птиц и рыб.

Экструдирование и прожаривание семян зернобобовых. Обработку семян ин-фракрасными лучами (микронизация). Тепловая обработка семян с помощью СВЧ-нагрева в СВЧ-печах конвейерного или карусельного типа.

Удаление неперевариваемых олигосахаридов (раффинозы, стахиозы) при про-мывке обезжиренного соевого шрота с целью выделения растворимых веществ в процессе производства концентрированныхбелковыхсоевыхпродуктов, извлечение лектинов с помощью воды и спирта при концентрировании белков.

Тема 11. Технология переработки зернобобовых культур

Основные направления переработки и использования продукции зернобобовых культур, краткая характеристика продуктов переработки.

Силосование зеленой массы кормовых зернобобовых культур. Использование продукции зернобобовых при производстве кормов.

Технология производства консервированных продуктов из семян и бобов.

Технология производства муки и крупы из семян зернобобовых культур.

Особенности технологии переработки семян отдельных зернобобовых культур. Технология производства соевого и арахисового масла, переработка и использование жмыха и шрота. Экструдирование растительного сырья, производство концентратов и изолятов белков из семян зернобобовых культур. Использование продукции зернобобовых при производстве пищевых концентратов и быстрозамороженных продуктов.

Технология производства соевого напитка и влажных кормовых смесей. Технология производства ферментированных и неферментированных соевых продуктов. Производство текстурированных соевых продуктов.

Функциональные свойства и основные направления использования продуктов переработки зернобобовых культур в пищевом производстве. Требования, предъявляемые к качеству продуктов переработки.

Раздел 2. «Технология переработки продукции кормовых и технических культур»

Тема 12. Технология производства растительных масел

Пищевая и техническая ценность различных масел. Характеристика масличного сырья. Требования, предъявляемые к сырью, и изменение его качества при хранении.

Основы технологии производства растительных масел. Подготовка семян к переработке. Очистка от примесей. Обрушивание, получение рушанки. Разделение рушанки на фракции, отделение ядра от оболочек, измельчение ядра, влажно-тепловая обработка (жарение мезги).

Способы извлечения масла из семян: механический (прессование) и химический (экстракционный). Их сравнительная характеристика. Схемы извлечения масел из семян: однократное прессование, холодное прессование, двукратное прессование, форпрессование - экстракция, прямая экстракция.

Способы очистки растительных масел. Рафинация масел. Классификация методов рафинации. Физические методы. Очистка масел от механических примесей. Отстаивание, фильтрование, центрифугирование. Физико-химические методы. Отбеливание. Дезодорирование. Гидратация. Вымораживание. Нейтрализация. Промывка. Массообменные процессы. Высушивание, адсорбционная очистка, дистилляционная рафинация.

Краткая схема технологического процесса на маслозаводах различных типов.

Масло вырабатывающие установки сельскохозяйственного типа.

Требования национальных стандартов к качеству масла, получаемого из семян различных культур. Показатели качества масла. Органолептические показатели: вкус и запах, цвет, прозрачность. Физико-химические показатели: плотность, показатель преломления, температура вспышки, содержание влаги и летучих веществ,

содержание нежировых примесей, цветное число, содержание фосфоросодержащих веществ, неомыляемые вещества масла, содержание мыла.

Дефекты растительных масел: затхлый запах, посторонние привкусы, интенсивное помутнение или выпадение осадка в рафинированных маслах.

Побочные продукты производства и рафинации растительных масел. Шрот, жмых, фосфатидный концентрат, соапсток, актрапилат, госсипол. Их использование в сельском хозяйстве. Особенности хранения растительного масла, жмыха и шрота.

Тема 13. Технология производства сахара

Особенности корнеплодов сахарной свеклы, как объектов хранения. Влияние технологии выращивания и уборки на сахаристость и лежкоспособность корнеплодов сахарной свеклы. Биохимические и микробиологические процессы, протекающие при хранении в корнеплодах сахарной свеклы. Основные условия, сокращающие процессы обмена веществ в клетках и обеспечивающие защиту корнеплодов от развития микроорганизмов. Пути сокращения потерь сахара в корнеплодах при хранении.

Технологические требования к качеству корнеплодов сахарной свеклы, как сырью для переработки. Дефекты корнеплодов, нормируемые стандартами. Особенности приемки сахарной свеклы заводами и заготовительными организациями. Химический состав корнеплодов, характеристика и классификация несахаров, их влияние на извлечение и выход сахара.

Технологическая схема переработки свеклы на сахарных заводах. Подготовка корнеплодов, мойка, получение стружки. Извлечение сахара из стружки методом диффузии. Доброкачественность диффузионного сока. Очистка диффузионного сока (дефекация, сатурация, сульфитация), сгущение сока выпариванием, получение ут-фелей. Уваривание сиропа и кристаллизация сахарозы. Отделение и пробелка кристаллов. Сушка, затаривание и хранение сахара. Получение сахара-рафинада. Побочная продукция свеклосахарного производства и ее использование в сельском хозяйстве. Особенности охраны окружающей среды при производстве сахара-песка.

Тема 14. Основы переработки картофеля

Характеристика ассортимента картофелепродуктов. Требования, предъявляемые к качеству картофеля как сырья для перерабатывающей промышленности. Технология производства сухого картофельного пюре. Ассортимент картофельных пюре: хлопья, крупка, гранулят, молочно-картофельное пюре, гранулы и агломерированный продукт. Технология производства описанного ассортимента. Основные операции: очистка от примесей, мойка, очистка картофеля от кожуры, гидротермическая обработка (бланширование и варка), сушка. Способы сушки: кон-тактный на одновальцовых и двухвальцовых сушилках; конвективный – на ленточных, пневматических, распылительных сушилках и в кипящем слое. Технологические схемы производства сушеных продуктов на механизированных поточных линиях. Нормирование качества сушеных продуктов национальными стандартами. Расфасовка, упаковка и хранение сушеных картофелепродуктов. Технологический процесс производства сушеного и хрустящего картофеля. Картофельные крекеры и хворост.

Замороженные картофелепродукты. Технологические линии производства гарнирного картофеля. Ассортимент замороженных картофелепродуктов. Технология производства картофельного крахмала. Технологическая схема производства сырого картофельного крахмала. Основные технологические операции при переработке картофеля в крахмал. Нормирование качества крахмала.

Тема 15. Технология производства кормов и комбикормов

Технология производства сенажа. Технология производства силaja. Технология производства зерносилажа. Технология производства силоса. Технология производства и консервирования влажного плющеного зерна. Подготовка кормов к скармливанию. Основные способы подготовки кормов к скармливанию: механические (измельчение, дробление, плющение, смешивание); физические (гидротермические); химические (обработка щелочами и кислотами); биологические (дрожжевание, силосование, заквашивание, ферментативная обработка). Мойка, резка, измельчение, запаривание кормовых корнеплодов перед скармливанием скоту.

Значение комбикормов. Классификация комбикормов по их кормовой ценности (полнорационные, комбикорма концентраты и др.) и физической структуре (гранулированные, брикетированные, рассыпные, крупки, крошки). Характеристика продукции комбикормовой промышленности.

Сырье для выработки комбикормов. Зерновое сырье. Характеристика зерна кукурузы, пшеницы, ячменя, овса как кормовых средств. Особенности использования зерна ржи и проса. Повышение усвояемости белков бобовых культур. Побочные продукты зерноперерабатывающей промышленности. Отруби и кормовая мука.

Отходы пищевых производств. Характеристика отходов масложировой промышленности. Кормовая ценность жмыхов и шротов. Жмыхи и шроты, содержащие ядовитые вещества. Использование жмыхов и шротов из семян крестоцветных культур. Отходы сахарной промышленности: жом, меласса.

Отходы крахмалопаточной промышленности и бродильных производств.

Характеристика сырья животного происхождения. Технические и пищевые жиры. Грубые корма. Продукты химического синтеза. Сырье минерального происхождения.

Использование в составе комбикормов витаминов, микроэлементов, антибиотиков,

аминокислот, гормонов, антиокислителей, лекарственных и антигельминтных препаратов, ферментов.

Рецепты комбикормов. Обозначение рецептов. Исполнительные рецепты. Замена компонентов в рецептах комбикормов с учетом их физических свойств и химического состава. Правила взаимозаменяемости сырья.

Структурная схема производства комбикормов. Нормативная документация на технологический процесс. Операции технологического процесса. Приемка сырья. Размещение и хранение сырья. Подготовка сырья к дозированию. Очистка сырья от примесей. Гидротермическая обработка сырья. Цель операции. Способы ГТО. Под-жаривание зерна. Микронизация, экструдирование, экспандирование сырья. Из-мельчение сырья. Грубое и тонкое измельчение. Оборудование для измельчения. Молотковые дробилки. Принцип их действия. Достоинства и недостатки молотковых дробилок. Факторы, влияющие на эффективность работы молотковых дробилок. Основные типы молотков молотковой дробилки. Двухэтапное измельчение и его преимущества. Плющение зерна. Шелушение пленчатых культур.

Дозирование и смешивание компонентов комбикормов. Назначение дозирования. Непрерывное и периодическое дозирование.

Объемные дозаторы для сыпучих материалов. Достоинства и недостатки их. Дозаторы барабанные, шнековые, тарельчатые, вибрационные. Рабочие органы дозаторов. Объемные дозаторы для жидкого сырья. Плунжерные, центробежные и шестеренчатые насосы.

Весовое дозирование. Одно- или многокомпонентные дозаторы. Порядок работы этих дозаторов. Точность дозирования. Достоинства двухдиапазонных дозаторов. Автоматизированная система управления весовыми дозаторами. Непрерывное весовое дозирование.

Смешивание компонентов комбикормов. Цель процесса. Определение эффективности смешивания. Периодическое смешивание. Смесители механические, гравитационные, пневматические, вибрационные. Основные фазы процесса смешивания в смесителях периодического действия. Непрерывное смешивание. Смесители непрерывного действия. Конструктивные особенности отечественного оборудования для смешивания компонентов комбикормов. Показатели, характеризующие результаты прессования. Механизм образования прессованных продуктов – брикетированных гранул.

Сельскохозяйственные комбикормовые заводы и цеха. Производительность комбикормовых предприятий. Выпускаемая продукция. Малогабаритные комбикормовые установки.

Контроль качества сырья и комбикормов. Органолептические и физико-химические показатели качества комбикормов. Показатели питательной ценности комбикормов. Транспортирование и хранение. Причины порчи. Сроки и режимы хранения.

Тема 16. Технология переработки продукции прядильных культур

Особенности нормирования качества лубоволокнистого сырья. Понятие о сортономере. Влияние природно-климатических особенностей и агротехники возделывания на технологические достоинства льна-долгунца и конопли, как сырья для производства пряденого волокна. Биологические, морфологические и анатомические особенности строения стебля лубоволокнистых культур, определяющие их технологическую ценность. Технология уборки льна-долгунца и конопли.

Технология росной мочки. Выбор участка под стлище. Особенности росной мочки на льнище. Технологические приемы, повышающие эффективность росной мочки. Технология холодноводной мочки. Тепловая мочка льна-долгунца. Способы и технологии регенерации мочильной жидкости. Отжим и сушка моченцовой тресты. Технология выделения волокна из тресты. Мятье и трепание.

Лекции / лабораторные/практические/занятия

Таблица 4

Содержание лекций / лабораторного практикума/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, те- мы	№ и название лекций/ лабораторных/практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
1.	Раздел 1. «Технология переработки зерна»		ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1		24
	Тема 1. Под- готовка зер- на к помолу в муку.	Лекция №1. Подготовка зер- на к помолу в муку.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1	-	2
		Практическое занятие №1. Изучение требований стан- дартов к качеству зерна, Ознакомление с операцией формирования помоль-ных партий	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1	защита	2
	Тема 2. Тех- нология производст- ва муки.	Лекция №2. Технология про- изводства муки.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1	-	2
		ПЗ № 2. Ознакомление с технологией производства муки на мини-мельнице РСА	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1	Защита лабора- торной работы.	2
	Тема 3. Технология подготовки зерна к пе- реработке в крупку.	Лекция №3. Технология под- готовки зерна к переработке В крупку.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1	-	2
		Практическое занятие №3. Изучение требований стан- дартов к качеству зерна	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1	Защита прак- тического за- нятия.	2
	Тема 4. Тех- нология производст- ва крупы.	Лекция №4. Технология про- изводства крупы.	ОПК-2.1; ОПК-3.1	-	2
	Тема 5. Осо- бенности переработки в крупку от- дельных крупяных культур	Лекция № 5. Особенности переработки в крупку отдель- ных крупяных культур.	ОПК-2.1; ОПК-3.1	-	2
		Лабораторная работа №3. Изучение технологии пере- работки зерна: ячменя в крупку. Оценка качества перловой и ячневой крупы.	ОПК-2.1; ОПК-3.1	Защита лабора- торной работы.	1,5
		Рубежная контрольная № 1.	ОПК-2.1; ОПК-3.1	контрольная работа.	0,5
	Тема 6. Ос- новы техно- логии про- изводства хлебобулоч- ных изде- лий.	Лекция № 6. Основы техно- логии производства хлебо- булочных изделий. Приго- товление теста.	ОПК-2.1; ОПК-3.1	-	1

	Тема 7. Разделка и расстойка теста. Выпечка и хранение хлеба	Лекция № 6. Выпечка и хранение хлеба	ОПК-2.1; ОПК-3.1		1
	Тема 8. Выход хлеба. Показатели качества хлеба. Дефекты и болезни хлеба	Лекция № 7. Выход хлеба. Показатели качества хлеба. Дефекты и болезни хлеба.	ОПК-2.1; ОПК-3.1	-	1
		Практическое занятие №4. Расчёт выхода хлебобулочных изделий. Изучение нормирования стандартами органолептических и физико-химических показателей хлебобулочных изделий. Изучение дефектов и болезней хлеба.	ОПК-2.1; ОПК-3.1	Защита практического занятия. Тестирование.	2
	Тема 9. Основы технологии производства макаронных изделий.	Практическое занятие № 5. Изучение технологии производства макаронных изделий. Оценка качества макаронных изделий.	ОПК-2.1; ОПК-3.1	Защита практического занятия.	2
	Тема 10. Подготовка семян зернобобовых культур к переработке	Практическое занятие №6. Изучение нормирования стандартами показателей качества заготавливаемых и поставляемых семян зернобобовых культур. Изучение способов снижения активности антипитательных веществ зернобобовых культур.	ОПК-2.1; ОПК-3.1		
			ОПК-2.1; ОПК-3.1	Защита практического занятия.	2
	Тема 11. Технология переработки зернобобовых культур.	Практическое занятие №7. Технология переработки зернобобовых культур.	ОПК-2.1; ОПК-3.1	Защита практического занятия. -	2
2	Раздел 2. «Технология переработки продукции кормовых и технических культур»		ОПК-2.1; ОПК-3.1		20

Тема 12. Технология производства растительных масел.	Лекция № 8. Технология производства растительных масел.	ОПК-2.1; ОПК-3.1	-	2
	Практическое занятие №8. Изучение технологии производства растительных масел и нормирования органолептических и физико-химических показателей растительных масел.	ОПК-2.1; ОПК-3.1	Защита работы	2
Тема 13. Технология производства сахара.	Лекция №9. Технология производства сахара.	ОПК-2.1; ОПК-3.1	-	2
	ПЗ №9 Изучение нормирования органолептических и физико-химических показателей сахара-песка. Определение массовой доли сахарозы в сахаре-песке и сахаре-рафинаде.	ОПК-2.1; ОПК-3.1	Защита работы	2
Тема 14. Основы переработки картофеля.	Лекция №10. Основы переработки картофеля.	ОПК-2.1; ОПК-3.1	-	2
	Практическое занятие №10. Изучение нормирования органолептических и физико-химических показателей картофельного крахмала. Ознакомление с технологией переработки картофеля в крахмал.	ОПК-2.1; ОПК-3.1	Защита практического занятия	2
Тема 15. Технология производства кормов и комбикормов.	Лекция № 11. Технология производства кормов и комбикормов.	ОПК-2.1; ОПК-3.1	-	2
	ПЗ № 11. Оценка качества комбикормов. Определение прочностной водостойкости гранул.	ОПК-2.1; ОПК-3.1	Фронтальный опрос.	2
Тема 16. Технология переработки продукции прядильных культур.	Лекция № 12. Технология переработки продукции прядильных культур.	ОПК-2.1; ОПК-3.1	-	2
	Практическое занятие № 12. Определение умошки льна при приготовлении тресты разными способами.	ОПК-2.1; ОПК-3.1	Защита практического занятия.	1,5

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел1.«Технология переработки зерна»		
1.	Тема 1. Подготовка зерна к помолу в муку.	1. Способы выделения примесей. 2. Физико-механические свойства разделяемых компонентов зерновой смеси. 3. Их вариационные кривые. 4. Ситовое сепарирование. 5. Технологическая эффективность работы сепарирующих машин. 6. Назначение скальператора. 7. Назначение операции формирования помольных партий зерна. 8. Барабанный скальператор А1-БЗО. ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1
2.	Тема 2. Технология производства муки.	1. Измельчающие машины. 2. Вальцовые станки. 3. Машины ударно-истирающего действия. 4. Технологические схемы вымольной машины, виброцентрофугала, энтолейтора, деташера. 5. Функции энтолейтора и деташера. 6. Ситовые машины типов ЗМС и А1-БСО. 7. Стадии технологического процесса обогащения в ситовых машинах типа ЗМС. 8. Технологическая схема ситовой машины ЗМС-2. 9. Технологический процесс сортирования и обогащения в машине А1-БСО. 10. Оценка технологической эффективности ситового процесса. ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1
3.	Тема 3. Технология подготовки зерна к переработке в крупу.	1. Очистка зерна от примесей по аэродинамическим свойствам. 2. Назначение и характеристика воздушных сепараторов. 3. Очистка зерна от примесей, отличающихся по размерам. 4. Назначение ситовых и ситовоздушных сепараторов. 5. Очистка зерна от примесей, отличающихся по плотности. 6. Назначение машин вибропневматического принципа действия. 7. Камнеотделительные машины. 8. Очистка зерна от примесей, отличающихся длиной. 9. Назначение триеров. Дисковые и цилиндрические триеры. 10. Очистка зерновых масс от металломагнитных примесей. 11. Назначение и принцип действия магнитных сепараторов. 12. Назначение операции гидротермической обработки зерна. 13. Существующие способы гидротермической обработки зерна и их краткая характеристика ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1
4.	Тема 4. Технология производства крупы.	1. Основы технологии переработки в крупу. 2. Схемы подготовки к переработке и производства круп. 3. Дробление зерна. 4. Сортирование крупы. 5. Схема производства кукурузной шлифованной крупы пяти номеров. 6. Технологическая схема производства специальной кукурузной крупы для выработки хлопьев и палочек. ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1
5.	Тема 5. Особенности переработки в крупу отдельных крупяных культур.	1. Особенности переработки зерна пшеницы в крупу. 2. Переработка кукурузы в крупу. 3. Производство перловой и ячневой крупы. 4. Особенности переработки семян зернобобовых культур в крупу. 5. Технология производства круп быстрого приготовления ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1

6.	Тема 6. Основы технологии производства хлебобулочных изделий. Приготовление теста.	1.Ассортимент хлеба пшеничного, ржаного, ржано-пшеничного, пшенично-ржаного. 2. Диетические хлебобулочные изделия. 3. Сорта хлеба функционального назначения. 4. Особенности приготовления ржаного теста и хлеба. 5. Применение заквасок. 6. Улучшенные (заварные сорта) сорта ржаного и ржано-пшеничного хлеба. 7. Приготовление заварки. 8. Использование готовых многокомпонентных добавок. 9. Ускоренный способ производства хлебобулочных изделий из замороженных тестовых заготовок. ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1
7.	Тема 7. Разделка и расстойка теста. Выпечка и хранение хлебобулочных изделий.	1. Формирование вкусоароматического комплекса хлеба. 2. Изменение объема хлеба. 3. Режим выпечки хлеба. 4. Охлаждение, хранение и транспортирование хлеба. 5. Усушка хлеба. 6. Черствение хлеба. 7. Особенности производства бараночных и сухарных изделий ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1
8.	Тема 8. Выход хлеба. Показатели качества хлеба. Дефекты и болезни хлеба.	1.Дефектыхлеба. 2.Дефекты,обусловленныекачествомсырья. 3. Дефекты,вызванныенарушениемведениитехнологического процесса 4.Дефектыхлеба,вызванныенеправильнымхранением итранспортированием. 5. Болезни хлеба. ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1
9.	Тема 9. Основы технологии производства макаронных изделий.	1. Блок- схема производства макаронных изделий быстрого приготовления.2.Основныетехнологическиеоперациитехнологии. 3. Рецептурса вкусового раствора испецийиихприготовление.4. Приготовлениетеста.5.Формованиетестовойлентыиесрезка. 6.Гидротермическаяобработкапродукта.7.Этапыформированиябрикетов вермишели/лапши.8.Обжарка брикетов. ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1
10.	Тема 10. Подготовка семян зернобобовых культур к переработке.	1. Машины для очистки семян зернобобовых культур от примесей.2.Способысниженияактивностиантипитательныхвеществзернобобовыхкультур.3.Термическаяобработка семян зернобобовых культур. 4. Микронизация семян зернобобовыхкультур.5.Современныетехнологииподготовки семян зернобобовых культур к переработке. ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1
11.	Тема 11. Технология переработки зернобобовых культур.	1. Технология производства соевого напитка и влажных кормовых смесей. 2. Технология производства ферментированных и неферментированныхсоевыхпродуктов.3. Производствотекстурированных соевых продуктов. ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1
Раздел2.«Технология переработки продукции кормовых и техническихкультур»		
12.	Тема 12. Технология производства растительных масел.	1. Краткая схема технологического процесса на маслозаводах различных типов. 2. Масловырабатывающие установки сельскохозяйственного типа.3.Современное технологическое оборудование для производства растительных масел. ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1
13.	Тема13.Технология производства сахара.	1.Получениесахара-рафинада. 2.Побочнаяпродукциясвеклосахарногопроизводстваиееиспользованиевсельскомхозяйстве. 3.Особенностиохраныокружающейсредыприпроизводстве сахара-песка.4.Современныетехнологиииоборудованиесвеклосахарного производства. ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1

14.	Тема 14. Основы переработки картофеля	1. Замороженные картофелепродукты. 2. Технологические линии производства гарнирного картофеля. 3. Ассортимент замороженных картофелепродуктов. 4. Современные технологии и оборудование для переработки картофеля. ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1
15.	Тема 15. Технология производства кормов и комбикормов.	1 Краткая характеристика комбикормовых предприятий. 2. Агрегаты малой производительности для производства комбикормов. 3.Современныетехнологиииоборудованиекомбикормового производства. 4. Новые видов кормов. ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1
16.	Тема 16. Технология переработки продукции пря-Дильных культур.	1. Технология выделения волокна из тресты. 2. Мятье и трепание. 3. Современные технологии и оборудование по переработке продукции прядильных культур. ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1.

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Подготовка зерна к помолу в муку.	Л	Посещение выставки машин и оборудования по очистке зерна. Встреча с представителями российских компаний, производящих зерноочистительную технику.
2.	Ознакомление с технологией производства муки на мини-мельнице РСА-2. Определение крупности и белизны муки.	ПЗ	Профессиональный тренинг по организации работы на линии малой производительности по производству растительных масел.
3.	Разделка и расстойка теста. Выпечка и хранение хлебобулочных изделий.	Л	Посещение современного хлебозавода.
4.	Изучение технологии производства растительных масел и нормирования органолептических и физико-химических показателей растительных масел.	ПЗ	Посещение выставки современного оборудования по производству растительных масел. Встреча с представителями предприятия, производящего растительные масла.
5.	Оценка качества комбикормов. Определение прочности и водостойкости гранул.	ЛР	Посещение производственной лаборатории комбикормового завода.

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

1. Выберите и укажите последовательность основных этапов в технологической схеме производства хлеба и булочных изделий при безопасном способе приготовления теста:
 - 1) Подготовка сырья к пуску в производство;
 - 2) Приём и хранение сырья;
 - 3) Приготовление теста;
 - 4) обминки;
 - 5) выпечка изделий;
 - 6) разделка теста;
 - 7) охлаждение и хранение хлеба;
 - 8) формование теста.
2. Из перечисленных ниже рецептурных компонентов, используемых при производстве хлеба, выделите, какие из них относятся к основному (А) и дополнительному (Б) сырью:
 - 1) вода;
 - 2) соль;
 - 3) пищевые добавки;
 - 4) сахара сахара содержащие продукты;
 - 5) молоко и молочные продукты;
 - 6) яйца, яичный порошок, меланж;
 - 7) мука;
 - 8) жиры и масла;
 - 9) дрожжи;
 - 10) эфиромасличные семена;
 - 11) химические разрыхлители;
3. Укажите показатели, характеризующие хлебопекарные свойства пшеничной муки
 - 1) сила муки;
 - 2) автолитическая активность;
 - 3) газообразующая способность муки;
 - 4) крупность частиц муки;
 - 5) цвет муки и способность её потемнению при производстве хлеба;
 - 6) активность α -амилазы;
 - 7) протеолитическая активность.
4. Способность муки образовывать тесто, обладающее после замеса и в процессе брожения и расстойки определёнными структурно-механическими (реологическими) свойствами называется _____.
5. Наиболее простой метод определения силы пшеничной муки – по распываемости шарика бездрожжевого теста. Укажите, как изменяется за 3 часа отлежки при определённых условиях диаметр шарика теста в зависимости от качества муки:

А – сильная мука;

В – слабая мука.

Б – средняя мука;

- 1) более 97 мм;
- 2) от 83 до 97 мм;
- 3) до 83 мм;
- 4) до 55 мм.

6. Способность приготовленного из муки теста при определённых условиях образовывать диоксид углерода называется

- 1) газоудерживающей способностью;
- 2) газообразующей способностью;
- 3) силой муки;
- 4) подъёмной силой.

7. Газообразующая способность пшеничной муки зависит от:

- 1) содержание белковых веществ;
- 2) содержания собственных сахаров;
- 3) протеолитической активности;
- 4) сахаробразующей способности;

8. Способность приготовленной водно-мучной смеси образовывать за определённый период при заданной температуре то или иное количество мальтозы называется:

- 1) газообразующей способностью;
- 2) сахаробразующей способностью;
- 3) силой муки;

9. Сахаробразующая способность пшеничной муки обуславливается:

- 1) Активностью амилалитических ферментов;
- 2) Активностью протеиназ;
- 3) Атакуемостью крахмала к действию ферментами;
- 4) Крупность частиц муки
- 5) Содержанием белковых веществ.

10. В хлебопечении применяют дрожжи:

- 1) твёрдые;
- 2) жидкие;
- 3) влажные;
- 4) прессованные;
- 5) сушённые;
- 6) полевые;
- 7) дрожжевое молоко.

11. Основным показателем качества хлебопекарных дрожжей является:

- 1) влажность;
- 2) подъёмная сила;
- 3) газообразующая способность;
- 4) бродильная активность;

12. Способность дрожжей при определённых условиях обеспечивать разрыхление – подъём теста до определённой высоты (до 70 мм), характеризуют термином:

- 1) Бродильная активность;
- 2) подъёмная сила;
- 3) газообразующая способность.

13. Расход прессованных дрожжей при различных способах приготовления пшеничного

теста может колебаться в пределах:

- 1) 10...15%;
- 2) 6...10%
- 3) 0,5...5 %.

14. Укажите в результате каких процессов, идущих при замесе, образуется твёрдая фаза теста:

- 1) физико-механических;
- 2) коллоидных;
- 3) биохимических.

15. Твёрдую фазу теста при замесе формируют:

- 1) крахмальные зерна, связывающие воду адсорбционно;
- 2) клейковинные белки, набухающие за счёт осмотического поглощения влаги;
- 3) клейковинные белки, связывающие влагу адсорбционно;
- 4) частицы оболочек, связывающие влагу адсорбционно;
- 5) частицы оболочек, набухающие за счёт осмотического поглощения влаги.

16. Газообразная фаза в результате замеса теста представлена:

- 1) пузырьки воздуха, поступающие в тесто мукой и водой;
- 2) газообразными веществами, образующимися при спиртовом и молочнокислом брожении;
- 3) пузырьки воздуха, захваченные при замесе;
- 4) 1+2+3.

17. Совокупность процессов, протекающих в тесте при брожении и приводящих его в состояние, оптимальное для разделки и выпечки объединяют понятием:

- 1) зрелость теста;
- 2) созревание теста;
- 3) выбраживание теста.

18. Укажите факторы, влияющие на продолжительность созревания теста:

- 1) хлебопекарные свойства муки;
- 2) рецептурные компоненты;
- 3) температура брожения;
- 4) влажность теста;
- 5) интенсивность замеса;
- 6) 1+2+3+4+5.

19. Технологическая операция, предусматривающая внесение повышенных доз сахара и жира при замесе, а в частично выброженное тесто для улучшенных сдобных изделий называется _____.

20. Укажите, какие рецептурные компоненты используются для приготовления опары:

- 1) вода;
- 2) мука;
- 3) жир;
- 4) сахар;

- 5) соль;
- 6) дрожжи.

21. Расход прессованных дрожжей при опарных(А) и безопарных(Б)способах приготовления теста составляет:

- 1) 0,5...1,0%;
- 2) 1,5...2,5%;
- 3) 2,0...2,5%;
- 4) 2,5...3,5%;
- 5) 3,5...6%.

2) Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)

Вопросы к контрольной работе №1.

1. Характеристика зерна, как объекта переработки зерна в муку (строение зерна, его химический состав, анатомические части зерна, физико-химические и структурно-механические свойства).

2. Соотношение анатомических частей, особенности химического состава. Относительное распределение веществ по анатомическим частям зерна пшеницы.

3. Физико-химические показатели качества зерна, косвенно характеризующие мукомольные свойства.

4. Основные операции подготовки зерна к помолу. Способы выделения примесей. Физико-механические свойства разделяемых компонентов зерновой смеси.

5. Ситовое сепарирование. Технологическая эффективность работы сепарирующих машин.

6. Размол зерна и формирование сортов муки.

7. Измельчающие машины. Вальцовые станки и машины ударно-истирающего действия.

8. Технологические схемы и функции вымольной машины, виброцентрофугала, энтолейтора, детащера.

9. Ситовеечные машины. Стадии технологического процесса обогащения в ситовеечных машинах. Оценка технологической эффективности ситовеечного процесса.

10. Особенности технологического процесса на предприятиях малой мощности и агрегатах по переработке зерна в муку.

11. Виды помолов пшеницы и ржи.

12. Выхода и сорта муки.

13. Ассортимент и качеству муки.

14. Хранение муки. Созревание муки.

15. Причины порчи муки при хранении.

16. Характеристика крупяного сырья.

17. Ассортимент крупы.

18. Структурная схема технологического процесса получения крупы.

19. Основные операции подготовки зерна к переработке в крупу.

20. Схемы подготовки к переработке и производства круп.

21. Основы технологии производства крупы.

22. Переработка зерна пшеницы, кукурузы и зернобобовых культур в крупу.

23. Калибрование и шелушение зерна при производстве круп. Определение эффективности шелушения.

24. Сортирование продуктов шелушения при производстве крупы.

25. Шлифование и полирование крупы.

26. Показатели качества крупы.

Вопросы к контрольной работе №2.

1. Пищевая ценность хлеба.

2. Ассортимент хлебобулочных изделий.

3. Диетические хлебобулочные изделия. Сорта хлеба функционального назначения.

4. Характеристика сырья, используемого в хлебопечении.

5. Хлебопекарные свойства муки.

6. Технологический процесс приготовления хлеба. Основные операции.

7. Способы приготовления теста.

8. Особенности приготовления ржаного теста и хлеба.

9. Применение заквасок при приготовлении теста из ржаной муки.

10. Улучшенные (заварные сорта) сорта ржаного и ржано-пшеничного хлеба. Приготовление заварки.

11. Обработка и разделка теста.

12. Выпечка хлеба.

13. Формирование вкусоароматического комплекса хлеба. Изменение объема хлеба.

14. Режим выпечки хлеба. Охлаждение, хранение и транспортирование хлеба.

15. Усушка хлеба. Черствение хлеба.

16. Выход хлеба.

17. Показатели качества хлеба.

18. Дефекты и болезни хлеба.

19. Дефекты хлеба, обусловленные качеством сырья.

20. Дефекты хлеба, вызванные нарушением ведения технологического процесса.

21. Дефекты хлеба, вызванные неправильным хранением и транспортированием.

22. Особенности производства бараночных и сухарных изделий.

23. Технология производства макаронных изделий.

24. Приготовление теста для производства макаронных изделий.

25. Сушка макаронных изделий.

26. Блок-схема производства макаронных изделий быстрого приготовления.

Основные технологические операции технологии.

27. Показатели качества макаронных изделий.

28. Ассортимент и пищевая ценность соевых белковых продуктов.

29. Производство жирной и обезжиренной соевой муки и крупы.

30. Производство соевых белковых концентратов.

31. Получение изолятов соевых белков.

32. Переработка соевых семян на установках малой производительности.

3) **Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен) Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине**

1. Характеристика зерна, как объекта переработки зерна в муку (строение зерна, его химический состав, анатомические части зерна, физико-химические и структурно-механические свойства).
2. Соотношение анатомических частей, особенности химического состава. Относительное распределение веществ по анатомическим частям зерна пшеницы.
3. Физико-химические показатели качества зерна, косвенно характеризующие мукомольные свойства.
4. Основные операции подготовки зерна к помолу.
5. Способы выделения примесей. Физико-механические свойства разделяемых компонентов зерновой смеси. Ситовое сепарирование. Технологическая эффективность работы сепари-рующих машин.
6. Гидротермическая обработка зерна.
7. Размол зерна и формирование сортов муки.
8. Измельчающие машины. Вальцовые станки и машины ударно-истирающего действия.
9. Технологические схемы и функции вымольной машины, виброцентрофу-гала, энтолейтора, деташера.
10. Ситовые машины. Стадии технологического процесса обогащения в ситовых машинах. Оценка технологической эффективности ситового процесса.
11. Особенности технологического процесса на предприятиях малой мощно-сти и агрегатах по переработке зерна в муку.
12. Виды помолов пшеницы и ржи.
13. Выхода и сорта муки.
14. Ассортимент и качество муки. Хранение муки. Созревание муки. Причи-ны порчи муки при хранении.
15. Характеристика крупяного сырья.
16. Ассортимент крупы.
17. Структурная схема технологического процесса получения крупы.
18. Основные операции подготовки зерна к переработке в крупу.
19. Схемы подготовки к переработке и производства круп.
20. Основы технологии производства крупы.
21. Калибрование и шелушение зерна. Определение эффективности шелушения.
22. Сортирование продуктов шелушения.
23. Шлифование и полирование крупы.
24. Показатели качества крупы.
25. Пищевая ценность хлеба. Ассортимент хлебобулочных изделий.
26. Диетические хлебобулочные изделия. Сорта хлеба функционального назначения
27. Характеристика сырья, используемого в хлебопечении.
28. Хлебопекарные свойства муки.
29. Технологический процесс приготовления хлеба. Основные операции.
30. Способы приготовления теста.
31. Особенности приготовления ржаного теста и хлеба. Применение заква-сок.
32. Улучшенные (заварные сорта) сорта ржаного и ржано-пшеничного хлеба. Приготовление заварки.
33. Обработка и разделка теста.
34. Выпечка хлеба.
35. Формирование вкусоароматического комплекса хлеба. Изменение объе-ма хлеба.
36. Режим выпечки хлеба. Охлаждение, хранение и транспортирование хлеба.

37. Усушка хлеба. Черствение хлеба.
38. Выход хлеба.
39. Показатели качества хлеба.
40. Дефекты и болезни хлеба.
41. Дефекты, обусловленные качеством сырья.
42. Дефекты, вызванные нарушением ведения технологического процесса.
Дефекты хлеба, вызванные неправильным хранением и транспортированием.
43. Особенности производства бакаланочных и сухарных изделий.
44. Технология производства макаронных изделий.
45. Приготовление теста для производства макаронных изделий.
46. Сушка макаронных изделий.
47. Блок-схема производства макаронных изделий быстрого приготовления. Основные технологические операции технологии.
48. Показатели качества макаронных изделий.
49. Ассортимент и пищевая ценность соевых белковых продуктов.
50. Производство жирной и обезжиренной соевой муки и крупы.
51. Производство соевых белковых концентратов.
52. Получение изолятов соевых белков.
53. Переработка соевых семян на установках малой производительности.
54. Химический состав и пищевая ценность растительных масел.
55. Ассортимент и классификация растительных масел.
56. Характеристика и виды масличного сырья.
57. Технология производства растительных масел.
58. Способы получения растительных масел.
59. Очистка растительных масел.
60. Показатели качества и дефекты растительных масел.
61. Побочные продукты производства и рафинации растительных масел.
62. Значение комбикормов.
63. Краткая характеристика продукции комбикормовой промышленности.
64. Сырье для выработки комбикормов.
65. Рецепты комбикормов.
66. Технология производства комбикормов.
67. Контроль качества сырья комбикормов. Хранение комбикормов.
68. Характеристика ассортимента картофеля и продуктов.
69. Требования к картофелю как сырью для переработки.
70. Технология производства сухого картофельного пюре и картофеля сушеного.
71. Технология производства хрустящего картофеля, картофельных крекеров и хвороста.
72. Технология производства картофельного крахмала.
73. Общие вопросы производства сахара-песка.
74. Принципиальная технологическая схема производства сахара-песка.
75. Технологические операции свеклоперерабатывающего отделения.
76. Основные операции сокоочистительного отделения.
77. Технологические операции продуктового отделения.
78. Использование отходов свеклосахарного производства.
79. Хозяйственное значение льна-долгунца иконопли. Морфологические особенности стебля льна и их взаимосвязь с его технологическими свойствами.

80. Морфологические и биологические особенности конопли, определяющие качество ее волокна.
81. Подготовка растений для получения тресты.
82. Приготовление тресты методом росной мочки.
83. Холодная мочкальна.
84. Тепловая мочкальна.
85. Отжим, промывка и сушка тресты.
86. Особенности первичной обработки конопли.
87. Способы физико-химической обработки льноволокнистого сырья
88. Процесс механического выделения волокна из тресты.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

При изучении дисциплины «Технология переработки продукции растениеводства» кроме традиционных образовательных технологий должны применяться инновационные и информационные образовательные технологии: дискуссии, тренинги, технологии анализа конкретных ситуаций.

Студенты должны уметь самостоятельно использовать компьютерную технику для быстрого нахождения законов, постановлений правительства в области хранения и переработки продукции растениеводства, необходимых нормативных документов, технических регламентов.

Контроль знаний студентов по дисциплине «Технология переработки продукции растениеводства» осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов применяется для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине. Основными видами поэтапного контроля результатов обучения являются: текущий контроль (на занятиях), рубежный контроль (по разделам), промежуточный контроль (экзамен). В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Формы контроля: устный опрос, тестовый контроль, индивидуальное собеседование, выполнение домашнего задания или индивидуального задания. Учтываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. Рейтинговая система основана на подсчете баллов, «заработанных» студентом в течение семестра.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Если студентом не выполнено какое-либо из учебных заданий (пропущены лабораторные, практические занятия, коллоквиумы, не выполнено домашнее задание и т.п.), то заданный вид учебной работы баллы не начисляются, а подготовленные позже положенного срока работы оцениваются с понижающим коэффициентом.

Текущая аттестация проводится на каждом аудиторном занятии. Формы и методы текущего контроля: устное выборочное собеседование, фронтальные опросы, проверка и оценка самостоятельной работы.

Рубежный контроль знаний проводится при изучении каждого раздела дисциплины в виде устного опроса с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Рубежный контроль знаний проводится по графику в часы практических занятий по основному расписанию, либо в дополнительное время при проведении компьютерного тестирования.

Раздел считается сданным, если получено не менее 60 % баллов от максимально возможного количества, которое можно получить за этот раздел.

Если студент не прошел рубежный контроль знаний, он продолжает учиться и имеет право сдавать следующий раздел по этой дисциплине. В случае пропуска рубежного контроля знаний по уважительной причине студент допускается к его прохождению по

согласованию с преподавателем и при предоставлении в деканат оправдательного документа для получения допуска.

Повторный рубежный контроль знаний разрешается в период *до сдачи* следующего раздела, в исключительных случаях, до начала зачетной недели. В этом случае полученная оценка учитывается при подведении итогов балльно-рейтинговой аттестации.

При пропуске рубежного контроля знаний без уважительной причины студент допускается к сессии *только после ликвидации задолженности*. При этом полученная оценка в зачёт балльно-рейтинговой аттестации идёт с понижающим коэффициентом.

После сдачи раздела (рубежного контроля знаний) студенту выставляется рейтинг в баллах. Итоговые результаты балльно-рейтинговой аттестации объявляются преподавателем на последнем занятии.

Максимальная сумма баллов	Оценка			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
100	Менее 60	60-69	70-79	80-100

Студенты, набравшие более 80 баллов, освобождаются от сдачи экзамена. Если студент набрал менее 60 баллов, то до промежуточного контроля он не допускается и считается задолжником по дисциплине.

Промежуточный контроль знаний, умений и навыков студентов, набравших 60-79 баллов, может осуществляться в виде экзамена с использованием традиционной системы контроля и оценки успеваемости, который проводится с целью оценки работы студента за семестр, уровня освоения им теоретических знаний, развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 8

Критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценивания	
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки несформированы.

Минималь- ный уровень «2» (неудов- летворитель- но)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.
--	--

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Технология переработки продукции растениеводства / Под ред. Н.М. Личко. - М.: КолосС, 2008. - 615 с.
2. Юкиш А.Е., Ильина О.А. Техника и технология хранения зерна. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 718 с..

Дополнительная литература

1. Берестнев Е.В. и др. Рекомендации по организации и ведению технологического процесса на мукомольных предприятиях. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 176 с.
2. Бутковский В.А. и др. Современная техника и технология производства муки. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 319 с.
3. Малин Н.И. Технология хранения зерна. – М.: КолосС, 2005. – 280 с.
4. Пашенко Л.П., Жаркова И.М. Технология хлебобулочных изделий. – М.: КолосС, 2006. – 389 с.
5. Пилипчук В.Л. Технология хранения зерна и семян. Учебное пособие. – М.: Вузовский учебник, 2014. – 457 с.
6. Технология хранения, переработки и стандартизация растениеводческой продукции: Учебник. / Под редакцией В.И. Манжесова. – СПб.: Троицкий мост, 2010. – 704 с.
7. Цыганова Т.Б. Технология и организация производства хлебобулочных изделий. М.: Академия, 2014. - 448 с.
8. Юкиш А.Е., Ильина О.А., Ильичев Г.Н. Технология и организация хранения зерна: учебник. – М.: ДеЛи плюс, 2009. – 717 с
6. Журнал «Хлебопродукты», 2017-№2, 7, 10 (www.khledprod.ru).
7. Журнал «Комбикорма», 2019. – №1-12 (www.kombi-korma.ru).

Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Личко, Н.М. Технология хранения зерна и продуктов его переработки. Рабочая тетрадь / Н.М. Личко, Н.А. Попов, А.Г. Мякинчиков, М.Ш. Бегеулов. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2014. – 89 с.
2. Личко Н.М., Бегеулов М.Ш., Лаврик И.П. Технология хранения зерна и продуктов его переработки: Методические указания / Н.М. Личко, М.Ш. Бегеулов, И.П. Лаврик. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 96 с.
3. Личко Н.М., Пермякова Н.Н., Попов Н.А., Личко А.К., Бегеулов М.Ш. Курсовое проектирование по хранению и переработке продукции растениеводства: Учебное пособие / Н.Н. Пермякова, Н.А. Попов, А.К. Личко, М.Ш. Бегеулов; Под ред. Н.М. Личко. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. – 164 с.
4. Тутельян В.А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания: Справочник. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 284 с.

7.4. Нормативно-правовые акты

1. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна». Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 874 – 38 с.

2. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 "О безопасности пищевой продукции".
3. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 024/2011 "На масложировую продукцию".
4. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Сан-ПиН 2.3.2.1078-01 с изменениями и дополнениями. – М.: Фед. центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 267 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Гарант, КонсультантПлюс, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, реферативная база данных Агрикола и ВИНТИ, научная электронная библиотека e-library, Агропоиск (открытый доступ);
2. Информационные справочные и поисковые системы: Rambler, Yandex, Google, www.compexdoc.ru, www.cnsnb.ru, www.agro-bursa.ru, Agris, IFIS&FSTA (открытый доступ).

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Новый учебный корпус, ауд. 332 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Мультимедийное оборудование: системный блок, раздвижной экран, видеопроектор; столы- 25 шт; парты-25 шт; стол для преподавателя
Новый учебный корпус, ауд. 326 для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	прибор для отмывания клейковины МОК -1М, ИДК -2, пурки, диафанаскоп, муфельная печь для определения зольности зернопродуктов, доска, белый экран, наглядные пособия, анализные доски, автоматическая лабораторная мельница ЛМ-8004
научная библиотека, читальный зал для самостоятельной работы студентов.	Фонды учебной, научной литературы, диссертаций и авторефератов, периодических изданий, электронных и др. ресурсов
Общежитие №2.. Комната для самоподготовки	Письменные столы, стулья, учебные материалы.

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Студентам необходимо посещать: лекции, лабораторные и практические занятия, регулярно самостоятельно закреплять пройденный материал, используя лекции и учебники.

Перед лабораторными занятиями просмотреть рабочую тетрадь, выполнить задания для самостоятельной работы, заполнить таблицы, найти ответы на контрольные вопросы к предстоящей работе. При освоении материала учебника найти контрольные вопросы и задания в конце раздела и ответить на поставленные автором учебника вопросы. Материал не зазубривать, а постараться его понять. Для этого надо почаще себе задавать вопрос – почему так? И постараться самому найти ответ.

Перед практическими занятиями по активному вентилированию и сушке студент должен изучить самостоятельно установки активного вентилирования и типы сушилок. На лекциях и ЛПЗ активно работать, задавать преподавателю вопросы, если что-то не понял.

Работать регулярно, систематически над освоением материала, не откладывать на

«потом». Знания, полученные за три дня перед экзаменом, быстро забываются.

Уважительно относиться к преподавателям и коллегам по учебе. Не мешать другим овладевать знаниями, умениями и навыками.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лабораторные занятия, обязан как можно быстрее отработать их в часы, отведенные кафедрой на отработки. Отработка практических занятий проводится в форме собеседования.

Для отработки пропущенных лекционных занятий студенты обязаны самостоятельно изучить пропущенную тему по учебной литературе, используя также дополнительную литературу из списка, представить собственные конспекты лекций по пропущенной теме и ответить на контрольные вопросы.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Для формирования у студентов соответствующих компетенций в результате изучения данной дисциплины преподавателю необходимо применять совокупность образовательных технологий, моделей и форм обучения, принятых в вузе.

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем группового способа обучения на практических занятиях, разбора конкретных ситуаций и интерактивного обсуждения результатов. Реализация компетентного подхода должна обеспечиваться широким использованием активных и интерактивных форм проведения занятий, профориентацией в процессе обучения, посещением профильных предприятий и научно-исследовательских институтов.

Текущий контроль успеваемости студентов и промежуточную аттестацию проводится в устной или письменной форме. Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение основополагающих разделов дисциплины, а также изучение разделов, в недостаточной мере рассматриваемых на лекционных и семинарских занятиях.

При изучении курса «Технология переработки продукции растениеводства» нацеливать студентов не заучивать материал, а учить их логически мыслить. Для этого необходимо применять инновационные и информационные образовательные технологии: игровые процедуры, дискуссии, деловые игры, проблемные лекции, технологии анализа конкретных ситуаций

Преподавателю необходимо самому постоянно учиться, быть терпеливым и требовательным к студентам.

Программу разработал:

Исаков А.Н., доктор с.-х. наук, доцент кафедры агрономии