

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации для  
самостоятельной работы обучающихся  
по дисциплине**

Б1.В.ДВ.11.01 Мукомольное производство

**Направление подготовки 35.03.07** Технология производства и  
переработки сельскохозяйственной продукции

**Профиль подготовки** Хранение и переработка сельскохозяйственной  
продукции

**Форма обучения** очная

## СОДЕРЖАНИЕ

1	<b>Организация самостоятельной работы</b>	3
2	<b>Методические рекомендации по выполнению курсового Проекта</b>	3
3	<b>Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов</b>	5
4	<b>Методические рекомендации по подготовке к занятиям</b>	8
4.1	Лабораторная работа 1 (ЛР-1) «Отбор и подготовка проб к анализу»	8
4.2	Лабораторная работа 2 (ЛР-2) «Изучение методов расчета рецептуры помольных смесей. »	9
4.3	Лабораторная работа 3 (ЛР-3) «Изучение взаимозаменяемости сит при фракционировании зерна»	10
4.4	Лабораторная работа 4 (ЛР-4) «Определение технологической эффективности работы зерноочистительных машин.»	10
4.5	Лабораторная работа 5 (ЛР-5) «Оценка качества зерна пшеницы и ржи. »	11
4.6	Лабораторная работа 6 (ЛР-6) «Количественный баланс подготовительного отделения мукомольного завода »	12
4.7	Лабораторная работа 7 (ЛР-7) «Расчет оборудования мукомольных заводов»	12
4.8	Лабораторная работа 8 (ЛР-8) «Определение режимов измельчения зерна в драном процессе сортового помола пшеницы »	13
4.9	Лабораторная работа 9 (ЛР-9) «Определение технологической эффективности работы рассева. »	14
4.10	Лабораторная работа 10 (ЛР-10) «Расчет выхода готовой продукции на мукомольном заводе »	15
4.11	Лабораторная работа 11 (ЛР-11) «Проведение 3-хсортного помола пшеницы на лабораторной установке МЛУ-202 »	15
4.12	Лабораторная работа 12 (ЛР-12) «Определение удельных нагрузок на вальцовую линию.»	16
4.13	Лабораторная работа 13 (ЛР-13) «Определение удельных нагрузок на рассев»	17
4.14	Лабораторная работа 14 (ЛР-14) «Определение качества муки»	18

# 1 Организация самостоятельной работы

## 1.1 Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п	Наименование тем	Количество часов по видам самостоятельной работы				
		Подготовка контрольной работы (проекта)	Подготовка рефератов	подготовка РГР	изучение отдельных вопросов	подготовка к занятиям
1	2	3	4	5	6	7
7 семестр						
1	Показателя качества и основные свойства зерна. Анатомическое строение зерна пшеницы и ржи	-	-	-	6	6
2	Основные понятия, цели и задачи технологического процесса подготовительного отделения мукомольного производства	2	-	-	8	8
3	Технологические операции в размольном отделении мукомольного завода, эффективность их проведения, технология сортовых помолов пшеницы и ржи	2	-	-	8	8

## 2 Методические рекомендации по выполнению курсового проекта

### 2.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта).

Целью и задачей курсового проектирования является развитие у студентов опыта проведения расчетов технологического, вспомогательного оборудования на отдельных этапах технологического процесса мукомольного производства. *Преподавателю необходимо показать, чего должен достичь обучающийся при выполнении курсовой работы (проекта).*

2.1. Разработать схему зерноочистительного отделения в соответствии с заданием на проектирование

2.2 Изучить методику и произвести расчет оборудования зерноочистительного отделения мукомольного завода

2.2. Подобрать стандартную схему размольного отделения в соответствии с заданием на проектирование

2.3. Изучить методику и произвести расчет оборудования размольного отделения мукомольного завода

2.4. Разработать графическую часть проекта в виде изображения технологической схемы в формате A1, выполненной в программе «КОМПАС»

## **2.2 Порядок и сроки выполнения курсовой работы (проекта).**

- разработка схемы зерноочистительного отделения – 1 неделя;
- описание схемы технологического процесса зерноочистит. отделения – 2 недели
- расчет технологического оборудования зерноочистит. отделения – 2 недели
- подбор схемы размольного отделения – 1 неделя
- описание схемы технологического процесса зерноочистит. отделения – 2 недели
- расчет технологического оборудования зерноочистит. отделения – 2 недели
- изображение схемы в графической части проекта – 1 неделя
- оформление и защита проекта – 1 неделя

## **2.3 Структура курсовой работы (проекта):**

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

## **2.4 Требования к оформлению курсовой работы (проекта).**

Графическая часть проекта выполняется с применением программы «КОМПАС», с дальнейшей распечаткой при помощи плоттера на стандартном листе формата A1

Пояснительная записка выполняется в программе «Word» машинописным текстом формата «Times New Roman», шрифт 14, размер полей: сверху 20 мм, справа, сверху и снизу 10мм.

Таблицы и рисунки оформляются в соответствии с действующими стандартами.

## **2.5 Критерии оценки:**

- срок сдачи курсового проекта по истечении 6 недель с момента получения задания на проектирование;
- оценивается правильность проведенных расчетов и аккуратность оформления;

- оценивается соответствие оформление курсовой работы (проекта) установленным требованиям;
- оценивается умение работать с документальными и литературными источниками;
- оценивается умение формулировать основные выводы по результатам анализа конкретного анализа;

## **2.6 Рекомендованная литература.**

### 2.6.1 Основана литература:

- 1 Чеботарев О.Н., Шаззо А.Ю., Мартыненко Я.Ю. Технология муки, крупы и комбикормов: Учебное пособие для вузов. - М.:ИКЦ «МарТ», Р.н/Д, 2011. 6.1.2
- 2 Бутковский В.А. Технология зерноперерабатывающих производств: Учебник для вузов / Бутковский В.А., Мерко А.И., Мельников Е.М.- М.: Интеграф сервис, 1999.- 472с.,
- 3 Егоров Г.А., Линиченко В.Т. и др. Практикум по технологии муки, крупы и комбикормов. - М.: ВО «Агропромиздат», 1991. – 270 с.

### 2.6.2 Дополнительная литература:

1. Птушкина Г.Е., Товбин Л.И. Высокопроизводительное оборудование мукомольных заводов. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987.- 328 с.
2. Правила организации и ведения технологического процесса на мельницах. – М.: ВНПО «Зернопродукт», 1991.- 73 с.
3. Егоров Г.А. Управление технологическими свойствами зерна. – Воронеж: ВГУ, 2000. - 348 с.
4. Егоров Г.А., Петренко Т.П. Технология муки и крупы: Учебник для вузов. – М.: МГУПП, 1999. – 336 с.

## **3 Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов**

**3.1 Наименование вопроса:** Общие требования к качеству зерна, основные свойства зерна пшеницы и ржи

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: Основные качественные характеристики зерна злаковых культур, технологический потенциал, физико-химические свойства зерна, структурно-механические свойства зерна.

**3.2 Наименование вопроса:** Технологический процесс, системы.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: Методы и правила формирования помольных смесей. Математический метод, метод обратных пропорций, влияние типового состава зерна на качество помольной партии. Назначение вымольного процесса. Организация и проведение драного и размольного вымолов. Оценка работы бичевых машин, виброцентрофугалов. Оценка качества отрубей. Принципы формирования потоков муки по сортам. Контрольное просеивание муки, его задачи, режимы работы просеивающих машин. Качественные характеристики сортов муки.

**3.3 Наименование вопроса:** Формирование помольных партий зерна, очистка зерна от примесей, гидротермическая обработка зерна

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: Основные типы зерноочистительных машин, применяемых в технологических процессах мукомольного производства, значение фракционирования зерна, использование мелкой фракции. Способы и режимы гидротермической обработки зерна, изменение первичных свойств зерна под воздействием ГТО, теплопередача, теплопроводность и теплоемкость зерна. Влияние гидротермическая обработка зерна методом пропаривания на структурно-механические, биохимические, теплофизические свойства зерна и на качество клейковины. Влияние гидротермической обработки зерна на эффективность технологических операций измельчения зерна и продуктов его размол в драном, шлифовочном, размольном процессах.

**3.4 Наименование вопроса** Оценка эффективности работы вальцовых станков, рассевов, ситовеечных машин

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: Способы и режимы работы измельчающих машин, эффективность работы вальцовых станков, рассевов, ситовеек, и т.д. Коэффициенты извлечения и недосева, общее и частное извлечение, работа вымольных машин. Определение эффективности работы зерноочистительного оборудования мельзаводов, изменение массы зерна в результате его очистки и гидротермической обработки.

**3.5 Наименование вопроса** Драной, сортировочный, ситовеечный, шлифовочный, размольный процессы, их назначение и принципы построения

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: Избирательное измельчение зерна в вальцовом станке. Крупнообразующие системы драного процесса, вымольные системы драного процесса. Что такое продукты первого и второго качества. Режимы общего извлечения драных систем. Классификация основных продуктов измельчения зерна пшеница. Понятие о крупках и дунстах, Назначение сортировочных систем в технологическом процессе, проверка эффективности их работы. Принцип разделение крупок и дунстов по качеству, т.е. зольности, Степень развитости ситовеечного процесса, сокращенные процессы. Определение эффективности работы ситовеечных машин. Назначение шлифовочного процесса. Схемы развитого и сокращенного шлифовочных процессов. Шлифование крупок и дунстов в хлебопекарном и макаронном помолах пшеницы. Размол обогащенных и необогащенных крупок в размольном процессе. Структура размольного процесса. 1,2,3 группы размольных систем, назначение, режимы работы. Назначение сходовых систем. Применение энтолейторов и деташеров для повышения интенсивности измельчения крупок и дунстов. Оценка эффективности работы систем размольного процесса, частное извлечение на системах.

**3.6 Наименование вопроса** 1-2-3 сортные хлебопекарные помолы с выходом муки 75%, 2-сортный 75% макаронный помол

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: Структура схемы технологического процесса. Основные параметры и режимы подготовительного отделения. Структура размольного отделения. Режимы и параметры отдельных процессов размольного отделения. Выход муки по сортам. Основные параметры и режимы подготовительного отделения, отличительные признаки. Структура размольного отделения. Режимы и параметры отдельных процессов размольного отделения. Назначение развитого шлифовочного и сокращенного размольного процессов. Выход муки по сортам.

**3.7 Наименование вопроса** 2-сортный 80% помол ржи, 1-сортные 63% и 87% помолы ржи

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: Принципиальное отличие технологического процесса ржаного помола. Структура схемы подготовки зерна к помолу, режимы ГТО. Структура схемы размольного отделения. Назначение процессов, их режимы. Принцип формирования обдирной и сеяной муки. Нормы качества ржаной муки. Принцип взаимозаменяемости схем технологического процесса помола пшеницы и ржи., их основные отличительные признаки. Параметры и режимы подготовительного отделения мельзавода. Структура размольного отделения. Формирование сортов муки. Назначение обойных помолов. Структура и режимы подготовительного и размольного отделений мукомольного завода. Выход муки. Качество обойной муки.

## **4 Методические рекомендации по подготовке к занятиям**

### **4.1 Наименование темы №1 лабораторного занятия: «Отбор и подготовка проб к анализу»**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. Устройство пробоотборников.
2. Методы отбора проб из автотранспорта ручными пробоотборниками.
3. Формирование средней пробы
4. Какие факторы оказывают влияние отбор проб из подвижного состава?
5. Что такое точечная проба?
6. Как формируется объединенная проба?
7. Применение делителей при формировании средней пробы?
8. Формирование средней пробы ручным способом?

### **4.2 Наименование темы № 2 лабораторного занятия: «Изучение методов расчета рецептуры помольных смесей»**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. Понятие помольной партии .
2. Критерии качества помольной партии
3. Способы расчетов помольной партии.
4. Как влияет качество компонентов на качество помольной партии?
- 5 Математический способ расчета помольной партии?
6. Метод обратный пропорций для расчета помольной партии?
7. В чем суть метода расчета помольной партии по основному компоненту?

### **4.3 Наименование темы № 3 лабораторного занятия: «Изучение взаимозаменяемости сит при фракционировании зерна»**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. Типы и размеры штампованных сит, применяемых для очистки крупяного зерна?
2. Анатомическое строение зерна злаковых культур и его основные размеры.
3. Способы прохождения зерновки крупяных культур через сита с различной конфигурацией отверстий.
- 4 Как построить ломаную линию полигона распределения зерна по фракциям?
5. Как построить интегральную кривую?
6. Подберите с помощью графиков сита для разделения потока зерна на две фракции.
7. Как определить взаимозаменяемое сито по построенным графикам ?

### **4.4 Наименование темы №4 лабораторного занятия: «Определение технологической эффективности работы зерноочистительных машин »**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. Назначение и область применения зерноочистительных сепараторов?
2. Устройство ситового сепаратора А1-БИС?
3. Определение эффективности работы зерноочистительных машин?
4. Определение производительности машины.
5. Как влияет удельная нагрузка на производительность и эффективность работы сепараторов?
6. В чем заключается принцип разделения сыпучих материалов на штампованном сите?
7. Типы и размеры штампованных сит?
8. Что такое проходная и ситовая фракции?
9. Как определить производительность ситового сепаратора?
10. Из каких основных узлов состоит сепаратор?
11. Определение основных характеристик процесса классификации материалов в сепараторе?
12. Как рассчитать удельную нагрузку на сито?
13. Какие факторы оказывают влияние на эффективность работы сепаратора?

#### **4.5 Наименование темы № 5 лабораторного занятия: «Оценка качества зерна пшеницы и ржи»**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. Основные качественные характеристики зерна пшеницы и ржи ?
2. Стандартные методы определения качества зерна.
3. Принцип действия соответствующего лабораторного оборудования.
4. Методы определения влажности зерна. В каких случаях применяется экспресс-метод определения влажности?
5. Какие устройства применяют для определения числа падения зерна?
6. Какова степень зараженности зерна допускается при его приемке на мукомольные заводы?
7. С какой целью установлены базисные кондиции качества зерна?
8. Что означают ограничительные кондиции качества зерна?

#### **4.6 Наименование темы № 6 лабораторного занятия: «Количественный баланс подготовительного отделения мукомольного завода»**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. Факторы, оказывающие влияние на изменение массы зерна?
2. Что относится к категории трудноотделимой примеси?
3. Физические характеристики примесей и способы их отбора из зерновой массы?
4. Способы гидротермической обработки зерна.
5. Назовите, что относится к зерновой и сорной примеси в зерне пшеницы.
6. Как изменяется масса зерна при очистке?
7. Как изменяется масса зерна при увлажнении ?
8. Когда целесообразно применять пофракционную очистку зерна?
9. Как определить эффективность очистки зерна?
10. Способы ГТО для зерна пшеницы и ржи?

#### **4.7 Наименование темы №7 лабораторного занятия: «Расчет оборудования мукомольных заводов »**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. Оборудование зерноочистительного отделения мукомольного завода.
2. Оборудование размольного отделения мукомольного завода.
3. Аспирация и пневмотранспорт.



4. Принципы компоновки схемы технологического процесса подготовки зерна к помолу.
5. Как производится расчет емкостей для неочищенного зерна?
6. Расчет зерноочистительного оборудования.
7. Методика расчета весового оборудования
8. Компоновка основных процессов в размольном отделении?
9. Методика расчета длины вальцово-роликовой линии?
10. Как производится расчет просеивающей поверхности?

#### ***4.8 Наименование темы №8 лабораторного занятия: «Определение режимов измельчения зерна в драном процессе сортового помола пшеницы»***

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. Устройство вальцового станка А1-БЗН.
2. Каким способом настраивается межвальцовый зазор?
3. Что является рабочим органом лабораторного шелушителя
4. Как влияет зазор на эффективность измельчения?
5. Какими критериями оценивают эффективность работы вальцового станка?
6. Как определить общее извлечение?
7. Как определить частное извлечение?
8. К чему может привести установка минимального зазора в вальцовом станке?
9. Как определить недосев?
10. На каких ситах контролируется общее извлечение?

#### ***4.9 Наименование темы №9 лабораторного занятия: «Определение технологической эффективности работы рассева»***

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. Назначение процесса разделения продуктов измельчения.
2. Физические характеристики продуктов измельчения.
3. Определение технологической эффективности процесса разделения.
4. Какие способы применяются в технологии мукомольного производства для разделения продуктов измельчения?
5. Как определить коэффициент извлечения?
6. Какие факторы оказывают влияние на эффективность работы просеивающих машин?
7. Как правильно подобрать размер сит для разделения продуктов измельчения?
8. Как определить коэффициент недосева?

#### ***4.10 Наименование темы №13 лабораторного занятия: «Расчет выхода готовой продукции на крупозаводах»***

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. Что называют выходом муки?
2. Какие операции технологического процесса производства муки существенно влияют на ее выход?
3. Какие показатели качества зерна существенно влияют на выход муки?
4. Как влияет на выход муки анатомическое строение зерна пшеницы и ржи?
5. Какая система применяется при расчете выхода муки на мукомольных заводах?
6. Что называется базисным выходом муки?
7. В каких случаях необходимо производить расчет выхода муки?
8. По каким показателям качества зерна производится расчет выхода муки?
9. В каких случаях применяются скидки и надбавки к базисному выходу?
10. Как подсчитывается фактический выход муки?

11. С какой целью и каким образом производится зачистка производственного корпуса?
12. Какой документ составляется при проведении зачистки производственного корпуса мукомольного завода?
13. Что означают термины «промол» и «примол»?

**4.11 Наименование темы №11 лабораторного занятия: «Проведение 3-хсортного помола пшеницы на лабораторной установке МЛУ-202»**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. Технологическая оценка пшеницы, направляемого в переработку.
2. Схема подготовительного отделения мукомольного завода.
3. Технологическая схема размола зерна в лабораторной установке МЛУ-202
4. Степень очистки и увлажнения зерна перед помолом?
5. Устройство лабораторной мельничной установки МЛУ-202.
6. Технологическая схема установки?
7. Сколько потоков муки получается в драном процессе?
8. Сколько потоков муки получается в размольном процессе?
9. Что называют контролем муки?

**4.12 Наименование темы №12 лабораторного занятия: «Определение удельных нагрузок на вальцовую линию»**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. Устройство и принцип работы вальцового станка?
2. В чем заключается способ «избирательного» измельчения?
3. Режимы и способы настройки вальцового станка.
4. Влияние удельной нагрузки на эффективность работы станка
5. Что такое удельная нагрузка на вальцовую линию?
6. Какова протяженность вальцовой линии у станка А1-БЗН?
7. При каких расчетах применяют значение удельной нагрузки на вальцовую линию?
8. Как определить удельную нагрузку на вальцовую линию в производственных условиях?
9. В каких единицах обозначается удельная нагрузка на вальцовую линию?

**4.13 Наименование темы №13 лабораторного занятия: «Определение удельных нагрузок на рассев»**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. Устройство и принцип работы вальцового станка?
2. В чем заключается способ «избирательного» измельчения?
3. Режимы и способы настройки вальцового станка.
4. Влияние удельной нагрузки на эффективность работы станка
5. Что такое удельная нагрузка на просеивающую поверхность?
6. Какова площади ситовой поверхности у рассева РЗ-БРБ?
7. При каких расчетах применяют значение удельной нагрузки на просеивающую поверхность?
8. Как определить удельную нагрузку на роассев в производственных условиях?
9. В каких единицах обозначается удельная нагрузка на просеивающую поверхность?

**4.14 Наименование темы №14 лабораторного занятия: «Определение качества муки»**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. Основные оценочные критерии качества муки?
2. Основные качественные характеристики хлебопекарной муки?

3. Основные качественные характеристики макаронной муки?
4. Основные качественные характеристики ржаной муки?
5. По каким органолептическим признакам производится оценка качества муки?
6. Как определяется количество и качество клейковины?
7. Методика определения крупности муки?
8. Как определяется кислотность муки?
9. Что означает зольность муки, как она определяется?
10. Нормативы качества муки по белизне?