

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Лазуткина

Ю.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.4 «Физико-химические основы и принципы переработки зерна»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.03.02**

**Продукты питания из растительного сырья**

Направленность (профиль, специализация): **Современные технологии переработки растительного сырья**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **заочная, очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Л.А. Козубаева
	доцент	Л.А. Козубаева
Согласовал	Зав. кафедрой «ТХПЗ»	Е.Ю. Егорова
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.Ю. Егорова

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья	особенности технологических процессов производства продуктов питания из зерна и мероприятия по их совершенствованию	анализировать достоинства и недостатки различных способов и режимов производства, решать ситуационные задачи по улучшению технологических процессов	знанием основных физико-химических свойств зерна и выполнять выбор элементов технологических машин и установок с учетом условий их работы.  методами расчета параметров технологического процесса, методами оптимизации
ПК-4	способностью применить специализированные знания в области технологии производства продуктов питания из растительного сырья для освоения профильных технологических дисциплин	физико-химические основы свойств зерна и принципы его переработки	применять специализированные знания в области физико-химических свойств зерна и принципов его переработки для освоения профильных технологических дисциплин.	специализированными знаниями в области физико-химических свойств зерна и принципов его переработки при освоении профильных технологических дисциплин
ПК-5	способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	фундаментальные разделы физики, химии, биохимии, математики для понимания физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из зерна	использовать в практической деятельности специализированные знания разделов физики, химии, биохимии, математики для понимания и регулирования физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из зерна	способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для объяснения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из зерна

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Биохимия, Зерноведение, Основы общей и неорганической химии, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Технология и оборудование зерноперерабатывающих производств, Технология муки и крупы, Технология хранения зерна, Технология хранения и обработки семенного зерна, Технология элеваторной промышленности

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	8	8	0	128	21
очная	16	32	0	96	57

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**Форма обучения:** заочная

**Семестр:** 4

**Лекционные занятия (8ч.)**

**1. Зерновая масса как экологическая система. Физические свойства зерновой массы. Вредители хлебных запасов. {беседа} (2ч.)**[3,6] Характеристика зерновой массы как экологической системы. Состав зерновой массы.

Физические свойства зерновой массы. Сыпучесть. Сквашистость и плотность укладки зерновой массы. Сорбционные свойства. Общая характеристика и классификация вредителей хлебных запасов. Ущерб от вредителей хлебных запасов.

**2. Общие сведения о производстве муки. Теоретические основы очистки зерна от примесей. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5]**

Общая схема процессов на мельзаводе. Технологическая схема подготовительного отделения мельзавода. Способы сепарирования зерновой смеси. Обработка поверхности зерна в обоечных машинах.

**3. Гидротермическая обработка зерна. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4]** Общая схема взаимодействия составных частей зерна с водой. Разрыхление эндосперма зерна при отволаживании. Методы гидротермической обработки зерна (ГТО). Влияние ГТО на свойства зерна

**4. Теоретические основы измельчения зерна(2ч.)[Выбрать литературу]** Параметры, влияющие на процесс измельчения в вальцовых станках. Оперативно-регулируемые и неоперативно-регулируемые параметры.

#### **Лабораторные работы (8ч.)**

**1. Определение сыпучести зерновой массы. Вредители хлебных запасов {работа в малых группах} (4ч.)[1,6]** Определяют угол естественного откоса зерновой массы различных культур.

Делают выводы о влиянии различных факторов на сыпучесть зерновой массы.

Изучают по плакатам, коллекциям вредителей хлебных запасов из мира насекомых и клещей, делают зарисовки основных видов жуков, бабочек и клещей.

Рассматривают экземпляры вредителей хлебных запасов под микроскопом.

Определяют виды вредителей хлебных запасов по выданным живым (усыпленным) экземплярам.

**2. Ситовые рабочие органы машин {работа в малых группах} (4ч.)[1,5]**

Изучают разные виды сит (решета, металлотканые сита, тканевые сита).

Измеряют величину отверстий сит. Учатся определять номер сита.

#### **Самостоятельная работа (128ч.)**

**1. Лекции.(16ч.)[3,4,5,6]** Проработка конспекта лекций.

**2. Лабораторная работа.(16ч.)[1,2]** Подготовка к лабораторным работам.

**3. Самостоятельное изучение материала. {тренинг} (69ч.)[3,4,6]**

Самостоятельное изучение материалов по темам:"Физические свойства зерновой массы", Физиологические процессы, протекающие в зерновой массе при хранении", "Вредители хлебных запасов", "общая схема процессов на крупозаводе", "Процессы сортирования и обогащения продуктов размола"

**4. Контрольная работа. {тренинг} (15ч.)[3,4,5,7,8]** Выполнение контрольной работы

**5. Экзамен. {тренинг} (9ч.)[3,4,5,6]** Подготовка к промежуточной аттестации

(экзамену).

## **6. Защита контрольной работы(3ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 4**

### **Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Введение** **Зерновая масса как экологическая система. Физические свойства зерновой массы {беседа} (2ч.)[3,6]** Цель и задачи курса. Характеристика зерновой массы как экологической системы. Состав зерновой массы.

Физические свойства зерновой массы

Сыпучесть. Значение сыпучести зерновой массы. Показатели сыпучести. Сквашистость и плотность укладки зерновой массы. Сорбционные свойства. Равновесная влажность. Факторы, влияющие на равновесную влажность зерна.

**2. Физиологические процессы, протекающие в зерновой массе при хранении**  
**Вредители хлебных запасов {беседа} (2ч.)[3,6]** Дыхание. Виды дыхания. Факторы, влияющие на интенсивность дыхания. Послеуборочное дозревание. Факторы, влияющие на послеуборочное дозревание. Прорастание зерна при хранении. Факторы, влияющие на прорастание зерна.

Старение зерна. Виды долговечности зерна и семян.

Общая характеристика и классификация вредителей хлебных запасов. Ущерб от вредителей хлебных запасов.

**3. Вредители хлебных запасов {беседа} (2ч.)[3,6,7]** Класс: насекомые. Морфология и анатомия. Отряд: жуки. Семейства и виды жуков. Отряд: бабочки. Семейства и виды.

Класс: паукообразные. Отряд: клещи. Морфология и анатомия. Семейства и виды клещей. Влияние условий окружающей среды на жизнедеятельность клещей и насекомых. Класс: млекопитающие. Отряд: грызуны. Класс: птицы. Отряд: голубеобразные. Отряд: воробьиные.

**4. Общие сведения о производстве муки и крупы. Теоретические основы очистки зерна от примесей. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,5]** Общая схема процессов на мельзаводе. Технологическая схема подготовительного отделения мельзавода. Общая схема процессов на крупозаводе.

Способы сепарирования зерновой смеси. Обработка поверхности зерна в обоечных машинах.

**6. Гидротермическая обработка зерна. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5]** Общая схема взаимодействия составных частей зерна с водой. Разрыхление эндосперма зерна при отволаживании. Методы гидротермической обработки зерна (ГТО). Влияние ГТО на свойства зерна

**7. Теоретические основы измельчения зерна. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5]** Параметры, влияющие на процесс измельчения в вальцовых

станках. Оперативно-регулируемые и неоперативно-регулируемые параметры.

**8. Теоретические основы сортирования продуктов измельчения зерна. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5]** Классификация продуктов размола по крупности.

Сортирование крупок по добротности. Обогащение продуктов сортирования в ситовечных машинах.

### **Лабораторные работы (32ч.)**

**1. Определение сыпучести и скважистости зерновой массы {работа в малых группах} (4ч.)[1]** Определяют угол естественного откоса зерновой массы (показатель, характеризующий сыпучесть зерновой массы), скважистость, плотность укладки и обеспеченность воздухом зерновой массы различных культур.

Делают выводы о влиянии различных факторов на сыпучесть и скважистость зерновой массы.

**2. Изучение динамики процессов сорбции (десорбции) паров воды зерновой массой {работа в малых группах} (4ч.)[1]** Изучают динамику процессов сорбции (десорбции) паров воды зерновой массой различных культур тензиметрическим статическим методом (с насыщенными растворами солей).

Осуществляют построение кривых поглощения (выделения) паров воды зерном во времени.

Делают выводы об исследуемых процессах.

Защита лабораторной работы № 1.

**3. Вредители хлебных запасов {работа в малых группах} (4ч.)[1,6]** Изучают по плакатам, литературе, коллекциям вредителей хлебных запасов из мира насекомых и клещей, делают зарисовки основных видов жуков, бабочек и клещей. Рассматривают экземпляры вредителей хлебных запасов под микроскопом.

Определяют виды вредителей хлебных запасов по выданным живым (усыпленным) экземплярам.

Защита лабораторных работ № 2.

**4. Определение интенсивности дыхания зерновой массы {работа в малых группах} (4ч.)[1]** Определяют интенсивность дыхания зерновой массы с помощью прибора ВНИИЗ. При этом изучают влияние влажности зерна на интенсивность его дыхания.

Делают вывод о влиянии влажности зерна на интенсивность его дыхания.

Защита лабораторной работы № 3.

**5. Помольные партии зерна. {работа в малых группах} (4ч.)[2]** Составление помольных партий зерна графическим методом.

**6. Классификация продуктов размола по крупности. {работа в малых группах} (4ч.)[2]** Знакомятся с устройством отсева.

Осваивают распределение продуктов размола зерна по крупности с помощью сит.

**7. Ситовые рабочие органы машин. {работа в малых группах} (4ч.)[2,5]** Изучают разные виды сит (решета, металлотканые сита, тканевые сита).

Измеряют величину отверстий сит. Учатся определять номер сита.

**8. Изучение влияния влажности зерна на выход и качество муки и круподунстовых продуктов. {работа в малых группах} (4ч.)[2,5]** Определяют выход муки, полученной путем размола партий зерна с разной влажностью. Измеряют белизну полученной муки.

### **Самостоятельная работа (96ч.)**

**1. Изучение материала лекций(13ч.)[3,4,5,6,7]** Изучают материал лекций по конспектам и рекомендованной литературе.

**2. Изучение и подготовка к защите лабораторных работ(32ч.)[1,2]** Изучают материалы методических указаний и готовятся к защите лабораторных работ.

**3. Расчетное задание {творческое задание} (15ч.)[2,5]** Выполняют и защищают расчетное задание.

**4. Экзамен. {тренинг} (36ч.)[3,4,5,6]** Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену).

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Анисимова, Л.В. Методические указания к лабораторному практикуму по дисциплине «Технология хранения зерна» для студентов направления 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» всех форм обучения / Л.В. Анисимова; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2016. – 90 с. Прямая ссылка: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/thpz/Anisimova\\_thz\\_lab.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/thpz/Anisimova_thz_lab.pdf)

2. Козубаева Л.А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Физико-химические основы и принципы переработки растительного сырья», Барнаул: АлтГТУ, 2013 г <http://elib.altstu.ru/eum/download/thpz/Kozubaeva-fphp.pdf>

### **6. Перечень учебной литературы**

#### **6.1. Основная литература**

3. Вобликов Е. М. Технология элеваторной промышленности [учебник]/ Е.М. Вобликов. – Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 410 с.; [Электронный ресурс]: - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4133](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4133) — Загл. с экрана.

4. Щеколдина, Т.В. Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В.

Щеколдина, Е.А. Ольховатов, А.В. Степовой. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108321>. — Загл. с экрана.

## 6.2. Дополнительная литература

5. Вашкевич, В. В. Техника и технология производства муки / В. В. Вашкевич, О. Б. Горнец, Г. Н. Ильичев. — Барнаул: Издательство «Графикс», 2000. — 209 с. Прямая ссылка: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/thpz/proiz-muki.pdf>

6. Трисвятский, Л. А. Хранение зерна : [учебник для вузов по специальности "Хранение и технология переработки зерна"] / Л. А. Трисвятский. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Агропромиздат, 1986. - 351 с. : - 302 экз.

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

7. Электронная библиотечная система АлтГТУ Режим доступа: <http://www.elib.altstu.ru>

8. <http://cyberleninka.ru/about>

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Microsoft Office
2	Windows
3	LibreOffice
4	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные
-----	--



<b>справочные системы</b>	
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории
виртуальный аналог специально оборудованных помещений

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».