

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.ДВ.2.2 «Современные технологии хранения растительного сырья и продуктов его переработки»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.04.02**

**Продукты питания из растительного сырья**

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

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **очная**

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

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-3	Способен разрабатывать и реализовывать проекты по производству продуктов питания из растительного сырья	ПК-3.2	Обосновывает выбор сырья, технологического оборудования и параметров технологических процессов
ПК-4	Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности технологического процесса на предприятиях по производству продуктов питания из растительного сырья	ПК-4.1	Осуществляет оценку эффективности технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий
		ПК-4.2	Разрабатывает рекомендации по повышению эффективности технологического процесса и использования растительного сырья

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Научные основы повышения эффективности производства пищевых продуктов из растительного сырья, Современное технологическое оборудование зерноперерабатывающих и пищевых производств, Стандартные и инновационные методы контроля состава и свойств растительного сырья и продуктов питания, Технологическая практика, Физико-химические и биохимические свойства растительного сырья
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

## 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: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	32	32	48	103

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 3**

**Лекционные занятия (32ч.)**

**1. Введение. Растительное сырье для зерноперерабатывающей и пищевой промышленности. Зерновая масса и продукты переработки зерна как экологические системы Основные задачи в области хранения зерна и продуктов его переработки {беседа} (2ч.)[4,5,6,7]** Цель и задачи дисциплины. Классификация и характеристика растительного сырья для зерноперерабатывающей и пищевой промышленности. Зерновая масса и продукты переработки зерна как экологические системы Основные задачи в области хранения зерна и продуктов его переработки.

**2. Эффективность технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий. Потери зерна и продуктов его переработки при хранении. Основные факторы, влияющие на жизнедеятельность биотических компонентов зерновой массы {беседа} (2ч.)[4,5,6]** Классификация потерь зерна и продуктов его переработки при хранении. Основные факторы, влияющие на жизнедеятельность биотических компонентов зерновой массы: зерна основной культуры и семян сорных растений, микроорганизмов, вредителей хлебных запасов из мира насекомых и клещей.

**3. Особенности обработки и хранения зерна различных культур и разного целевого назначения. Хранение кукурузы {беседа} (2ч.)[4,5,6,7]** Характеристика кукурузы как объекта хранения. Некоторые физические свойства кукурузы. Некоторые физиологические процессы, протекающие в насыпях кукурузы при хранении. Режимы и способы хранения кукурузы.

**4. Особенности обработки и хранения зерна различных культур и разного целевого назначения. Особенности обработки и хранения семян бобовых культур. Хранение зерна риса {беседа} (2ч.)[4,5,6,7]** Бобовые культуры как объект хранения. Режимы и способы хранения бобовых культур. Зерно риса как объект хранения. Режимы и способы хранения риса-зерна.

**5. Особенности обработки и хранения зерна различных культур и разного целевого назначения. Хранение масличных культур {беседа} (2ч.)[4,5,6,7]** Масличные культуры как объект хранения. Режимы и способы хранения масличных культур

**6. Особенности обработки и хранения зерна различных культур и разного целевого назначения. Задачи хлебоприемных предприятий при работе с семенными фондами. Сортные и посевные качества семян {беседа} (2ч.)[4,5,6,7]** Задачи хлебоприемных предприятий при работе с семенными

фондами. Классификация партий семенного зерна, поступающего на хранение, по посевным свойствам.

Сортовые и посевные качества семян. Категории семян. Подлинность и сортовая чистота семян. Посевные качества семян.

**7. Обоснование выбора сырья, технологического оборудования и параметров технологического процесса при обработке семенного зерна {беседа} (2ч.)[4,5,6,7]** Порядок приемки семенного зерна. Подготовительная работа. Документы, сопровождающие семенное зерно.

Основные принципы построения технологического процесса обработки семенного зерна. Очистка и сортирование семенного зерна.

**8. Травмирование семян и способы снижения их повреждения. Режимы и способы хранения семенного зерна {беседа} (2ч.)[4,5,6]** Типы повреждений семян. Основные причины травмирования семян. Мероприятия по снижению травмирования семян.

Причины снижения посевных качеств семян при хранении. Режимы хранения семенного зерна.

**9. Мука и крупа как объекты хранения. Физические свойства муки и крупы {беседа} (2ч.)[4,5,6]** Мука и крупа как объекты хранения. Физические свойства муки и крупы.

Сыпучесть. Идеальные и связанные сыпучие материалы. Показатели, характеризующие сыпучесть муки и крупы. Факторы, влияющие на сыпучесть муки и крупы. Процессы истечения и сводообразования при выгрузке муки из бункеров.

**10. Физические свойства муки. Особенности истечения муки из бункеров. Скважистость муки и крупы {беседа} (2ч.)[4,5,6,7]** Особенности истечения муки из бункеров. Суть и особенности процесса сводообразования при выгрузке сыпучего материала, в том числе муки, из бункеров. Расчет расхода сыпучего материала при выгрузке из бункеров.

Скважистость, плотность укладки, коэффициент плотности укладки.

**11. Физические свойства муки.**

**Сорбционные, теплофизические и массообменные свойства муки и крупы {беседа} (2ч.)[4,5,6]** Группы сорбционных процессов. Значение сорбционных свойств муки и крупы при хранении. Гигроскопические свойства муки и крупы. Факторы, влияющие на равновесную влажность муки и крупы.

Теплофизические и массообменные свойства муки и крупы.

**12. Вредители хлебных запасов, повреждающие муку и крупу. Меры борьбы с вредителями хлебных запасов {беседа} (2ч.)[4,5,6]** Семейства и виды вредителей хлебных запасов, повреждающих муку и крупу. Характеристика мер борьбы с вредителями хлебных запасов при хранении муки и крупы.

**13. Процессы, протекающие в муке и крупе при хранении {беседа} (2ч.)[4,5,6]** Общая характеристика процессов, протекающих в муке и крупе при хранении.

Созревание пшеничной муки.

Отрицательные процессы, протекающие в муке и крупе при хранении. Дыхание муки и крупы. Процессы биохимического характера. Процессы

микробиологического характера. Развитие в муке и крупе вредителей хлебных запасов. Слеживание муки и крупы.

**14. Способы хранения муки и крупы. Хранилища для муки и крупы. Комбикорма как объект хранения {беседа} (2ч.)[4,5]** Классификация способов хранения муки и крупы. Хранение муки и крупы в таре. Бестарное хранение муки. Хранилища для муки и крупы в таре. Склады бестарного хранения муки. Особенности их размещения. Комбикорма как объект хранения. Режимы и способы хранения комбикормов.

**15. Плодово-ягодное сырье. Хранение свежих плодов и ягод {беседа} (2ч.)[7]** Классификация плодово-ягодного сырья. Способы хранения свежих плодов и ягод.

**16. Плодово-ягодное сырье. Хранение сушеных плодов и ягод {беседа} (2ч.)[7]** Упаковка и способы хранения сушеных плодов и ягод.

### **Практические занятия (32ч.)**

**1. Расчет вместимости хранилищ для размещения семенного зерна {работа в малых группах} (2ч.)[2,4,7]** Рассчитывают вместимость складов для размещения семенного зерна.

**2. Расчет вместимости хранилищ для размещения семенного зерна {работа в малых группах} (2ч.)[2,4,7]** Рассчитывают вместимость бункеров для хранения семенного зерна.

**3. Технологические схемы обработки и хранения зерна различного целевого назначения {работа в малых группах} (2ч.)[4,6,7]** Изучают и анализируют технологические схемы обработки и хранения початков и зерна кукурузы, семян масличных культур

**4. Технологические схемы обработки и хранения зерна различного целевого назначения {работа в малых группах} (2ч.)[4,6,7]** Изучают и анализируют технологические схемы обработки и хранения семян бобовых культур, зерна риса.

**5. Технологические схемы обработки семенного зерна {работа в малых группах} (2ч.)[4,6,7]** Изучают и анализируют технологические схемы обработки семян различных культур.

**6. Размещение семенного зерна {работа в малых группах} (2ч.)[2,4,5]** Изучают порядок размещения семенного зерна.

**7. Размещение семенного зерна . {работа в малых группах} (2ч.)[2,4,5]** Выполняют задания по размещению различных партий семенного зерна на предприятии.

**8. Количественно-качественный учет семенного зерна {работа в малых группах} (2ч.)[2,4,5,6]** Знакомятся с документами количественно-качественного учета при осуществлении основных операций с семенным зерном.

**9. Количественно-качественный учет семенного зерна {работа в малых группах} (2ч.)[2,4,5,6]** Изучают порядок проведения и оформления зачистки хранилищ.

Рассчитывают и оформляют акты зачистки хранилищ для семенного зерна по индивидуальным заданиям

**10. Активное вентилирование семенного зерна {работа в малых группах} (2ч.)[2,4,5,6]** Знакомятся с установками для активного вентилирования семенного зерна. Определяют возможность активного вентилирования семенного зерна по индивидуальным заданиям с помощью разных методов.

**11. Активное вентилирование зерна различных культур {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,6]** Изучают конструкции установок активного вентилирования для початков и зерна кукурузы, семян масличных культур,

**12. Количественно-качественный учет продуктов переработки растительного сырья {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,6]** Изучают документы количественно-качественного учета, оформляемые при операциях с мукой и крупой.

**13. Количественно-качественный учет продуктов переработки растительного сырья {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,6]** Заполняют штабельные ярлыки и карточки анализа муки и крупы манной в соответствии с предложенным индивидуальным заданием.

**14. Количественно-качественный учет продуктов переработки растительного сырья {работа в малых группах} (2ч.)[2,5,6]** Рассчитывают акт зачистки цеха бестарного хранения муки по индивидуальным заданиям.

**15. Наблюдение за качеством продуктов переработки растительного сырья при хранении {работа в малых группах} (2ч.)[3,4,6]** Изучают порядок наблюдения за качеством продуктов переработки растительного сырья при хранении.

**16. Наблюдение за качеством продуктов переработки растительного сырья при хранении. {работа в малых группах} (2ч.)[3,4,6]** Заполняют документы наблюдения за хранящейся продукцией в соответствии с индивидуальными заданиями.

### **Лабораторные работы (32ч.)**

**1. Определение стойкости при хранении продуктов переработки растительного сырья (муки, крупы) {работа в малых группах} (4ч.)[1]** Изучают инновационную методику ускоренного определения стойкости при хранении продуктов переработки растительного сырья (муки, крупы). Определяют качество образцов муки и крупы, закладываемых на хранение.

**2. Определение всхожести и жизнеспособности семенного зерна {работа в малых группах} (4ч.)[4,6,7]** Знакомятся с методами определения всхожести и жизнеспособности семян. Определяют всхожесть и жизнеспособность семян. Делают выводы о жизнеспособности изученных образцов семян. Сравнивают жизнеспособность и всхожесть семян, анализируют полученные результаты.

**3. Определение степени травмирования зерна. {работа в малых группах} (4ч.)[4,6,7]** Изучают классификацию травм зерна. Определяют степень травмирования зерна, пропущенного через зерноочистительное



(транспортирующее) оборудование, методом окрашивания. Делают вывод о влиянии числа пропусков зерна через зерноочистительную (транспортирующую) машину на степень его травмирования.

**4. Определение сыпучести продуктов переработки растительного сырья {работа в малых группах} (4ч.)[3]** Определяют один из показателей сыпучести – угол естественного откоса – разных видов крупы и муки. Используют метод высыпания сыпучего материала из воронки.

Делают выводы о влиянии различных факторов на сыпучесть крупы и муки.

**5. Изучение процессов сорбции (десорбции) паров воды продуктами переработки растительного сырья {работа в малых группах} (4ч.)[1,3]** Изучают динамику поглощения (выделения) паров воды крупой и мукой тензиметрическим статическим методом (с насыщенными растворами солей).

Осуществляют построение кривых сорбции (десорбции) паров воды крупой и мукой во времени.

Делают выводы об исследуемых процессах.

**6. Определение скважистости продуктов переработки растительного сырья {работа в малых группах} (4ч.)[3]** Определяют скважистость и плотность укладки муки и крупы, полученных из разных культур.

Делают выводы о влиянии различных факторов на скважистость муки и крупы.

**7. Определение стойкости при хранении продуктов переработки растительного сырья (продолжение лабораторной работы № 1) {работа в малых группах} (4ч.)[1]** Сравнивают стойкость при хранении муки и крупы, выработанных из разных зерновых культур различными способами, с использованием традиционной методики хранения и методики ускоренного старения.

Делают выводы о стойкости при хранении муки и крупы; сравнивают использованные методики.

**8. Определение зараженности и загрязненности муки вредителями хлебных запасов {работа в малых группах} (4ч.)[1,3]** Изучают вредителей хлебных запасов, характерных для муки и крупы.

Определяют зараженность и загрязненность муки вредителями хлебных запасов в соответствии с действующим стандартом.

Делают выводы о зараженности и загрязненности муки.

#### **Самостоятельная работа (48ч.)**

**1. Изучение материала лекций(8ч.)[4,5,6,7]** Изучают материал лекций по конспектам и рекомендованной литературе

**2. Изучение и подготовка к сдаче материалов практических занятий(12ч.)[2,3,4,5,6,7]** Изучают материалы практических занятий.

**3. Изучение и подготовка к защите лабораторных работ(18ч.)[1,3,4,6,7]** Изучают материалы методических указаний и рекомендованной литературы и готовятся к защите лабораторных работ.

**4. Промежуточная аттестация (зачет) {тренинг} (10ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Готовятся к

сдаче зачета.

## **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 «Инновационные технологии хранения зерна» для студентов-магистрантов направления 260100 «Продукты питания из растительного сырья» / Л.В. Анисимова; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2014. – 39 с. – Прямая ссылка: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/thpz/uploads/anisimova-l-v-tkhpz-53687dc12c187.pdf>

2. Анисимова Л.В. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Инновационные технологии хранения зерна» для студентов-магистрантов направления 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья» всех форм обучения / Л.В. Анисимова; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2016. – 46 с. – Прямая ссылка: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/thpz/Anisimova\\_ithz\\_prakt.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/thpz/Anisimova_ithz_prakt.pdf)

3. 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)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

4. Вобликов Е. М. Технология элеваторной промышленности [учебник] / Е.М. Вобликов. – Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 376 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.

5. 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.

### **6.2. Дополнительная литература**

6. Технология хранения зерна: Учебник для вузов / [Е.М. Вобликов и др.]; Под ред. Е.М. Вобликова. – Санкт\_Петербург.: Изд-во «Лань», 2003. – 448 с. - 21



ЭКЗ.

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

7. <http://window.edu.ru> – Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

## **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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные 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 учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

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».