

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.3.1 «Технология хранения зерна»**

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

Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль, специализация): **Организация, ведение и проектирование технологий продуктов из растительного сырья**

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

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Л.В. Анисимова
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 индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способен организовать технологический процесс, эффективную и безопасную работу структурного подразделения на предприятиях по хранению, переработке растительного сырья, производству продуктов питания	ПК-2.2	Демонстрирует знания режимов и условий ведения технологических процессов в условиях переработки, хранения, производства продуктов питания из растительного сырья
		ПК-2.3	Анализирует взаимосвязь технологических процессов, свойств сырья и качества готовой продукции
		ПК-2.4	Предлагает мероприятия, направленные на повышение эффективности и безопасности работы структурного подразделения (предприятия), оценивает вероятные риски в сфере профессиональной деятельности
ПК-4	Способен применять научно-техническую информацию и передовой производственный опыт в области переработки растительного сырья и производства продуктов питания	ПК-4.1	Анализирует научно-техническую информацию в области переработки и хранения растительного сырья, производства продуктов питания
		ПК-4.2	Предлагает проектные и технологические решения, способствующие повышению эффективности производства и качества готовой продукции

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Процессы и аппараты зерноперерабатывающих и пищевых производств, Технологическая практика, Технология элеваторной промышленности, Физико-химические основы и принципы переработки зерна
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	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: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с
	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная	

		работы	занятия	работа	преподавателем (час)
очная	32	32	16	28	84

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

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Лекционные занятия (32ч.)

1. Введение. Из истории хранения зерна и развития науки о хранении зерна. Современные достижения в организации хранения зерна. Понятие зерновой массы. Классификация потерь зерна при хранении. Физические свойства зерновой массы {беседа} (2ч.)[3,4,5,6] Цель и задачи курса, его место в учебном процессе. Из истории хранения зерна. Ученые, внесшие вклад в развитие науки о хранении зерна. Современные достижения в организации хранения зерна на основе анализа научно-технической информации. Характеристика зерновой массы. Состав зерновой массы. Классификация потерь зерна при хранении.

Сыпучесть. Значение сыпучести зерновой массы. Показатели сыпучести.

2. Физические свойства зерновой массы {беседа} (2ч.)[3,4,5,6] Скважистость и плотность укладки зерновой массы. Сорбционные свойства. Явления сорбции в применении к зерну и зерновой массе.

Гигроскопические свойства зерна. Равновесная влажность.

3. Физические свойства зерновой массы {беседа} (2ч.)[3,4,5,6] Факторы, влияющие на равновесную влажность зерна. Значение сорбционных свойств зерновой массы при хранении и перевозках. Теплофизические свойства зерновой массы: теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность. Массообменные свойства зерновой массы: термовлагопроводность.

4. Физические свойства зерновой массы. Физиологические процессы, протекающие в зерновой массе при хранении {беседа} (2ч.)[3,4,5,6] Самосортирование зерновой массы. Факторы, влияющие на самосортирование зерновой массы. Дыхание. Виды дыхания. Факторы, влияющие на интенсивность дыхания. Послеуборочное дозревание. Факторы, влияющие на послеуборочное дозревание.

5. Физиологические процессы, протекающие в зерновой массе при хранении. Вредители хлебных запасов {беседа} (2ч.)[3,4,5,6] 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. Класс: насекомые. Морфология и анатомия. Отряд:

жуки. Семейства и виды жуков.

6. Вредители хлебных запасов {беседа} (2ч.)[3,4,6] 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.

7. Вредители хлебных запасов. Меры борьбы с вредителями хлебных запасов {беседа} (2ч.)[4,6,7] Класс: млекопитающие. Отряд: грызуны.. Класс: птицы. Отряд: голубеобразные. Отряд: воробьиные.Классификация мер борьбы с вредителями хлебных запасов. Карантинные меры борьбы. Внешний и внутренний карантин. Объекты и причины заражения вредителями хлебных запасов.

8. Меры борьбы с вредителями хлебных запасов {беседа} (2ч.)[4,6,7] Профилактические меры борьбы. Классификация профилактических мер борьбы.Эффективность применения профилактических мер борьбы. Истребительные меры борьбы. Классификация. Дезинсекция. Биологические, физико-механические, химические меры дезинсекции.Ядохимикаты, используемые для борьбы с насекомыми и клещами.

9. Меры борьбы с вредителями хлебных запасов. Значение микроорганизмов при хранении зерновых масс {беседа} (2ч.)[4,6,7] Дератизация. Профилактические и истребительные меры. Биологические, физико-механические, химические меры дератизации. Ядохимикаты, используемые для борьбы с грызунами. Меры безопасности, охрана окружающей среды при дезинсекции, дератизации. Борьба с птицами. Значение микроорганизмов при хранении зерновых масс

Происхождение микрофлоры зерновой массы.

10. Значение микроорганизмов при хранении зерновых масс {беседа} (2ч.)[4,6,7] Классификация и характеристика микрофлоры зерновой массы. Условия, влияющие на жизнедеятельность микроорганизмов в зерновой массе. Воздействие микроорганизмов на зерновую массу..

11. Самсогревание зерновых масс {беседа} (2ч.)[4,5,6] Сущность явления самсогревания. Физическая и физиологическая основы самсогревания. Значение отдельных компонентов зерновой массы в образовании тепла. Виды самсогревания. Условия, способствующие возникновению и развитию самсогревания. Изменение качества и потери в массе зерна при самсогревании.

12. Самсогревание зерновых масс. Слеживание зерновых масс {беседа} (2ч.)[4,5,6] Самсогревание свежубранного зерна. Самсогревание зерновых масс с пониженной влажностью при длительном хранении. Сущность явления слеживания зерновых масс. Причины слеживания зерновых масс.

13. Технологические режимы хранения зерновых масс {беседа} (2ч.)[4,5,6] Общая характеристика технологических режимов хранения зерновых масс. Экономическая целесообразность их применения.

Хранение зерновых масс в сухом состоянии. Основы режима. Способы и технологические условия приведения зерновых масс в данный режим хранения.

Хранение зерновых масс в охлажденном состоянии. Основы режима. Способы

охлаждения зерновых масс.

Хранение зерновых масс без доступа воздуха. Основы режима.

14. Технологические режимы хранения зерновых масс {беседа} (2ч.)[4,5,6]

Способы создания бескислородных условий хранения. Хранилища для хранения зерна без доступа воздуха. Мероприятия, повышающие стойкость зерновых масс при хранении. Очистка от примесей. Активное вентилирование. Классификация установок для активного вентилирования зерна.

15. Технологические режимы хранения зерновых масс. Технология приемки, размещения, послеуборочной обработки и хранения зерна {беседа} (2ч.)[4,5,6]

Химическое консервирование. Направления использования химического консервирования. Консерванты. Лучевая стерилизация.

Приемка, размещение зерновых масс в хранилищах. План приемки и размещения зерна.

16. Технология приемки, размещения, послеуборочной обработки и хранения зерна {беседа} (2ч.)[4,5,6]

Обработка зерна на технологических линиях. Наблюдение за зерном при хранении. Отпуск зерна и продуктов его переработки. Учет количества и качества зерна и продуктов его переработки.

Практические занятия (16ч.)

1. Количественно-качественный учет зерна {работа в малых группах} (2ч.)[1,2] Ознакомление с документами количественно-качественного учета зерна при осуществлении основных операций с зерном (приемка, отпуск).

2. Количественно-качественный учет зерна {работа в малых группах} (2ч.)[1,2] Ознакомление с документами количественно-качественного учета зерна при осуществлении основных операций с зерном (обработка зерна).

Оформление распоряжения-акта на очистку, сушку зерна.

3. Количественно-качественный учет зерна {работа в малых группах} (2ч.)[1,2] Ознакомление с документами количественно-качественного учета зерна при осуществлении основных операций с зерном (наблюдение за качеством, количественно-качественный учет).

Изучение порядка расчета среднего срока хранения зерна. Расчет среднего срока хранения зерна в соответствии с индивидуальным заданием.

4. Зачистка зернохранилищ {работа в малых группах} (2ч.)[1,2] Изучение порядка проведения и оформления зачистки зернохранилищ.

5. Зачистка зернохранилищ {работа в малых группах} (2ч.)[1,2] Расчет и оформление актов зачистки зернохранилища по индивидуальным заданиям.

6. Зачистка зернохранилищ {работа в малых группах} (2ч.)[1,2] Расчет и оформление актов зачистки зернохранилища по индивидуальным заданиям.

7. Активное вентилирование зерновых масс {работа в малых группах} (2ч.)[1,2] Определяют возможность активного вентилирования зерна для заданных условий (в том числе, измеряют параметры воздуха в лаборатории).

Рассчитывают продолжительность активного вентилирования зерновой массы с целью охлаждения и количество зерна, которое можно загрузить на один канал

установки активного вентилирования в зерноскладе.

8. Активное вентилирование зерновых масс {работа в малых группах} (2ч.)[1,2] Знакомятся с методами определения возможности активного вентилирования зерновой массы по литературе. Определяют возможность активного вентилирования зерна для заданных условий с помощью разных методов (с использованием номограмм ВНИИЗ, табличного метода).

Лабораторные работы (32ч.)

1. Определение скважистости зерновой массы {работа в малых группах} (4ч.)[1,3] Определяют скважистость, плотность укладки и обеспеченность воздухом зерновой массы различных культур, используя не смачивающую зерно жидкость (керосин).

Делают выводы о влиянии различных факторов на скважистость зерновой массы.

2. Изучение динамики процессов сорбции (десорбции) паров воды зерновой массой {работа в малых группах} (4ч.)[1,3] 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.

3. Определение интенсивности дыхания зерновой массы {работа в малых группах} (4ч.)[1,3] 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.

4. Вредители хлебных запасов (жуки) {работа в малых группах} (4ч.)[1,3] Изучают по плакатам, литературе, коллекциям вредителей хлебных запасов-жуков и делают зарисовки основных видов жуков. Рассматривают экземпляры жуков под микроскопом.

Определяют виды жуков по выданным живым (усыпленным) экземплярам.

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

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

6. Определение зараженности зерна вредителями хлебных запасов {работа в малых группах} (4ч.)[1] Определяют явную форму зараженности зерна стандартным методом.

Определяют скрытую форму зараженности зерна методом раскалывания зерен.

С другими методами определения явной и скрытой форм зараженности зерна вредителями хлебных запасов знакомятся по литературе.

7. Размещение зерновых масс {работа в малых группах} (4ч.)[1,2] Знакомятся с основными принципами размещения зерновых масс на предприятиях хлебопродуктов по литературе. Разрабатывают варианты размещения отдельных партий зерна в соответствии с их качеством.

8. Наблюдение за качеством зерна при хранении {работа в малых группах} (4ч.)[1,2] Знакомятся с контролем качества зерна при хранении по литературе. Определяют качество зерна, хранящегося в лабораторных условиях. Решают вопросы по контролю качества отдельных партий зерна.

Самостоятельная работа (28ч.)

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

2. Изучение и подготовка к сдаче материалов практических занятий(4ч.)[1,2] Изучают материалы практических занятий.

3. Изучение и подготовка к защите лабораторных работ(8ч.)[1,2,3] Изучают материалы методических указаний и рекомендованной литературы и готовятся к защите лабораторных работ.

4. Промежуточная аттестация (зачет) {тренинг} (9ч.)[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 «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

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

3. Анисимова Л. В. Физико-химические основы и принципы переработки растительного сырья, ч. 1: учебно-методическое пособие для бакалавров 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: Изд-во АлтГТУ, 2021. – 65 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/thpz/Anisimova_FHOPPRS_ump.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Пилипюк, В. Л. Технология хранения зерна и семян : учебное пособие / В. Л. Пилипюк. — Москва : Вузовский учебник, 2010. — 437 с. — ISBN 978-5-9558-0119-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/751.html> (дата обращения: 15.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Никифорова, Т. А. Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодовоовощной продукции и виноградарства. Часть 1 : учебное пособие / Т. А. Никифорова, Е. В. Волошин. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 149 с. — ISBN 978-5-7410-1720-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71340.html> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

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. : - 278 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.

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

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».