

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бредихин Сергей Владимирович
Должность: директор технологического института
Дата подписания: 2021.08.31
Уникальный идентификационный ключ:
b3a3b22e47b69c74021b47b0fccd0b0d02f47083d



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)

Технологический институт
Кафедра Процессы и аппараты перерабатывающих производств

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора технологического института
С.А. Бредихин
“ 31 ” 08 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.03 Сооружение и оборудование для хранения
сельскохозяйственной продукции

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность: Машины и аппараты перерабатывающих производств

Курс 3

Семестр 6

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Москва, 2021

Разработчик Мартеха А.Н., к.т.н., доцент _____
«26» 08 2021 г.

Рецензент Масловский С.А., к.с.-х.н., доцент _____
«26» 08 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта (специалист по механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств
протокол № 1 от «26» августа 2021 г.

Зав. кафедрой Бредихин С.А., д.т.н., профессор _____
«26» 08 2021 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
Технологического института Дунченко Н.И., д.т.н., профессор _____
Протокол № 1 «30» 08 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
Бредихин С.А., д.т.н., профессор _____
(подпись)
«30» 08 2021 г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ
Иванова Л.Л. _____
(подпись)
«30» 08 2021 г.

Содержание

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	5
ПО СЕМЕСТРАМ	5
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3. ЛЕКЦИИ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	11
4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .	14
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	16
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	19
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
7.1 Основная литература	19
7.2. Дополнительная литература.....	20
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	20
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	20
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	21

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.01.03 «Сооружение и оборудование для хранения
сельскохозяйственной продукции»

для подготовки бакалавров по направлению Агроинженерия направленности:
Машины и аппараты перерабатывающих производств

Цель освоения дисциплины: рабочая программа дисциплины «Сооружение и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции» содержит необходимый материал, руководствуясь которым преподаватель обеспечит качественное усвоение студентами необходимого объёма знаний.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1; ПКос-1, ПКос-4.

Краткое содержание дисциплины: современное состояние и тенденции развития сооружений для хранения сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки. Оборудование сооружений для хранения и переработки продукции растениеводства. Оборудование элеваторов, мукомольных и крупяных заводов. Хранилища для плодов и овощей.

Общая трудоемкость дисциплины: трудоёмкость дисциплины составляет 144 часа, 4 зачетных единицы. Система текущего контроля построена на регулярном анализе знаний студентов в процессе практических занятий. Часть теоретического материала вынесена на самостоятельную работу студентов.

Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Сооружение и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции» является формирование у студентов необходимых теоретических знаний о сооружениях и оборудовании для хранения сельскохозяйственной продукции с перспективами их развития, а также приобретение практических навыков в решении конкретных производственных задач отрасли.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Сооружение и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции» включена в вариативный перечень дисциплин учебного плана вариативной части.

Дисциплина «Сооружение и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 – Агроинженерия. Предшествующими курсами, на которых непосредственно должна базироваться дисциплина «Сооружение и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции»,

являются математика, физика, введение в профессиональную деятельность, основы расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств, процессы и аппараты перерабатывающих производств, транспортное оборудование в перерабатывающих производствах.

Дисциплина «Сооружение и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: технологическое оборудование комбинированной переработки сельскохозяйственной продукции, машиноведение, системы процессов и машин перерабатывающих и пищевых технологий.

Особенностью дисциплины является подготовка бакалавров к решению таких профессиональных задач как:

- организация современных технологических комплексов перерабатывающих и пищевых производств в виде систем процессов;
- развитие системы машин (конструкций ведущего оборудования) для повышения эффективности как отдельных процессов, так и технологий в целом как их систем;
- подбор оборудования для реализации конкретной технологии на основе инженерных расчетов основных параметров машин, аппаратов и биореакторов;
- обеспечение санитарного и технического обслуживания технологического оборудования в составе линий.

Рабочая программа дисциплины «Сооружение и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции» 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

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа) их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2

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.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	специфику того как анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи	применять навыки для того чтобы анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи	приемами, методами того как анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи
			УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	специфику того как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	применять навыки для того чтобы находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	приемами, методами того как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи
			УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	специфику того как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	применять навыки для того чтобы рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	приемами, методами того как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
			УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	специфику того как грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в	применять навыки для того чтобы грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в	приемами, методами того как грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в

				рассуждениях других участников деятельности	т.д. в рассуждениях других участников деятельности	рассуждениях других участников деятельности
			УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	специфику того как определять и оценивать последствия возможных решений задачи	применять навыки для того чтобы определять и оценивать последствия возможных решений задачи	приемами, методами того как определять и оценивать последствия возможных решений задачи
2.	ПКос-1	Способен обеспечивать эффективное использование технологического оборудования для производства продукции перерабатывающих производств	ПКос-1.1 Демонстрирует знания по планированию технического обслуживания	специфику того как продемонстрировать знания по планированию технического обслуживания	применять навыки для того чтобы продемонстрировать знания по планированию технического обслуживания	приемами, методами того как продемонстрировать знания по планированию технического обслуживания
			ПКос-1.2 Обосновывает рациональный состав и потребность в технических средствах для выполнения работ по техническому обслуживанию	специфику того как обосновывать рациональный состав и потребность в технических средствах для выполнения работ по техническому обслуживанию	применять навыки для того чтобы обосновывать рациональный состав и потребность в технических средствах для выполнения работ по техническому обслуживанию	приемами, методами того как обосновывать рациональный состав и потребность в технических средствах для выполнения работ по техническому обслуживанию
			ПКос-1.3 Обосновывает потребность сервисных предприятий в материально-технических ресурсах	специфику того как обосновывать потребность сервисных предприятий в материально-технических ресурсах	применять навыки для того чтобы обосновывать потребность сервисных предприятий в материально-технических ресурсах	приемами, методами того как обосновывать потребность сервисных предприятий в материально-технических ресурсах
			ПКос-1.4 Обеспечивает профессиональную эксплуатацию машин и технологического оборудования	специфику того как обеспечить профессиональную эксплуатацию машин и технологического оборудования	применять навыки для того чтобы обеспечить профессиональную эксплуатацию машин и технологического оборудования	приемами, методами того как обеспечить профессиональную эксплуатацию машин и технологического оборудования

3.	ПКос-4	Способен участвовать в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации	ПКос-4.1 Способен применять информационные технологии для проектирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами	специфику того как применять информационные технологии для проектирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами	применять навыки для того чтобы применять информационные технологии для проектирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами	приемами, методами того как применять информационные технологии для проектирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами
			ПКос-4.2 Способен применять системы автоматизированного проектирования для разработки проектов новой техники и технологий	специфику того как применять системы автоматизированного проектирования для разработки проектов новой техники и технологий	применять навыки для того чтобы применять системы автоматизированного проектирования для разработки проектов новой техники и технологий	приемами, методами того как применять системы автоматизированного проектирования для разработки проектов новой техники и технологий
			ПКос-4.3 Способен осуществлять выбор технологий при организации процесса проектирования промышленных линий перерабатывающих производств	специфику того как осуществлять выбор технологий при организации процесса проектирования промышленных линий перерабатывающих производств	применять навыки для того чтобы осуществлять выбор технологий при организации процесса проектирования промышленных линий перерабатывающих производств	приемами, методами того как осуществлять выбор технологий при организации процесса проектирования промышленных линий перерабатывающих производств

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по се- местрам
		№ 6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/4	144/4
1. Контактная работа:	62,4/4	62,4/4
Аудиторная работа	62,4/4	62,4/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	30	30
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	30/4	30/4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	57	57
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям.)</i>	57	57
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

* в том числе практическая подготовка

4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины на 7 семестр

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеауди- торная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР всего/*	
Раздел 1. Введение Современное состояние и тенденции развития сооружений для хранения сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.	14	2	4/0,8	-	8
Раздел 2. Оборудование сооружений для хранения и переработки продукции растениеводства	30	8	8/0,8	-	14
Раздел 3. Оборудование элеваторов, мукомольных и крупяных заводов	26	6	6/0,8	-	14
Раздел 4. Хранилища для плодов и овощей.	15	4	4/0,8	-	7
Раздел 5. Хранилища для сырья и продукции мясной и молочной промышленности	32	10	8/0,8	-	14
контактная работа на промежуточном контроле	0,4	-	-	0,4	-
консультации перед экзаменом	2	-	-	2	-
подготовка к экзамену	24,6	-	-	-	24,6
Всего за 7 семестр	144	30	30/4	2,4	81,6
Итого по дисциплине	144	30	30/4	2,4	81,6

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. Введение. Современное состояние и тенденции развития сооружений для хранения сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки

Тема 1. Основные определения и термины. Классификация сооружений и оборудования для хранения сельскохозяйственной продукции. Основные этапы проектирования, состав и содержание проекта. Научные принципы хранения продуктов. Факторы, влияющие на сохранность продуктов. Принципы хранения продукции растениеводства

Раздел 2. Сооружения для хранения и переработки продукции растениеводства

Тема 1. Элеваторно-складская промышленность. Классификация зернохранилищ. Требования, предъявляемые к зернохранилищам, выбору участка и генеральному плану

Тема 2. Склады, цехи и технологические линии для приемки, обработки и хранения семян и зерна колосовых культур.

Тема 3. Механизация складов для зерна. Цеха по переработки семян кукурузы. Семяочистительные станции

Тема 4. Элеваторы. Принципиальные схемы, рабочие здания. Размещение транспортного и технологического оборудования. Силосные корпуса. Приемные и отпускные устройства, их увязка

Раздел 3. Оборудование элеваторов, мукомольных и крупяных заводов

Тема 1. Оборудование сооружений для хранения продукции. Ситовые сепараторы. Краткая характеристика процессов сепарирования и их классификация. Назначение, область применения и классификация. Основы теории процесса ситовых сепараторов. Основные параметры ситовых сепараторов. Воздушные сепараторы. Краткая характеристика процессов сепарирования и их классификация. Назначение, область применения и классификация. Основы теории процесса воздушных сепараторов. Триеры. Назначение, область применения и классификация. Основы теории процесса в цилиндрических и дисковых триерах. Цилиндрические и дисковые триеры. Машины для очистки зерна от трудноотделимых примесей. Назначение, область применения и классификация. Основы теории процесса вибропневматических камнеотборниках. Комбинаторы, концентраторы, пневмосортировочные столы.

Тема 2. Зерносушилки. Классификация и назначение зерносушилок. Устройство и принцип действия барабанных и шахтных зерносушилок. Теплогенераторы. Разгрузочные устройства. Основы эксплуатации и техники безопасности зерносушилок.

Раздел 4. Хранилища для плодов и овощей

Тема 1. Специфика хранения плодов и овощей. Временные и стационарные хранилища. Системы регулирования режима хранения. Плодоовощные холодильники. Оборудование для обработки плодов и овощей. Назначение, область применения и классификация

Раздел 5. Хранилища для сырья и продукции мясной и молочной промышленности

Тема 1. Сооружения для хранения продуктов животноводства. Склады, ледники, холодильники. Машинное отделение холодильников. Ветеринарно-санитарные требования к сооружениям для хранения продукции животноводства.

Тема 2. Резервуары общего и специального назначения для хранения молока. Классификация резервуаров. Оборудование для транспортирования молока. Резервуары общего назначения. Резервуары специального назначения.

Тема 3. Холодильное оборудование для хранения мясомолочной продукции. Классификация холодильных установок. Шкафы, камеры, воздушные скороморозильные аппараты. Плиточные, криогенные морозильные агрегаты и линии. Перспективные направления развития холодильной техники. Конструктивные особенности стационарных холодильников. Строительные и изоляционные конструкции. Особенности охлаждения и замораживания продуктов, размещение продукции на складах-холодильниках

4.3. Лекции/ практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий/ и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
1.	Раздел 1. Современное состояние и тенденции развития сооружений для хранения сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки		УК-1; ПКос-1, ПКос-4		6/0,8
	Тема 1. Классификация сооружений и оборудования для хранения сельскохозяйственной продукции. Основные этапы проектирования, состав и содержание проекта.	Лекция № 1. Научные принципы хранения продуктов растениеводства. Факторы, влияющие на сохранность продуктов. Принципы хранения продукции растениеводства.	УК-1; ПКос-1, ПКос-4	Экзамен	2
		Практическое занятие №1. Общие вопросы проектирования и графического изображения зданий и сооружений в среде <i>Kompas 3D</i>	УК-1; ПКос-1, ПКос-4	Устный опрос	4/0,8
2.	Раздел 2. Сооружение для хранения и переработки продукции растениеводства		УК-1; ПКос-1, ПКос-4		16/0,8
	Тема 1. Классификация зернохранилищ и складов	Лекция №2. Требования, предъявляемые к зернохранилищам, выбору участка и генеральному плану. Склады, цехи и технологические линии для приемки, обработки и хранения семян и зерна колосовых культур. Механизация	УК-1; ПКос-1, ПКос-4	Экзамен	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		складов для хранения зерна. Общие требования к технике безопасности, пожаробезопасность, производственной санитарии и охране окружающей среды.			
		Практическое занятие №2 Активное вентилирование зерновой массы. Подбор оборудования и проектирование в программах <i>MS Excel</i> и <i>Kompas 3D</i> .	УК-1; ПКос-1, ПКос-4	Устный опрос	4/0,4
	Тема 2. Склады, цехи и технологические линии для приемки, обработки и хранения семян и зерна колосовых культур.	Лекция № 3. Цеха по переработки семян кукурузы. Семяочистительное оборудование и станции. Технологические линии для приемки и обработки зерна колосовых культур. Приемные и отпускные устройства, их увязка.	УК-1; ПКос-1, ПКос-4	Экзамен	2
	Тема 3. Механизация складов для зерна.				
	Тема 4. Элеваторы.	Лекция № 4. Принципиальные схемы, рабочие здания. Размещение транспортного и технологического оборудования. Силосные корпуса. Приемные и отпускные устройства, их увязка.	УК-1; ПКос-1, ПКос-4	Экзамен	2
		Практическое занятие №3 Выбор и расчёт средств очистки воздуха от пыли на примере циклонов в программах <i>MS Excel</i> и <i>Mathcad</i> .	УК-1; ПКос-1, ПКос-4	Устный опрос	4/0,4
	Раздел 3. Оборудование элеваторов, мукомольных и крупяных заводов		УК-1; ПКос-1, ПКос-4		14/0,8
3.	Тема 1. Оборудование сооружений для хранения продукции	Лекция № 5. Ситовые сепараторы. Триеры. Краткая характеристика процессов сепарирования и их классификация. Назначение, область применения и классификация. Основы теории процесса ситовых сепараторов. Основные параметры ситовых сепараторов.	УК-1; ПКос-1, ПКос-4	Экзамен	2
		Лекция № 6. Воздушные сепараторы. Краткая характеристика процессов сепарирования, их классификация и особенности эксплуатации оборудования.	УК-1; ПКос-1, ПКос-4	Экзамен	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		Назначение, область применения и классификация. Основы теории процесса воздушных сепараторов			
		Лекция № 7. Триеры. Назначение, область применения и классификация. Основы теории процесса в цилиндрических и дисковых триерах. Основные параметры работы триеров Цилиндрические и дисковые триеры	УК-1; ПКос-1, ПКос-4	Экзамен	2
		Практическое занятие №4 Проектирование и расчет транспортного оборудования в программах <i>APM WinMachine</i> и <i>Mathcad</i> .	УК-1; ПКос-1, ПКос-4	Устный опрос	4/0,4
	Тема 2. Зерносушилки.	Лекция № 8. Классификация и назначение зерносушилок. Устройство и принцип действия барабанных и шахтных зерносушилок. Теплогенераторы. Разгрузочные устройства. Основы эксплуатации и техники безопасности зерносушилок.	УК-1; ПКос-1, ПКос-4	Экзамен	2
		Практическое занятие №5 Проектирование и расчет барабанной зерносушилки в среде <i>Macromedia Flash</i> .	УК-1; ПКос-1, ПКос-4	Устный опрос	2/0,4
	Раздел 4. Хранение плодов и овощей		УК-1; ПКос-1, ПКос-4		8/0,8
4.	Тема 1. Специфика хранения плодов и овощей	Лекция № 9. Хранилища для плодов и овощей. Временные и стационарные хранилища. Системы регулирования режима хранения. Плодоовощные холодильники. Оборудование для обработки плодов и овощей. Назначение, область применения и классификация	УК-1; ПКос-1, ПКос-4	Экзамен	4
		Практическое занятие №6 Проектирование и расчет камеры для хранения яблок в программах <i>MS Excel</i> и <i>Mathcad</i> .	УК-1; ПКос-1, ПКос-4	Устный опрос	4/0,8
5.	Раздел 5. Хранилища для сырья и продукции мясной и молочной промышленности		УК-1; ПКос-1, ПКос-4		18/0,8

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	Тема 1. Сооружения для хранения продуктов животноводства	Лекция №10. Склады, ледники, холодильники. Холодильное оборудование для хранения мясомолочной продукции. Ветеринарно-санитарные требования к сооружениям для хранения продукции животноводства	УК-1; ПКос-1, ПКос-4	Экзамен	4
	Тема 2. Резервуары для хранения молока.	Лекция № 11. Резервуары общего и специального назначения для хранения молока. Классификация резервуаров. Оборудование для транспортирования молока. Резервуары общего назначения. Резервуары специального назначения.	УК-1; ПКос-1, ПКос-4	Экзамен	2
		Практическое занятие №7 Выбор и расчет резервуара для хранения молока в программах <i>MS Excel</i> и <i>Mathcad</i> .	УК-1; ПКос-1, ПКос-4	Устный опрос	4/0,4
	Тема 3. Холодильное оборудование для хранения мясомолочной продукции	Лекция № 12. Конструктивные особенности стационарных холодильников. Особенности охлаждения и замораживания продуктов, размещение продукции на складах-холодильниках	УК-1; ПКос-1, ПКос-4	Экзамен	4
		Практическое занятие №8. Проектирование и расчет камеры охлаждения для мясной продукции в среде <i>Macromedia Flash</i> .	УК-1; ПКос-1, ПКос-4	Устный опрос	4/0,4

4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Современное состояние и тенденции развития сооружений для хранения сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки		
1.	Тема 1. Классификация сооружений и оборудования для хранения сельскохозяйственной продукции. Основные этапы проектирования, состав и содержание проекта.	Принципы хранения продуктов. Факторы, влияющие на сохранность продуктов. Принципы хранения продукции растениеводства. Современные технологии хранения и оборудования (УК-1; ПКос-1, ПКос-4).
Раздел 2. Сооружение для хранения и переработки продукции растениеводства		

2	Тема 1. Классификация зернохранилищ и складов	Оборудование для приемки продукции. Весовое оборудование. Транспортирующее оборудование. Вентиляционное оборудование. Холодильное оборудование.
3	Тема 2. Склады, цехи и технологические линии для приемки, обработки и хранения семян и зерна колосовых культур.	Склады, цехи для приемки, обработки и хранения семян и зерна колосовых культур. Механизация складов и технологические линии для переработки зерна. Цеха по переработки семян кукурузы и типовое оборудование (УК-1; ПКос-1, ПКос-4).
4.	Тема 3. Механизация складов для зерна.	Семяочистительные станции и используемое технологическое оборудование. Технологические линии для приемки и обработки зерна колосковых культур (УК-1; ПКос-1, ПКос-4).
Раздел 3. Оборудование элеваторов, мукомольных и крупяных заводов		
5.	Тема 1. Оборудование сооружений для хранения продукции	Машины для очистки зерна от трудноотделимых примесей. Назначение, область применения и классификация. Основы теории процесса вибропневматических камнеотборниках. Комбинаторы, концентраторы, пневмосортировочные столы. Магнитные сепараторы. Назначение, область применения и классификация. Основы теории процесса в магнитных сепараторах. Машины для очистки зерна от трудноотделимых примесей. Назначение, область применения и классификация. Основы теории процесса вибропневматических камнеотборников. Комбинаторы, концентраторы, пневмосортировочные столы. Магнитные сепараторы. Назначение и классификация. Основы теории процесса в магнитных сепараторах (УК-1; ПКос-1, ПКос-4).
6.	Тема 2. Зерносушилки.	Подбор технологического оборудования для функционирования складов и элеваторов. Обоснование выбора технологического оборудования. Вальцовые станки. Назначение, область применения и классификация. Основные закономерности измельчения на вальцовых станках. Основные параметры и рабочие органы вальцовых станков. Другое технологическое оборудование, используемое на элеваторах (УК-1; ПКос-1, ПКос-4).
Раздел 4. Хранилища для плодов и овощей		
7.	Тема 1. Специфика хранения плодов и овощей	Временные и стационарные хранилища. Системы регулирования режимов хранения. Плодоовощные холодильники, оборудование для обработки плодов и овощей, их назначение, область применения и классификация (УК-1; ПКос-1, ПКос-4).
Раздел 5. Хранилища для сырья и продукции мясной и молочной промышленности		
8	Тема 1. Сооружения для хранения продуктов животноводства	Холодильное оборудование для хранения мясной продукции. Конструктивные особенности стационарных холодильных установок. Строительные и изоляционные конструкции (УК-1; ПКос-1, ПКос-4).
9.	Тема 2. Резервуары для хранения молока.	Резервуары общего и специального назначения для хранения молока. Классификация резервуаров. Оборудование для транспортирования молока. Резервуары общего назначения. Резервуары специального назначения (УК-1; ПКос-1, ПКос-4).
10.	Тема 3. Холодильное оборудование для хранения мясомолочной продукции	Классификация холодильных установок. Шкафы, камеры, воздушные скороморозильные аппараты. Плиточные, криогенные морозильные агрегаты и линии. Перспективные

		направления развития холодильной техники. Сравнительный анализ используемых хладагентов (УК-1; ПКос-1, ПКос-4).
--	--	---

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Общие вопросы проектирования и графического изображения зданий и сооружений	ПЗ Компьютерная симуляция
2.	Активное вентилирование зерновой массы. Подбор оборудования и проектирование	ПЗ Компьютерная симуляция
3.	Проектирование и расчет барабанной зерносушилки	ПЗ Компьютерная симуляция
4.	Проектирование и расчет камеры охлаждения для мясной продукции	ПЗ Компьютерная симуляция
5.	Лекции по всем разделам дисциплины.	Л Интерактивная лекция и презентация

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

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

Перечень рефератов, к практическим занятиям

1. Типы сооружений, используемые для хранения зерна, картофеля, овощей и фруктов.
2. Генеральный план, этапы его разработки, в чем заключаются основные принципы проектирования складских помещений
3. Физические свойства зерна и продуктов его переработки
4. Негативные последствия, возникающие при хранении зерна
5. Теплофизические свойства зерна и продуктов его переработки
6. Организация и ведение технологического процесса на элеваторах
7. Размещение типового оборудования и весо-контрольных аппаратов в элеваторах
8. Принцип работы силосов, их загрузка и разгрузка
9. Устройство и принцип внутренних и внешних побудителей потока
10. Зерносклады: принцип работы основного оборудования, особенности вентилирования зерна
11. Характеристика процессов сепарирования и их классификация
12. Основы теории процесса сепарирования в различных ситовых сепараторах
13. Сепарирование зерна в двухкомпонентной смеси в воздушном потоке
14. Сравнительный анализ основных параметров воздушных сепараторов
15. Классификация и область применения триеров

16. Основы теории процесса сепарирования в триерах различных конструкций
17. Основные параметры триеров
18. Классификация машин для очистки зерна от трудноотделимых примесей
19. Основы теории процесса в вибропневматических камнеотборниках
20. Пневмосортировочные столы
21. Классификация магнитных сепараторов
22. Основные характеристики магнитного поля и магнитных материалов
23. Основы теории процесса в магнитных сепараторах
24. Классификация машин для сухой обработки зерна
25. Основные параметры обоечных и щеточных машин
26. Классификация и принцип работы моечных машин
27. Основы теории гидросепарации в моечных машинах
28. Классификация и принцип работы увлажнительных машин
29. Основные параметры увлажнительных машин
30. Классификация и область применения теплового оборудования
31. Основные процессы термообработки
32. Классификация и принцип работы вальцовых станков
33. Основные закономерности измельчения на вальцовых станках
34. Основные параметры и рабочие органы вальцовых станков
35. Классификация и принцип работы машин ударно-стирающего действия
36. Основные процессы в машинах ударно-стирающего принципа действия
37. Классификация и принцип работы машин для шелушения зерна
38. Временные и стационарные хранилища для сельхозпродуктов
39. Хранилища для хранения продукции животноводства
40. Резервуары общего и специального назначения для хранения молока
41. Классификация и принцип работы холодильных установок
42. Сравнительный анализ различных хладагентов

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Значение технологии хранения зерна
2. Физические и массообменные свойства зерна
3. Процессы, происходящие в зерновой массе при хранении
4. Классификация процессов самосогревания
5. Назовите этапы проектирования складов
6. Какая документация входит в состав проекта, какие сведения должны включать задание на проектирование
7. Как можно классифицировать предприятия по переработке сельскохозяйственного сырья
8. Что такое генеральный план, перечислите этапы его разработки
9. Что такое элеватор, что входит в состав элеваторно-складских предприятий

10. Воздушные сепараторы: назначение, область применения и классификация
11. Основы теории сепарирования в вертикальном воздушном потоке, сепараторы с разомкнутым и замкнутым циклом воздуха, сепараторы с комбинированным циклом воздуха
12. Ситовые и сито-воздушные сепараторы: назначение, область применения и классификация
13. Основы теории процесса сепарирования, сепараторы с прямолинейным колебанием плоских сит, сепараторы с круговыми колебаниями плоских сит в горизонтальной плоскости
14. Триеры: назначение, область применения и классификация
15. Основы теории процесса сепарирования в цилиндрических и дисковых триерах
16. Машины для очистки зерна от трудноотделимых примесей: назначение, область применения и классификация
17. Основы теории процесса в вибропневматических камнеотборниках, комбинаторы, концентраторы, пневмосортировочные столы
18. Магнитные сепараторы: назначение, область применения и классификация
19. Основы теории процесса в магнитных сепараторах
20. Машины для обработки поверхности зерна: назначение, область применения и классификация
21. Основные характеристики обоечных и щеточных машин, обоечные машины горизонтального и вертикального типа, щеточные машины, машины для мойки и мокрого шелушения зерна
22. Увлажнительные машины: назначение, область применения и классификация
23. Основные параметры увлажнительных машин: шнековые и роторные увлажнительные машины
24. Тепловое оборудование: назначение и область применения
25. Основные процессы термообработки
26. Пропариватели крупяных культур
27. Вальцовые станки: назначение, область применения и классификация
28. Основные закономерности измельчения на вальцовых станках
29. Основные параметры и рабочие органы вальцовых станков
30. Вальцовые станки для плющения зернопродуктов
31. Машины ударно-стирающего принципа действия: назначение, область применения и классификация
32. Основные процессы в машинах ударно-стирающего принципа действия, штифтовые измельчители, деташеры, вымольные машины
33. Машины для шелушения зерна, шлифования и полирования ядра крупяных культур: назначение, область применения и классификация
34. Основы теории процесса шелушения крупяных культур
35. Основные параметры шелушительных машин
36. Машины для сепарирования продуктов измельчения зерна: назначение, область применения и классификация
37. Мельничные и крупяные рассевы, ситовые машины

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости с выставлением оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения (экзамен)

Таблица 7

Оценка	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. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий .
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. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний) .
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 не сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный .
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, не сформированы .

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Ярыгина, И. В. Сооружения и оборудование по хранению и переработке сельскохозяйственной продукции: учебное пособие / И. В. Ярыгина, О. А. Новикова, Т. В. Новикова. — Курск: Курская ГСХА, 2013. — 93 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134820>

2. Хозяев, И. А. Проектирование технологического оборудования пищевых производств: учебное пособие / И. А. Хозяев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-1146-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167914>

3. Зимняков, В. М. Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции: учебник / В. М. Зимняков. — Пенза: ПГАУ, 2016. — 227 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142072>

7.2. Дополнительная литература

4. Оборудование пищевых и перерабатывающих производств: учебное пособие / О. Б. Поробова, А. Б. Спиридонов, Т. С. Копысова, К. В. Анисимова. — Ижевск: Ижевская ГСХА, 2019. — 168 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158612>

5. Стефановский, В.М. Процессы и технологические системы холодильных производств: учебно-наглядное пособие / В. М. Стефановский; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018 — 116 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo130.pdf>.

6. Индустриальные технологические комплексы продуктов питания: учебник / С. Т. Антипов, С. А. Бредихин, В. Ю. Овсянников, В. А. Панфилов; под редакцией В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-4201-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131008>

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

Электронно-библиотечные системы (ЭБС), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

<http://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека. В библиотеке представлены полнотекстовые источники по всем разделам дисциплины.

<http://www.biblioclub.ru/> - Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн. ОТКРЫТЫЙ ДОСТУП

<http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Лань». ОТКРЫТЫЙ ДОСТУП

<http://newgreenfield.ru/> - Статьи по сооружениям и оборудованию переработки пищевого сырья

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

Таблица 8

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
Учебный корпус №1, ауд.102	Мультимедийный проектор, экран, ноутбук
Учебный корпус №1, ауд.221	Мультимедийный проектор, экран, ноутбук

Учебный корпус №1, ауд.326	Мультимедийный проектор, экран, ноут-буки
ЦНБ имени Н.И. Железнова, читальный зал	Компьютеры

10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Для успешного овладения материалом дисциплины «Сооружение и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции» необходима систематическая самостоятельная работа с учебной литературой, конспектами лекций, Интернет - ресурсами, консультации преподавателя.

Занятия, пропущенные студентом по уважительной причине, компенсируются в форме собеседования с преподавателем с последующим выполнением реферата, по заданной преподавателем теме, в полном объеме с оцениванием в баллах. Занятия, пропущенные студентом без уважительной причины, - не отрабатываются. Студент, не посещавший лекции, должен предоставить рукописный конспект лекций или написать реферат по пропущенным темам.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Лекции должны носить проблемный характер, а их изложение - в русле опережающего образования.

Реализация компетентного подхода должна обеспечиваться широким использованием интерактивных форм проведения занятий. Занятия в интерактивной форме должны составлять не менее 25 %.

Для повышения уровня знаний по дисциплине у студентов, необходимо искать пути совершенствования методики преподавания:

- использование разнообразных форм, методов и приёмов активизации познавательной деятельности учащихся (в т.ч. активных и интерактивных);
- использование наглядного материала: таблиц, рисунков, схем, демонстрация опытов;
- компьютеризация обучения;
- использование различных форм организации самостоятельной работы студентов: индивидуальная, групповая, коллективная.

Программу разработал:

Мартеха А.Н., к.т.н.


