

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бредихин Сергей Алексеевич  
Должность: И.о. директора технологического института  
Дата подписания: 26.10.2023 09:34:54  
Уникальный программный ключ:  
b3a3b22e47b69c7d2fb47b0fccd0b0d02f47083d

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора  
Технологического института  
С.А. Бредихин  
«29» августа 2023г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
**«Б1.О.29 Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной**  
**продукции»**

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: 35.03.07 – Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Направленность:

Технология производства, хранения и переработки продукции  
растениеводства

Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства

Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

Курс 4

Семестр 7

В рабочую программу вносятся следующие изменения на 2023 год начала  
подготовки:

1) Изменена направленность на «Хранение и переработка продукции  
растениеводства»;

2) Изменена направленность на «Переработка продукции  
животноводства».

Разработчик (и): Мартеха А.Н., к.т.н., доцент

Макарова А.А., к.т.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«28» августа 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Процессы и  
аппараты перерабатывающих производств» протокол № 1 от «28» августа 2023 г.

И.о. заведующего кафедрой «Процессы и аппараты перерабатывающих  
производств» \_\_\_\_\_ И.А. Бакин

Заведующий кафедрой управления качеством и товароведение продукции  
Дунченко Н.И. \_\_\_\_\_ «28» августа 2023 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой технологии хранения и переработки  
продуктов животноводства Грикшас С.А. \_\_\_\_\_ «28» августа 2023 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой технологии хранения и переработки  
плодоовощной и растениеводческой продукции Масловский С.А.  
\_\_\_\_\_ «28» августа 2023 г.

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бредихин, С.А. / Алексей

Должность: Директор технологического института

Дата подписания: 2022-08-31 14:21:40

Уникальный идентификатор документа:

b3a3b22e47b6c702f047b0fccd0b0d02f47083d



**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 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.29 Сооружение и оборудование для хранения**  
**сельскохозяйственной продукции**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность:

Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства

Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства

Безопасность и качество с/х сырья и продовольствия

Курс 4

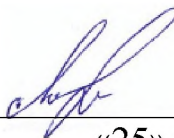
Семестр 7

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2022

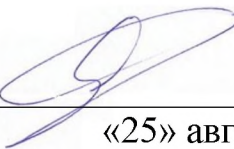
Москва, 2022

Разработчик Мартеха А.Н., к.т.н., доцент



«25» августа 2022 г.

Рецензент Грикшас С.А., д.с.-х.н., профессор



«25» августа 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессиональных стандартов (специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья, специалист по технологии продуктов питания животного происхождения, специалист по безопасности, прослеживаемости и качеству пищевой продукции на всех этапах ее производства) по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств  
протокол № 1 от «25» августа 2022 г.

Зав. кафедрой Бредихин С.А., д.т.н., профессор



«25» августа 2022 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии

Технологического института Дунченко Н.И., д.т.н., профессор



Протокол №1

«25» августа 2022 г


Заведующий выпускающей кафедрой  
Дунченко Н.И., д.т.н., профессор



(подпись)

«25» августа 2022 г.

Грикшас С.А., д.с.-х.н., профессор



(подпись)

«25» августа 2022 г.

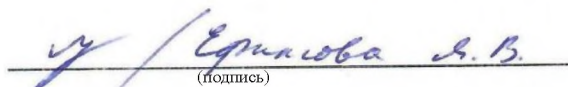
Масловский С.А., к.с.-х.н., доцент



(подпись)

«25» августа 2022 г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ



(подпись)

# Содержание

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	4
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	4
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	5
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	5
<b>4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ</b> ..	5
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.3. ЛЕКЦИИ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	9
4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	14
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	14
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	14
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	15
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	16
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	16
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	16
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	17
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> ....	17
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	17
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	18

## **Аннотация**

### **рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.29 «Сооружение и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции»**

для подготовки бакалавров по направлению Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции направленности: Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства, технология производства, хранения и переработки продукции животноводства, безопасность и качество с/х сырья и продовольствия

**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 обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.07 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-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 108 часов, 3 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 обязательный перечень дисциплин учебного плана обязательной части.

Дисциплина «Сооружение и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП

ВО и Учебного плана по направлению 35.03.07 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Предшествующими курсами, на которых непосредственно должна базироваться дисциплина «Сооружение и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции», являются математика, физика, введение в профессиональную деятельность, биохимия, процессы и аппараты перерабатывающих производств, механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства и животноводства.

Дисциплина «Сооружение и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: современные упаковочные материалы при хранении сельскохозяйственного сырья и продовольствия, безопасность и качество пищевых добавок и ингредиентов, безопасность жизнедеятельности.

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 3 зачетных единицы (108 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.	ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Использует материалы почвенных исследований, биохимических исследований продукции растениеводства, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов технологий возделывания, хранения и переработки сельскохозяйственных культур, в том числе с использованием современных цифровых технологий	технологии возделывания, хранения и переработки сельскохозяйственных культур	реализовывать технологии возделывания, хранения и переработки сельскохозяйственных культур	способностью обосновывать и реализовать современные технологии возделывания, хранения и переработки сельскохозяйственных культур
			ОПК-4.2 Обосновывает элементы системы земледелия, технологии возделывания, хранения и переработки сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории, в том числе с использованием современных цифровых технологий	технологии возделывания, хранения и переработки сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории	реализовывать технологии возделывания, хранения и переработки сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории	способностью обосновывать и реализовать современные технологии возделывания, хранения и переработки сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории
			ОПК-4.3 Использует теоретические основы и практические навыки в переработке и хранении продукции животноводства	технологии переработки и хранения продукции животноводства	реализовывать технологии переработки и хранения продукции животноводства	способностью обосновывать и реализовать технологии переработки и хранения продукции животноводства

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по се- местрам
		№ 7
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>56,4</b>	<b>56,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>56,4</b>	<b>56,4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	22	22
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	32	32
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям.)</i>	27	27
<i>подготовка к экзамену</i>	<b>24,6</b>	<b>24,6</b>
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.	9	2	4	-	3
Раздел 2. Оборудование сооружений для хранения и переработки продукции растениеводства	21	6	8	-	7
Раздел 3. Оборудование элеваторов, мукомольных и крупяных заводов	21	6	8	-	7
Раздел 4. Хранилища для плодов и овощей.	11	2	4	-	5
Раздел 5. Хранилища для сырья и продукции мясной и молочной промышленности	17	6	8	-	5
контактная работа на промежуточном контроле	0,4	-	-	0,4	-
консультации перед экзаменом	2	-	-	2	-
подготовка к экзамену	24,6	-	-	24,6	-
<b>Всего за 7 семестр</b>	<b>108</b>	<b>22</b>	<b>32</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>22</b>	<b>32</b>	<b>27</b>	<b>27</b>

\* 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.	<b>Раздел 1.</b> Современное состояние и тенденции развития сооружений для хранения сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки		ОПК-4		<b>6</b>
	<b>Тема 1.</b> 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.	ОПК-4	Экзамен	2
		Практическое занятие № 1. Общие вопросы проектирования и графического изображения зданий и сооружений в среде <i>Kompas 3D</i>	ОПК-4	Устный опрос	4
2.	<b>Раздел 2.</b> Сооружение для хранения и переработки продукции растениеводства		ОПК-4		<b>14</b>
	<b>Тема 1.</b> 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	ОПК-4	Экзамен	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируе мые компетен ции	Вид контроль ного мероприя тия	Кол-во часов/ из них прак тическая 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> .	ОПК-4	Устный опрос	4
	<b>Тема 2.</b> 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.	ОПК-4	Экзамен	2
	<b>Тема 3.</b> Механизация складов для зерна.				
	<b>Тема 4.</b> Элеваторы.	Лекция № 4. Принципиальные схемы, рабочие здания. Размещение транспортного и технологического оборудования. Силосные корпуса. Приемные и отпускные устройства, их увязка.	ОПК-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> .	ОПК-4	Устный опрос	4
	<b>Раздел 3. Оборудование элеваторов, мукомольных и крупяных заводов</b>		ОПК-4		<b>16</b>
3.	<b>Тема 1.</b> 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.	ОПК-4	Экзамен	2
		Лекция № 6. Воздушные сепараторы. Краткая характеристика процессов сепарирования, их классификация и особенности эксплуатации оборудования. Назначение, область применения и классификация. Основы теории	ОПК-4	Экзамен	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		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	ОПК-4	Экзамен	2
		Практическое занятие №4 Проектирование и расчет транспортного оборудования в программах <i>APM WinMachine</i> и <i>Mathcad</i> .	ОПК-4	Устный опрос	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.	ОПК-4	Экзамен	2
		Практическое занятие №5 Проектирование и расчет барабанной зерносушилки в среде <i>Macromedia Flash</i> .	ОПК-4	Устный опрос	4
	<b>Раздел 4. Хранение плодов и овощей</b>		ОПК-4		<b>6</b>
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	ОПК-4	Экзамен	2
		Практическое занятие №6 Проектирование и расчет камеры для хранения яблок в программах <i>MS Excel</i> и <i>Mathcad</i> .	ОПК-4	Устный опрос	4
5.	<b>Раздел 5. Хранилища для сырья и продукции мясной и молочной промышленности</b>		ОПК-4		<b>12</b>

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	<b>Тема 1.</b> 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	ОПК-4	Экзамен	2
	<b>Тема 2.</b> 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.	ОПК-4	Экзамен	2
		Практическое занятие №7 Выбор и расчет резервуара для хранения молока в программах <i>MS Excel</i> и <i>Mathcad</i> .	ОПК-4	Устный опрос	4
	<b>Тема 3.</b> Холодильное оборудование для хранения мясомолочной продукции	Лекция № 12. Конструктивные особенности стационарных холодильников. Особенности охлаждения и замораживания продуктов, размещение продукции на складах-холодильниках	ОПК-4	Экзамен	2
		Практическое занятие №8. Проектирование и расчет камеры охлаждения для мясной продукции в среде <i>Macromedia Flash</i> .	ОПК-4	Устный опрос	4

#### 4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Современное состояние и тенденции развития сооружений для хранения сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки</b>		
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 оборудование (ОПК-4).
<b>Раздел 2. Сооружение для хранения и переработки продукции растениеводства</b>		
2	Тема 1. Классификация	Оборудование для приемки продукции. Весовое оборудо-

	зернохранилищ и складов	вание. 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. (ОПК-4).
4.	Тема 3. Механизация складов для зерна.	Семяочистительные станции и используемое технологическое оборудование. Технологические линии для приемки и обработки зерна колосковых культур (ОПК-4).
<b>Раздел 3. Оборудование элеваторов, мукомольных и крупяных заводов</b>		
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 (ОПК-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 (ОПК-4).
<b>Раздел 4. Хранилища для плодов и овощей</b>		
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 (ОПК-4).
<b>Раздел 5. Хранилища для сырья и продукции мясной и молочной промышленности</b>		
8	Тема 1. Сооружения для хранения продуктов животноводства	Холодильное оборудование для хранения мясной продукции. Конструктивные особенности стационарных холодильных установок. Строительные и изоляционные конструкции (ОПК-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 (ОПК-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 (ОПК-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 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 отсеивы, 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 <b>«отлично»</b> 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. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> 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. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>не сформированы.</b>

### 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 холодиль-

ных 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, ноутбуки
Учебный корпус №1, ауд.221	Мультимедийный проектор, экран, ноутбуки
Учебный корпус №1, ауд.326	Мультимедийный проектор, экран, ноутбуки
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., доцент

