



Документ подписан простой электронной подписью

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

Информация о владельце:

ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич

Должность: И.о. директора института механики и энергетики им. В.П. Горячкina

Дата подписания: 15.12.2025 14:09:43

Уникальный программный ключ:

3097683b38557fe8e27027e8e64c5f15ba3ab904

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики им. В.П. Горячкina  
Кафедра механизации сельского хозяйства



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора ИМиЭ им. В.П. Горячкina

А.Г. Арженовский

« 30 » декабря 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.30 Механизация технологических процессов**  
**в животноводстве**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность: Автоматизация и роботизация технологических процессов

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик: Толстоухова Татьяна Николаевна, к.т.н., доцент

«9» июне 2025 г.

Рецензент: Чепурина Екатерина Леонидовна, д.т.н., доцент

«9» июне 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Программа обсуждена на заседании кафедры механизации сельского хозяйства протокол № 8 от «9» 06 2025 г.

И.о. зав. кафедрой к.т.н., доцент Луханин В.А.

«9» июне 2025 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкina  
Дидманидзе О.Н., Академик РАН, д.т.н., профессор

«9» июне 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедры механизации сельского хозяйства к.т.н., доцент Луханин В.А.

«9» июне 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина  
Шабаев Е.А., к.т.н., доцент

«9» июне 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ Алиев Андрей А.А.  
(подпись)

## **Содержание**

<b>АННОТАЦИЯ</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>7</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b>	<b>7</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	<b>8</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	14
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4.3 СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИЙ/ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА И КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ	16
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>	<b>24</b>
<b>6. <u>ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b>	<b>25</b>
6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	25
6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	32
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>39</b>
7.1 Основная литература	39
7.2 Дополнительная литература	40
7.3 Нормативные правовые акты	40
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	40
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b>	<b>41</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>42</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>42</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>43</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>44</b>

## **Аннотация**

рабочей программы дисциплины Б1.О.30 «Механизация технологических процессов в животноводстве» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 – Агроинженерия, направленности «Автоматизация и роботизация технологических процессов».

**Цель освоения дисциплины:** формирование совокупности знаний в рамках профессионального цикла при подготовке бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» направленности: «Автоматизация и роботизация технологических процессов».

Занятия направлены на овладение бакалаврами компетенций в области технологии, машин и оборудования для производства продукции животноводства, готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и механизации сельскохозяйственных животноводческих машин и оценки результатов инженерных расчетов, вариантов технологической модернизации производства, управлению и эксплуатации данными машинами и оборудованием, технического обслуживания соответствующих машин. Дисциплина обеспечивает получение знаний, умений и личностных качеств, необходимых в производственной деятельности в процессах автоматизации и механизации производства животноводческой продукции.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина входит в обязательную часть ФГОС ВО и Учебного плана при подготовке бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» цикл Б1.О. направленности «Автоматизация и роботизация технологических процессов». Дисциплина осваивается в 4 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2.1; УК-2.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2.

### **Краткое содержание дисциплины:**

Типы ферм и комплексов. Системы и способы содержания животных, их классификация. Инженерное оборудование для создания микроклимата в помещениях, расчет линии. Инженерное оборудование линии водоснабжения и поения, расчет линии водоснабжения. Машины и оборудование для удаления, транспортировки и подготовки навоза к использованию. Расчет скребковых, шнековых и скреперных навозоуборочных транспортеров.

Механизация приготовления кормовых смесей к скармливанию. Виды кормов и способы подготовки их к скармливанию животным. Основы теории смешивания кормов. Типы смесителей. Оценка качества смешивания кормов. Технологический расчет. Классификация дозаторов кормов, расчет дозатора.

Основа теории измельчения зерновых кормов, способы измельчения. Технология и машины для измельчения концентрированных кормов. Теория и расчет молотковых дробилок. Теория резания лезвием. Измельчение грубых

кормов. Тепловая обработка кормов. Машины и оборудование для раздачи кормов. Классификация кормораздатчиков. Расчет линии раздачи кормов.

Оборудование для доения и первичной обработки молока, расчет линии доения коров. Устройство и работа доильных аппаратов и доильных установок.

Механизация стрижки овец, классификация стригальных машин, оборудование стригальных пунктов.

**Общая трудоемкость дисциплины: 72 часа (2 зач. ед.)**

**Промежуточный контроль:** зачет.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Механизация технологических процессов в животноводстве» является формирование совокупности знаний о механизации производства сельскохозяйственной продукции, теоретическое и практическое освоение процессов, машин и средств, применяемых при производстве продукции животноводства, приобретение умений по комплектованию, регулировке и эффективному использованию машин и оборудования для механизации животноводства, для дальнейшего самообучения и саморазвития.

Целью освоения дисциплины «Механизация технологических процессов в животноводстве» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к организации производственных процессов в животноводстве, владение специализированными программными продуктами, как IoT, видеоаналитика, BigData, алгоритмы машинного обучения и искусственный интеллект.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Механизация технологических процессов в животноводстве» относится к обязательной части учебного плана. Дисциплина «Механизация технологических процессов в животноводстве» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», направленности «Автоматизация и роботизация технологических процессов». Дисциплина является важной составной частью общетехнической подготовки студентов сельскохозяйственного вуза.

Предшествующими и сопутствующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Механизация технологических процессов в животноводстве», являются:

- Высшая математика (1 курс, 1,2 семестры): основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных.
- Физика (1 курс, 1 и 2 семестры): механика, физика твердого тела, вакуумная техника.

- Химия (1 курс, 1 семестр): состав топлив, газовых смесей, конструкционных материалов, полимеров, резины; процессы коррозии и методы борьбы с ними; процессы метаногенеза в ферментерах для анаэробного сбраживания органических отходов.
- Начертательная геометрия (1 курс, 1 семестр) и инженерная графика (1 курс, 2 семестр): методы выполнения эскизов и чертежей общих видов, технологических схем, деталей, сборочных единиц, компоновок оборудования и строительных чертежей.
- Материаловедение (1 курс, 1 семестр) и технология конструкционных материалов (1 курс, 2 семестр): строение и свойства материалов; способы получения материалов и изделий из них; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий, методы защиты от коррозии.

Текущая оценка знаний и умений студентов проводится в виде, оценки контрольных домашних заданий и тестов, защите лабораторных работ, контрольной работы.

Промежуточный контроль по дисциплине проводится в форме зачета в 4 семестре.

Рабочая программа дисциплины «Механизация технологических процессов в животноводстве» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Освоение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Дисциплина «Механизация технологических процессов в животноводстве» имеет целью ознакомить студентов с устройством машин и механизмов и их работой, расчетом узлов и машин, применению полученных знаний, в профессиональной деятельности, цифровизации сектора животноводства и, кроме того, она является базовой для всех курсов, использующих энергетические и информационные ресурсы с комплексами различных машин в животноводстве.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компе- тенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	способы формулирования совокупности взаимосвязанных задач для достижения поставленной цели проекта	формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Уметь определять ожидаемые результаты решения выделенных задач; для анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследований с использованием специализированных инженерных расчетных программ	навыками формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупности взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Владеть навыками определения ожидаемых результатов решения выделенных задач
			УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	методы решения конкретных задач проекта выбирая оптимальный способ ее решения; основные цифровые инструменты при решении профессиональных задач (Mathcad, Matlab, Maple, Mathematica и др.)	Проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальные способы ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	методами решения конкретных задач проекта выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

			ОПК-4.1 Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности	основные знания современных технологий в профессиональной деятельности	использовать знания современных технологий в профессиональной деятельности	навыками применения полученных знаний современных технологий в профессиональной деятельности
2	ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.2 Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве	современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве	Обосновывать и реализовать современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве	методами обоснования и реализации современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве
3	ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;	ОПК-5.1 Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности; методы автоматизированного оценочного анализа на основе автоматизированной модели оценки (AVM)	современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности; методы автоматизированного оценочного анализа на основе автоматизированной модели оценки (AVM)	применять современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	современными методами экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности, цифровыми технологиями такими как облачные вычисления, интернет вещей (IoT), большие данные (Big Data)

			<p>ОПК-5.2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований процессов и испытаниях в профессиональной деятельности</p>	<p>Методы проведения экспериментальных исследований процессов и испытаний в профессиональной деятельности</p>	<p>проводить экспериментальное исследование процессов и испытаний в профессиональной деятельности; применять типовые инженерные расчеты программных продуктов MS Excel, Scilab и д.р.;</p>	<p>навыками в проведении экспериментальных исследований процессов и испытаний в профессиональной деятельности; методами оценки результатов исследований на основе программного обеспечения Software Quality</p>
--	--	--	---	---	--	---

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ и семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные ед. (72 часа), их распределение по видам работ в 4 семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### **Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ в 4 семестре**

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		№ 4
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>		
<b>Аудиторная работа</b>	<b>48,25</b>	<b>48,25</b>
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)	32	32
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>23,75</b>	<b>23,75</b>
контрольная работа (подготовка)	4	4
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, и т.д.)	10,75	10,75
Подготовка к зачету (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:		Зачет

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПК	
<b>Раздел 1. «Механизация приготовления кормов»</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	—	<b>4</b>
1.1 Введение. Классификация технологических процессов в животноводстве. Механизация приготовления кормов. Устройство и работа машин для измельчения грубых, сочных и концентрированных кормов. Мойка корнеплодов.	10	2	6		2
1.2. Механизация процессов смещивания и тепловой обработки кормов. Устройство и работа машин для смещивания кормов	6	2	2		2
<b>Раздел 2. «Механизация раздачи кормов, поения и уборки навоза»</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	—	<b>8</b>
2.1 Механизированная раздача кормов на фермах КРС, свиноводческих и птицеводческих фермах	10	2	4		4
2.2 Механизация уборки навоза. Устройство и работа навозоуборочных транспортеров. Поение сельскохозяйственных животных. Устройство и работа поилок	10	2	4		4
<b>Раздел 3. «Механизация доения и первичной обработки молока»</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	—	<b>8</b>
3.1 Технология машинного доения. Устройство и работа доильных аппаратов, доильный установок	10	2	4		4
3.2 Механизация первичной обработки молока. Устройство и работа оборудования для очистки, охлаждения и хранения молока	16	4	8		4
<b>Раздел 4. «Машины и оборудование для стрижки овец»</b>	<b>9,75</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	—	<b>3,75</b>
4.1 Оборудование стригальных пунктов. Устройство и работа стригальных машинок	9,75	2	4		3,75
<b>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</b>	<b>0,25</b>	—	—	<b>0,25</b>	—
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>0,25</b>	<b>23,75</b>

## **РАЗДЕЛ 1. Механизация приготовления кормов**

**Тема 1.1.** Введение. Классификация технологических процессов в животноводстве. Механизация приготовления кормов. Устройство и работа машин для измельчения грубых, сочных и концентрированных кормов. Технология мойки корнеплодов в машинах для мойки.

Современные системы машин и оборудования для механизации и автоматизации технологических процессов в животноводстве. Обзор информационных ресурсов по дисциплине «Машины и оборудование в животноводстве», размещенных в электронно-библиотечных системах (ЭБС) «ЛАНЬ», «ЮРАЙТ», «BOOK.ru» и др., на сайте электронной библиотеки eLibrary.ru., в электронно-библиотечном каталоге вуза, в открытом доступе среди Интернет. Машины для измельчения грубых кормов, их устройство и работа (ИГК-30Б, ИСК-3). Теория резания.

Механизация и автоматизация измельчения сочных кормов и приготовления кормовых смесей. Мойка корнеплодов, определение степени загрязнения. Устройство и работа для машин для мойки и измельчения корнеклубнеплодов ИКС-5М, ИКМ-Ф-10.

**Тема 1.2.** Механизация приготовления кормовых смесей в смесителях. Устройство и работа смесителей грубых, сочных и концентрированных кормов. Технологии тепловой обработки кормов, устройство и работа смесителей, смесителей-запарников. Теория смещивания.

Дозирование кормов. Классификация дозаторов. Смешивание и тепловые процессы в смесителях запарниках серии С и СКО-Ф-3.

## **РАЗДЕЛ 2. «Механизация раздачи кормов, поения и уборки навоза»**

**Тема 2.1.** Механизированная раздача кормов на фермах КРС, свиноводческих и птицеводческих фермах.

Расчет потребности фермы в раздатчиках кормов. Устройство и работа корнораздатчиков для ферм КРС: КТУ-10А, РММ-5,5, РКС; для свиноводческих ферм: КС-1,5, КЭС-1,7, КУТ-3А.

**Тема 2.2.** Механизация уборки навоза. Устройство и работа навозоуборочных транспортеров.

Состав и свойства навоза. Определение выхода навоза на фермах КРС, свиноводческих и птицеводческих. Устройство и работа навозоуборочных средств УТН-10, ТСН-2Б, ТСН-3Б, УС-15, гидравлические системы.

Расчет расхода воды на фермах. Устройство и работа групповых поилок АГК-4 Б, с подогревом; индивидуальных поилок ПА-1А, АП-1, ПСС, сосковых.

## **РАЗДЕЛ 3. «Механизация доения и первичной обработки молока»**

**Тема 3.1.** Технология машинного доения. Устройство и работа доильных аппаратов, доильных установок.

Физиологические основы машинного доения коров. Рефлекс молокоотдачи. Понятие о вакууме. Принцип работы и устройство доильных аппаратов ДА-2 «Майга», ДА-3 «Волга», АДУ-1. Технология машинного доения коров.

Типы доильных установок для доения в стойлах, классификация, общее

устройство. Технологические схемы доильных установок для доения коров в стойлах (АДМ-8А-1-2, УДМ-100-200, АДМ-200). Технологические схемы доильных установок для доения коров в доильных залах типа «Тандем» УДА-8А, «Елочка» УДА-16А, «Параллель» (De Laval), «Карусель» (Westphalia). Доильные роботы.

**Тема 3.2.** Механизация первичной обработки молока. Устройство и работа оборудования для очистки, охлаждения и хранения молока.

Классификация очистителей молока, принцип очистки молока в фильтрах, в центробежных очистителях ОМ-1А. Термическая обработка молока. Режимы пастеризации молока, устройство и работа пастеризаторов молока ВДП, ОПУ. Охлаждение молока, режимы охлаждения молока, устройство и работа ТОМ-2А с холодильной машиной МХУ-12.

Принцип разделения молока на фракции. Классификация и устройство сепараторов.

#### **РАЗДЕЛ 4. «Механизация стрижки овец. Машины и оборудование для стрижки овец»**

**Тема 4.1.** Оборудование стригальных пунктов (ВСЦ). Устройство и работа стригальных машинок. Порядок подготовки овец к стрижке. Устройство стригальных пунктов, технология стрижки овец. Виды шерсти.

Устройство и работа стригальных машиной МСУ-200; МСО-77Б.

#### **4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия**

Таблица 4

Содержание лекций/лабораторных занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практиче- ские занятия	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Механизация приготовления кормов</b>					
1.	Тема 1.1 Введение. Классифика- ция техноло- гических про- цессов в жи- вотноводстве. Механизация приготовления кормов. Устройство и работа машин для измельче- ния грубых,	Лекция № 1 Введение. Технологические процессы в животноводстве. Механизация подготовки кор- мов к скармливанию. Теория резания.	УК-2 ОПК-4 ОПК-5	–	2
		Лабораторная работа № 1. Устройство и работа машин для измельчения грубых кор- мов ИГК-30Б, Волгарь-5.		защита лабора- торной работы	2
		Лабораторная работа № 2. Устройство и работа машин для измельчения сочных кор- мов ИКС-5М; ИКМ-Ф-10; ИСК-3; ПКИ-4		защита лабора- торной работы	2

	сочных и концентрированных кормов.	Лабораторная работа № 3. Устройство и работа дробилок ДКМ-5; КДУ-2; ЗМ		защита лабораторной работы	2
1.	Тема 1.2. Механизация процессов смешивания и тепловой обработки кормов. Устройство и работа машин для смешивания кормов	Лекция № 2 Механизация процессов смешивания и тепловой обработки кормов. Теория смешивания кормов	УК-2 ОПК-4 ОПК-5	—	2
		Лабораторная работа № 4. Устройство и работа смесителей и смесителей-запарников кормов С-7, СКО-Ф-3, АЗМ-0,8		защита лабораторной работы	2
2.	<b>Раздел 2. Механизация раздачи кормов, поения и уборки навоза</b>				
	Тема 2.1 Механизированная раздача кормов на фермах КРС, свиноводческих и птицеводческих фермах	Лекция № 3 Поточно-технологические линии раздачи кормов. Классификация кормораздатчиков	УК-2 ОПК-4 ОПК-5	—	2
		Лабораторная работа № 5. Расчет линии раздачи кормов. Составление рациона животных. Устройство и работа раздатчиков кормов на фермах КРС (КТУ-10; РММ-5,5)	УК-2 ОПК-4 ОПК-5	защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 6. Устройство и работа раздатчиков кормов на свиноводческих и птицеводческих фермах (КС-1,5; КЭС-1,7; КУТ-3А; тросово-шайбовый)		защита лабораторной работы	2
	Тема 2.2 Механизация уборки навоза. Устройство и работа навозоуборочных транспортеров	Лекция № 4 Механизация уборки навоза и поения на животноводческих объектах	УК-2 ОПК-4 ОПК-5	—	2
		Лабораторная работа № 7. Устройство и работа навозоуборочных транспортеров ТСН-2Б; ТСН-3Б; УС-15.		защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 8. Устройство и работа поилок для КРС, свиней и птицы (АГК-4А, ПА-1А, АП-1, сосковые, ниппельные, чашечные для птицы)		защита лабораторной работы	2
3.	<b>Раздел 3. Механизация доения и первичной обработки молока</b>				

	Тема 3.1 Технология машинного доения. Устройство и работа доильных аппаратов, доильных установок	Лекция № 5 Технология машинного доения коров и коз. Доильные установки, доильные агрегаты.	УК-2 ОПК-4 ОПК-5	–	2
		Лабораторная работа № 9. Устройство и работа доильных аппаратов ДА-2; ДА-3, АДУ-1		защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 10. Устройство и работа доильных установок «Тандем», «Елочка», «Карусель», УДС-3, АДМ-8		защита лабораторной работы	2
4.	Тема 3.2 Механизация первичной обработки молока. Устройство и работа оборудования для очистки, охлаждения и хранения молока	Лекция № 6 Механизация процессов первичной обработки молока	УК-2 ОПК-4 ОПК-5	–	4
		Лабораторная работа № 11. Устройство и работа центробежного сепаратора-молокоочистителя ОМА-1А; периодических фильтров, сепараторов-сливкоотделителей СОМ, СПФ		защита лабораторной работы	4
		Лабораторная работа № 12. Устройство и работа теплового оборудования для пастеризации и охлаждения молока ВДП, ОПУ, ТОМ-2А		защита лабораторной работы	4
<b>Раздел 4. Механизация стрижки овец. Машины и оборудование для стрижки</b>					
	Тема 4.1 Оборудование стригальных пунктов. Устройство и работа стригальных машинок	Лекция № 7 Породы овец, виды шерсти. Механизация стрижки овец, способы стрижки. Оборудование стригальных пунктов	УК-2 ОПК-4 ОПК-5		2
		Лабораторная работа № 13 Устройство и работа стригальных машинок МСУ-200; МСО-77Б		защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 14 Устройство и работа стригальных пунктов (выносных, стационарных)		защита лабораторной работы	2

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Механизация приготовления кормов</b>		

1.	Тема 1.1 Введение. Классификация технологических процессов в животноводстве. Механизация приготовления кормов. Устройство и работа машин для измельчения грубых, сочных и концентрированных кормов.	1. Обзор наиболее часто цитируемых публикаций о применении ПТЛ скомплектованных на основе современного оборудования с использованием информационных систем (ОПК-1, ОПК-5) 2. Составление рационов. Расчет потребного количества кормов для хозяйства. Расчет и обоснование кормохранилищ. Проектирование кормохранилищ и логистика кормопроизводства в хозяйстве (УК-2, ОПК-1, ОПК-5)
	Тема 1.2 Механизация процессов смешивания и тепловой обработки кормов. Устройство и работа машин для смешивания кормов	3. Оборудование для приготовления сухих кормовых смесей. Технологический расчет малогабаритной комбикормовой установки (УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ПКО-2) 4. Устройство и работа кормоцехов КОРК (УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ПКО-2) 5. Оборудование для приготовления сухих кормовых смесей. Технологический расчет малогабаритной комбикормовой установки (УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ПКО-2)
<b>Раздел 2. Механизация раздачи кормов, поения и уборки навоза</b>		
2.	Тема 2.1. Механизированная раздача кормов на фермах КРС, свиноводческих и птицеводческих фермах	6. Устройство и работа кормораздатчиков «Хозяин» с различными комплектующим оборудованием. 7. Технологический расчет мобильного раздатчика (смесителя) кормов. Обзор современных прикладных компьютерных программ построения математических моделей динамических систем (УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ПКО-2) 8. Устройство и работа кормораздатчиков-миксеров (УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ПКО-2).
	Тема 2.2. Механизация уборки навоза. Устройство и работа навозоуборочных транспортеров. Поеение сельскохозяйственных животных. Устройство и работа поилок	9. Скребковые, шнековые, скреперные и роботизированные навозоуборочные установки. Оборудования для экспресс-компостирования навоза и производства биогаза 10. Проектирование и определение основных технико-экономических показателей работы ПТЛ в животноводстве (УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ПКО-2) 11. Поилки-корыта с подогревом тенами, самоочищающиеся автопоилки. (УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ПКО-2) 12. Автопоилки для овец 13. Автоматизированные установки «Климат-3» 14. Системы регулирования параметров микроклимата (УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ПКО-2)
<b>Раздел 3. Механизация доения и первичной обработки молока</b>		
3.	Тема 3.1. Технология машинного доения. Устройство и работа доильных аппаратов, доильный установок	15. Общее устройство. Технологические схемы, доильных установок для доения коров в стойлах. Наименование и характеристика основных составных частей. 16. Технологический расчет доильных установок с индивидуальными («Тандем») и групповыми станками («Елочка») (УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ПКО-2)

Тема 3.2. Механизация первичной обработки молока. Устройство и работа оборудования для очистки, охлаждения и хранения молока	17. Доильные агрегаты ДАС-2В и АДМ-8А. Моделирование движения жидкости по напорному трубопроводу в AVL Boost (УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ПКО-2)	
<b>Раздел 4. Механизация стрижки овец. Машины и оборудование для стрижки</b>		
4.	Тема 4.1 Оборудование стригальных пунктов. Устройство и работа стригальных машинок	18. Способы стрижки овец (УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ПКО-2) 19. Современные стригальные машинки зарубежных производителей их отличительные особенности. 20. Пресс для шерсти, принцип прессования шерсти. (УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ПКО-2)

## 5. Образовательные технологии

В учебном процессе предполагается использовать компьютерную технику для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины. Для этого создан комплект презентаций по разделам дисциплины «Механизация технологических процессов в животноводстве». Перечень презентаций для демонстрации на лабораторных работах представлен в таблице.

Согласно учебному плану и графику учебного процесса для организации процесса освоения студентами дисциплины используются следующие формы теоретического и практического обучения:

- *основные формы теоретического обучения*: лекции, консультации, экзамены.
- *основные формы практического обучения*: лабораторные работы.
- *информационные*: иллюстрация слайд-презентаций, самостоятельная работа студентов с электронными образовательными ресурсами при подготовке к лекциями и лабораторным работам;
- *активного обучения*: консультации по сложным, непонятным вопросам; опережающая самостоятельная работа студентов по изучению нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий; работа в команде при выполнении лабораторных работ;
- *интерактивное обучение*: посещение специализированных выставок (экскурсии).

В процессе реализации форм обучения предполагается применение различных методов и средства обучения, соответствующих традиционной и инновационным технологиям.

Таблица 6

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема и форма занятия</b>	<b>Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий</b>	
1	Тема 2.1 Машины и оборудование для смещивания и раздачи кормов.	ЛР	Проблемное обучение с мультимедиа презентацией «Машины для раздачи кормов»
2	Тема 3.1 Доильные аппараты. Общее устройство, классификация, типы. Доильные аппараты с автоматическими съемниками, манипуляторы доения; МД-Ф-1 (Россия), SAC (Дания), <i>Milk master-De Laval</i> (Швеция)	ЛР	Информационно-коммуникационная технология с мультимедиа презентациями «Оборудование для доения коров»
3	Тема 3.5 Определение рабочей поверхности секций теплообмена	ЛР	Проблемное обучение на основе мультимедиа презентации «Оборудование для первичной обработки молока»

## **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**

При изучении дисциплины «Механизация технологических процессов в животноводстве» учебным планом предусмотрена **контрольная работа**. При выполнении контрольной работы студент демонстрирует освоение им заявленных компетенций. Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины предусмотрены контрольные вопросы для защиты лабораторных работ и тесты по разделам изучаемой дисциплины.

**Текущее тестирование** необходимо для оценки текущей успеваемости и усвоемости изучаемого студентами материала и предлагается проведение двух тестирований: одно – по разделу «Машины и оборудование в кормоприготовлении», одно – «Машины и аппараты для доения и первичной обработки молока». Тесты состоят из 12 и 13 вопросов.

**Лабораторные работы** (ЛР) направлены на практическое закрепление теоретического материала дисциплины, в результате чего студент должен владеть навыками выполнения исследований, обработки и анализа их результатов, с помощью программных продуктов MS Excel, Mathcad, SMathStudio, Scilab и д.р. Отчет по лабораторной работе представляется с полностью обработанными результатами измерений, графическим материалом (при необходимости), выводами по работе и вывешены на интерактивной доске Miro. Защита отчета в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя или решения онлайн кроссворда, решение задачи по теме лабораторной работы. Расчетные задачи решить с использованием одного из приведенных программных продуктов MS Excel, Mathcad, SMathStudio, Scilab.

#### **1) Примерная тематика вариантов контрольных работ (К):**

1	Подобрать и рассчитать мобильный кормораздатчик для КРС при привязном содержании животных (указывается количество голов)
2	Подобрать и рассчитать мобильный кормораздатчик для КРС при боксовом содержании животных (указывается количество голов)
3	Подобрать и рассчитать стационарный кормораздатчик для КРС при привязном содержании животных (указывается количество голов)
4	Подобрать и рассчитать стационарный кормораздатчик для свиней (указывается количество голов)
5	Подобрать и рассчитать мобильный кормораздатчик для свиней (указывается количество голов)
6	Рассчитать машину для мойки корнеклубнеплодов (указывается количество сырья)
7	Рассчитать смеситель кормов (указывается количество сырья)
8	Рассчитать измельчитель-смеситель сочных кормов (указывается количество сырья)
9	Рассчитать дробилку кормов (указывается количество сырья)

## 2) Тесты для текущего контроля знаний студентов

	Первое тестирование по разделу «Машины и оборудование в кормоприготовлении»	
1.	<p>В каких из представленных машин могут выполняться две технологические операции по подготовки кормов к скармливанию</p> <p>1) Волгарь-5 2) КДУ-2 3) ИГК-30Б 4) ИКМ-Ф-10 5) ИСК-3А</p>	4; 5
2.	<p>В каких из представленных машин применяется двух стадийное измельчение для грубых кормов</p> <p>1) Волгарь-5 2) КДУ-2 3) ИГК-30Б 4) ИКМ-Ф-10 5) ИСК-3А</p>	1; 2
3.	<p>Определить степень измельчения зерна, если средний объем частиц до измельчения <math>0,64 \times 10^{-4} \text{ м}^3</math>, а средний объем частиц после измельчения <math>0,01 \times 10^{-4} \text{ м}^3</math></p> <p>1) 5 2) 4 3) 12 4) 3,5</p>	2
4.	<p>Определить степень измельчения частиц, если средний линейный размер частиц до измельчения 0,06 м, а средний размер частиц после измельчения 0,01 м</p> <p>1) 5 2) 3,4 3) 1,2 4) 6 5) 3</p>	4
5.	<p>Определить, чему равен модуль помола при массовом остатке на поддоне и ситах 1, 2, 3 мм – 250, 330, 430, 130 г соответственно</p> <p>1) 21,5 2) 1,88 3) 2,15 4) 0,79 5) 2150</p>	2
6.	<p>Определить, чему равен модуль помола при массовом остатке на поддоне и ситах 1, 2, 3 мм – 200, 320, 420, 100 г соответственно</p> <p>1) 1,91 2) 1980 3) 0,79 4) 19,1 5) 21,5</p>	4
7.	<p>Определить объемную удельную площадь поверхности <math>\text{м}^{-1}</math>, если средний объем частиц после измельчения <math>0,01 \times 10^{-4} \text{ м}^3</math>, плотность частиц 950 кг/м<sup>3</sup></p> <p>1) 1,509 2) 0,51 3) 484 4) 7059 5) 600</p>	3

8.	Определить массовую удельную площадь поверхности м <sup>2</sup> /кг, если средний объем частиц после измельчения $0,01 \times 10^{-4}$ м <sup>3</sup> , плотность частиц 950 кг/м <sup>3</sup> 1) 1,509 2) 0,51 3) 0,012 4) 7059 5) 600	2
9.	Какая из перечисленных работ при свободном ударе молотка зависит от скорости молотка и изменяется по прямой зависимости 1) работа на разрушение 2) работа деформации 3) полная работа молотка 4) свободная работа молотка	2
10.	При каком из способов измельчения возникает перепиливающий эффект 1) рубка 2) излом 3) дробление 4) наклонное резание 5) резание со скольжением	5
11.	Как увеличение влажности зерна оказывает влияние на производительность молотковых дробилок 1) не изменяет 2) уменьшает 3) увеличивает	2
12.	Какие регулировки и настройки влияют на степень измельчения в ИКМ-Ф-10 1) скорость вращения шнека 2) установка деки 3) скорость вращения ножей 4) подача воды 5) смена решет	2; 3
	<b>Второе тестирование по разделу «Машины и аппараты для доения и первичной обработки молока»</b>	
1.	Частота пульсации д/а составляет 1) 10...15 2) 40...120 3) 20 4) 200 5) более 120	2
2.	Манипулятор машинного доения осуществляет 1) управление доением 2) надевание доильных стаканов 3) снятие доильных стаканов 4) вывод доильных стаканов из-под животного 5) машинное додаивание	1; 3; 4; 5
3.	Какие типы вакуумных насосов используются в современных д/у 1) ротационные 2) центробежные 3) мембранные 4) водокольцевые 5) шестеренчатые	1; 4

4.	Для создания вакуума в доильных установках используются следующие типы насосов 1) мембранный 2) центробежный 3) вихревой 4) водокольцевой 5) ротационный	4; 5
5.	Укажите количество групповых станков в д/у УДА-16А «Елочка» 1) 100 2) 2 3) 20 4) 16 5) 8	2
6.	Укажите количество индивидуальных станков в д/у УДА-8А «Тандем» 1) 100 2) 2 3) 20 4) 16 5) 8	5
7.	Укажите марку д/у для доения коров на малых фермах (доильный агрегат) 1) АИД-2 2) АД-100 3) АДМ-Ф-4 4) УДА-8А 5) АДМ-8-1	1
8.	Укажите марку линейной д/у для доения коров в молокопровод 1) АДМ-200 2) АД-100Б 3) ДАС-2В 4) УДА-16А 5) АДМ-8-1	1; 4; 5
9.	Укажите марку д/у для доения коров в д/ведра 1) АДМ-200 2) АД-100 3) ДАС-2В 4) УДА-16А 5) АДМ-8-1	2; 3
10.	Обоснование типа доильной установки обусловлено 1) поголовьем животных 2) конструкцией коровника 3) кратностью доения 4) системой содержания 5) системой навозоудаления	1; 4
11.	При расчете времени доения в линейных д/у с молокопроводом принимают за среднее время доения одного животного, минут 1) 8...10 2) 3...4 3) 6...8 4) менее 10 5) более 8	3

12.	Какой из представленных процессов относятся к первичной обработки молока 1) очистка 2) хранение 3) стерилизация 4) нормализация 5) дезодорация	1; 2
13.	Какой температурный режим °C соответствует длительному режиму пастеризации 1) 68 2) 72...76 3) 63...65 4) более 90 5) 85...90	3

**3) Вопросы для устного опроса:**

- Механизация животноводческих ферм, общая характеристика основных производственных процессов, уровень комплексной механизации.
- Понятия производственного процесса в животноводстве (технологический процесс, технологическая операция, поточно-технологическая линия).
- Системы и технические средства вентиляции.
- Проектирование поточно-технологических линий в животноводстве.
- Зоотехнические требования, предъявляемые к основным типам ПТЛ.
- Зоотехнические требования к машинам и оборудованию.
- Технология удаления навоза при содержании на глубокой подстилке.
- Механические средства для разделения навоза на жидкую и твердую фракцию.
- Параметры микроклимата в животноводческих помещениях.
- Расчет и проектирования систем вентиляции.

**4) Вопросы к защите лабораторных работ:**

- Машины для измельчения концентрированных кормов. Молотковые дробилки ДКМ-5.
- Машины для измельчения концентрированных кормов КДУ-2. Общее устройство, технологические схемы.
- Характеристики степени измельчения, модуль помола.
- График распределения кинетической энергии при ударе по В.П. Горячкуну.
- Измельчение грубых кормов.
- Процесс резания лезвием, виды резания. Удельная работа резания по В.П. Горячкуну.
- Машины и оборудование для измельчения грубых кормов.
- Измельчители кормов ИКВ-Ф-5 «Волгарь»,
- Измельчители кормов ИРТ-165, ИРТ-80, ИГК-30Б.
- Техническое обслуживание измельчителей грубых кормов.
- Машины и оборудование для измельчения корнеплодов. Технологические схемы ИКМ-10
- Машины и оборудование для измельчения корнеплодов. ИСК-3.

13. Особенности технического сервиса ИКМ-Ф-10, ИСК-3.
14. Процесс раздачи кормов на фермах. Зоотехнические требования к раздатчикам кормов. Технологические схемы и устройство раздатчиков кормов для ферм КРС РВК-Ф-74, КТУ-10А, РСП-10.
15. Классификация, устройство, технологические схемы раздатчиков кормов, применяемых в свиноводстве РС-5А, КС-1,5, КСП-0,8. Определение производительности шнековых транспортеров.
16. Двухтактные и трехтактные доильные аппараты. Циклограмма работы двухтактного доильного аппарата, основные характеристики.
17. Общее устройство аппаратов для доения в переносное ведро и молокопровод. Характеристика и назначение основных узлов.
18. Двухтактный доильный аппарат АДУ-1.
19. Трехтактный доильный аппарат «Волга».
20. Общее устройство и характеристика составных частей аппарата «Волга».
21. Технология удаления навоза в стойловых коровниках.
22. Цепно-скребковый транспортер ТСН-160.
23. Скреперная установка УС-170.

**5) Вопросы для подготовки к зачету:**

1. Типы животноводческих ферм и комплексов. Классификация, основные размеры, объемно-планировочные решения. Понятие о генеральном плане.
2. Комплексная механизация животноводческих ферм, общая характеристика основных производственных процессов, уровень комплексной механизации.
3. Основные понятия производственного процесса в животноводстве (технологический процесс, технологическая операция, поточно- технологическая линия).
4. Системы и способы содержания животных на фермах КРС. Стойловое оборудование, оборудование для автопоения.
5. Системы и способы содержания, применяемые на свиноводческих и птицеводческих предприятиях.
6. Системы и способы содержания овец, оборудование для их содержания и поения.
7. Микроклимат животноводческих помещений. Технологический расчет оборудования для вентиляции. Системы и технические средства вентиляции.
8. Технологический расчет оборудования для отопления животноводческих помещений. Системы и технические средства общего и локального обогрева с/х животных.
9. Оценка технико-экономической эффективности производственных процессов. Энергоресурсосбережение и экологическая безопасность в животноводстве.
10. Особенности проектирования поточно-технологических линий в животноводстве. Зоотехнические требования, предъявляемые к основным типам ПТЛ.
11. Характеристики производственных потоков и общий порядок расчета поточно-технологических линий в животноводстве. Основные понятия и структурные схемы ПТЛ.

12. Технологические схемы, расчет линии водоснабжения и автопоения. Технические средства и оборудование для водоснабжения ферм и автопоения с/х животных.
13. Понятие о технологическом и техническом резервировании ПТЛ в животноводстве. Расчет аккумуляционных регулирующих и накопительных емкостей. Обобщенная структурно-технологическая схема ПТЛ.
14. Виды кормов и способы их приготовления к скармливанию. Зоотехнические требования к машинам и оборудованию.
15. Способы измельчения кормов и их использование в машинах. Механизм разрушения зерновых кормов молотковыми рабочими органами. Критическая скорость удара.
16. Энергетика процесса измельчения зерновых кормов. Поверхностная и объемная теории измельчения. Удельная работа измельчения кормов.
17. Машины для измельчения концентрированных кормов. Молотковые дробилки ДКМ-5, КДУ-2. Общее устройство, технологические схемы, Характеристики степени измельчения, модуль помола.
18. Теория и расчет молотковой дробилки. График распределения кинетической энергии при ударе по В.П. Горячкому.
19. Измельчение грубых кормов. Процесс резания лезвием, виды резания. Удельная работа резания по В.П. Горячкому.
20. Машины и оборудование для измельчения грубых кормов. Измельчители кормов ИКВ-Ф-5 «Волгарь», ИРТ-165, ИРТ-80, ИГК-30Б. Техническое обслуживание.
21. Машины и оборудование для измельчения корнеплодов. Технологические схемы ИКМ-10, ИСК-3. Особенности технического сервиса.
22. Дозирование кормов. Технологический расчет ленточного и барабанного дозаторов. Погрешность дозирования.
23. Смешивание кормов. Степень однородности кормовой смеси. Типы смесителей. Тепловой расчет смесителя-запарника периодического действия. Определение производительности запарников.
24. Процесс раздачи кормов на фермах. Зоотехнические требования к раздатчикам кормов. Технологические схемы и устройство раздатчиков кормов для ферм КРС РВК-Ф-74, КТУ-10А, РСП-10.
25. Классификация, устройство, технологические схемы раздатчиков кормов, применяемых в свиноводстве РС-5А, КС-1,5, КСП-0,8. Определение производительности шnekовых транспортеров.
26. Технологический расчет мобильного раздатчика (смесителя) кормов.
27. Технологический расчет стационарных раздатчиков кормов. Технологические схемы РВК-Ф-74, РК-50.
28. Технологический расчет тарельчатого дозатора. Определение максимальной частоты вращения тарелки.
29. Кормоцехи для приготовления влажных рассыпчатых кормовых смесей. Технологическая схема и состав оборудования КОРК-15.
30. Кормоцехи для приготовления кормовых смесей с влаготермической обработкой. Технологическая схема оборудования кормоцеха «Маяк».
31. Оборудование для сушки и уплотнения кормов. Агрегаты АВМ-1,5, ОГМ-0,8

32. Оборудование для приготовления сухих кормовых смесей. Технологический расчет малогабаритной комбикормовой установки.
33. Физиологические основы машинного доения. Понятие о рефлексе молокоотдачи.
34. Машинное доение коров. Двухтактные и трехтактные доильные аппараты. Циклограмма работы двухтактного доильного аппарата, основные характеристики.
35. Двухтактный доильный аппарат АДУ-1. Общее устройство аппаратов для доения в переносное ведро и молокопровод. Характеристика и назначение основных узлов.
36. Трехтактный доильный аппарат «Волга». Общее устройство и характеристика составных частей. Особенности циклограммы работы трехтактного доильного аппарата.
37. Доильный аппарат с двойным уровнем вакуума «Дувак-300». Общее устройство и характеристика составных частей.
38. Автоматизированный доильный аппарат-манипулятор доения МД-Ф-1 для станочных доильных установок «Елочка», «Тандем», «Карусель». Схема работы пневмодатчика.
39. Технология машинного доения коров. Оптимальное число доильных аппаратов, обслуживаемых одним дояром.
40. Общее устройство, Технологические схемы, доильных установок для доения коров в стойлах. Наименование и характеристика основных составных частей. Доильные агрегаты ДАС-2В и АДМ-8А. Технологический расчет.
41. Общее устройство, технологические схемы доильных установок для доильных залов УДА-8А «Тандем», УДА-16А «Елочка», УДА-100А «Карусель».
42. Факторы, определяющие качество молока. Требования ГОСТ к качеству заготавливаемого молока на фермах.
43. Первичная обработка молока. Характеристика и назначение основных производственных процессов и оборудования.
44. Классификация, общее устройство центробежных сепараторов молока.
45. Технологические схемы линии первичной обработки молока при доении в переносные ведра в молокопровод. Определение часовой производительности линии первичной обработки молока.
46. Очистка молока от механических примесей. Фильтрация и центрифugирование. Расчет процесса фильтрации. Основное уравнение фильтрации, определение площади фильтрующей поверхности.
47. Общее устройство фильтров и аппаратов для центробежной очистки молока. Очиститель-охладитель ОМ-1А.
48. Определение продолжительности непрерывной работы сепаратора-молокоочистителя.
49. Пластинчатые охладители молока. Устройство и общий порядок технологического расчета.
50. Уравнение теплового баланса пластинчатого теплообменника. Коэффициент теплопередачи. Схемы движения молока и охлаждающей жидкости. Прямоток и противоток. Определение средне логарифмической разности температур.

51. Уравнение Ньютона-Фурье для определения общей поверхности теплообмена. Технологический расчет двухсекционного пластинчатого охладителя.
52. Расчет холодопроизводительности холодильной машины. Общее устройство водоохлаждающих установок (УВ-10, АВ-30, МВТ-20). Теплохолодильные установки ТХУ-10, ТХУ-14.
53. Резервуары-охладители молока. Расчет общей вместимости и количества резервуаров. Общее устройство резервуаров с промежуточным (РПО) и непосредственным охлаждением молока (МКА-2000).
54. Оборудование для охлаждения молока естественным холдом. Принципы экономии энергии при охлаждении.
55. Цель, виды и режимы пастеризации молока. Классификация пастеризационно-охладительных установок.
56. Общее устройство пластинчатых пастеризационно-охладительных установок. Технологическая схема установки Б6-ОП2-Ф1.
57. Уравнение теплового баланса пастеризатора. Принципы экономии энергии при пастеризации молока. Коэффициент регенерации. Тепловой расчет секции пастеризации.
58. Тепловой расчет секции регенерации пластинчатой пастеризационно-охладительной установки.
59. Определение скорости всплытия жирового шарика при естественном отстои и в поле действия центробежных сил. Факторы, влияющие на скорость сепарирования молока.
60. Процесс движения жировой частицы в межтарельчатом пространстве барабана сепаратора. Определение производительности сепаратора-сливкоотделителя.
61. Нормализация молока. Особенности приемно-выводного устройства центробежного сепаратора-нормализатора.
62. Регулирование жирности сливок в сепараторах-сливкоотделителях.
63. Физико-механические и реологические свойства навоза. Определение выхода навозной массы и расчет вместимости навозохранилища.
64. Технология удаления навоза в стойловых коровниках. Расчет цепно-скребкового транспортера ТСН-160.
65. Технология удаления навоза в боксовых коровниках при беспривязном содержании животных. Расчет скреперной установки УС-170.
66. Технология удаления навоза при содержании на глубокой подстилке. Расчет мобильного средства.
67. Технологические схемы удаления жидкого навоза из животноводческих помещений. Расчет пневматической установки с продувочным котлом типа УПН-15.
68. Механические средства для удаления навоза из помещений. Скребковые, шнековые и скреперные транспортеры. Общее устройство, технологические схемы, техническое обслуживание.
69. Мобильные и стационарные технические средства для транспортировки навоза от животноводческих помещений в хранилище. Установки УТН-10, УПН-15.
70. Гидравлические системы удаления навоза из животноводческих помещений. Самотечные системы периодического и непрерывного действия. Расчет глубины канала.

71. Механические средства для разделения навоза на жидкую и твердую фракцию. Устройство и схема фильтрующей центрифуги.
72. Механизация стрижки овец. Общее устройство электростригальных агрегатов ЭСА-6/200, ЭСА-12/200.
73. Технологический расчет стригального пункта. Определение производительности, числа стригалей при индивидуальном способе стрижке.
74. Оборудование для купания овец. Расчет купочной установки.
75. Машины и оборудование для первичной обработки шерсти.
76. Комплекты технологического оборудования для напольного содержания птицы. Общее устройство, механизация основных производственных процессов.
77. Комплекты технологического оборудования для клеточного содержания кур-несушек. Механизация основных производственных процессов.

## **6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Оценка текущего контроля студентов осуществляется на основе традиционной системы контроля и оценки успеваемости. Традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов представлена критериями «зачтено», «не засчитано».

### **Критерии оценки выполнения тестов:**

Текущее тестирование (письменное) производится на 5 и 13 неделях учебного семестра. Каждый тест состоит из 12 и 13 вопросов и содержит по 4-5 вариантов ответов. Критерии оценивания:

- правильные ответы на 6 и менее заданий – 2 балла,
- правильные ответы на 6 - 7 заданий – 3 балла,
- правильные ответы на 7 - 9 заданий – 4 балла,
- правильные ответы на 10 - 12 заданий – 5 баллов,

Основаниями для снижения оценки на 1 балл являются: отсутствие обоснования выбранного ответа, неполный ответ; небрежное выполнение, ошибки в обозначениях и т.п.

### **Критерии оценки выполнения и защиты лабораторных работ:**

К защите лабораторной работы представляется отчет с полностью обработанными результатами измерений, графическим материалом, выводами. Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае: отсутствия необходимых расчетных формул, обозначений и т.п.; отсутствия необходимого графического материала; некорректной обработки результатов измерений.

Задача отчета по лабораторной работе проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя по традиционной системе оценки системе. В случае получения при защите лабораторной работы неудовлетворительной оценки, работа подлежит повторной защите.

Таблица 7

## Критерии оценивания защиты лабораторных работ

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	студент излагает содержание вопроса логически верно, аргументировано, умеет делать выводы; правильно формулирует основные понятия, знает и применяет основные формулы и расчетные зависимости по теме лабораторной работы, может схематично показать устройство рассматриваемой машины и пояснить принцип её работы
Не зачтено	«неудовлетворительно» – студент не освоил значительную часть содержания материала лабораторной работы; допускает существенные ошибки в изложении материала; не умеет выделить главное и сделать выводы

**Критерии оценки выполнения контрольно-графической работы:**

Контрольная работа состоит из разных вариантов практических расчетов по темам изучаемого курса дисциплины «Механизация технологических процессов в животноводстве» предполагающих выполнение расчетов по теме задания, подбор оборудования, рассмотрение вопросов безопасности работы оборудования. Задание на контрольную работу выдаются на 1...2 неделях учебного семестра. Студенты самостоятельно выполняют контрольную работу и представляют ее в рукописном или печатном виде на листах формата А4 (MS Word, OpenOffice), графическую часть на листе формата А2 выполненную с помощью САПР (Компас, AutoCAD) с последующей ее защитой.

Расчеты должны быть произведены с использованием одного из программных продуктов MS Excel, Mathcad, SMathStudio, Scilab и др.

Контрольная работа не может быть принята и подлежит доработке в случае: отсутствия необходимого материала или отсутствие в материале необходимых данных, используемых в расчете; некорректной обработки результатов расчетов. Выполнение контрольной является обязательным элементом, влияющим на допуск, к сдаче зачета с оценкой по дисциплине.

Таблица 8

## Критерии оценивания контрольной работы

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «зачтено»	студент самостоятельно и в полном объеме выполнил контрольную работу, логично, последовательно и аргументировано изложил решение задачи
Средний уровень «зачтено»	студент самостоятельно и в полном объеме выполнил контрольную работу, логично, последовательно и аргументировано изложил решение задач, но в решении прикладных задач имеются незначительные ошибки и неточности, нерационален выбор оборудования
Пороговый уровень «зачтено»	студент самостоятельно и в полном объеме выполнил контрольную работу, однако в решении имеются ошибки и неточности, отсутствует пояснения методики решения прикладных задач, небрежное оформление работы
Минимальный уровень «не зачтено»	студент не выполнил контрольную работу

При получении неудовлетворительной оценки по контрольной работе она

подлежит исправлению и повторной сдаче.

### **Критерии оценивания промежуточного контроля:**

К зачету допускается студент, полностью выполнивший все виды учебной и самостоятельной работы и сдавший отчетные материалы.

Зачет проводится в устной форме в виде ответа студента по каждому вопросу с представлением на листе ответа: уравнений, формул, схем машин или поточных линий, графиков и т.п. и ответов (если требуется) на дополнительные вопросы преподавателя.

Качество освоения дисциплины, уровень сформированности заявленных компетенций, знания и умения студента оцениваются в соответствии с традиционной технологией:

Таблица 9

#### **Критерии оценивания результатов обучения**

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень (зачтено)	студент излагает содержание вопроса логически верно, аргументировано, умеет делать выводы; правильно формулирует основные положения; знает устройство, принцип действия и основные характеристики работы машин и аппаратов
Средний уровень (зачтено)	студент излагает содержание вопроса логически верно и по существу, умеет делать выводы и приводит примеры из практики, но допускает некоторые неточности и незначительные ошибки или описки, что в целом не вызывает сомнений в освоении дисциплины
Пороговый уровень (зачтено)	студент не в полной мере владеет навыками логично и аргументировано излагать содержание материала, имеет общие знания основного содержания дисциплины без освоения некоторых существенных положений, допускает неточности и затрудняется в теоретических выводах, однако умеет применять знания и умения в практических работах, владеет навыками работы со справочной и учебной литературой, умеет пользоваться нормативными документами
Минимальный уровень (не зачтено)	студент не освоил значительную часть содержания дисциплины; допускает существенные ошибки в изложении материала; не в полной мере владеет методами выполнения счетов; не умеет выделить главное и сделать выводы

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература**

1. Иванов Ю.Г., Филонов Р.Ф., Мурусидзе Д.Н. Механизация и технология животноводства: лабораторный практикум. М.: ИНФРА-М, 2016 – 208 с.
2. Кирсанов В.В., Мурусидзе Д.Н., Некрашевич В.Ф., Шевцов В.В., Филонов Р.Ф. Механизация и технология животноводства. М.: ИНФРА-М, 2013 – 585 с.
3. Филонов Р.Ф., Мурусидзе Д.Н., Кирсанов В.В., Мирзоянц Ю.А. Дипломное и курсовое проектирование по механизации животноводства. М.: ИНФРА-М, 2014 – 427 с.

## **7.2. Дополнительная литература**

1. Виноградов П.Н., Ерохина Л.П., Мурусидзе Д.Н. Проектно- технологическое решение малых ферм по производству молока и говядины. М.: «КолосС», 2008 – 120 с.
2. Гордеев А.С. Моделирование в агроинженерии. СПб.: Издательство «Лань», 2014 – 379 с.
3. Дегтерев Г.П. Технологии и средства механизации животноводства. М.: Столичная ярмарка, 2010 – 298 с.
4. Князев А.Ф., Резник Е.И., Рыжов С.В., Старчевой В.Ф., Бычков Н.И., Шевцов В.Г. Механизация и автоматизация животноводства. – М.: «КолосС», 2004 – 375 с.
5. Мишурев Н.П., Соловьева Н.Ф. Роботизированные системы в сельскохозяйственном производстве – М.: ФГНУ «Росинформагротех». 2009 – 133 с.
6. Трухачев В.И., Капустин И.В., Будков В.И., Грицай Д.И. Технологическое и техническое обеспечение процессов машинного доения коров, обработки и переработки молока. СПб.: Издательство «Лань», 2013 – 304 с.
7. Хазанов Е.Е., Гордеев В.В., Хазанов В.Е. Модернизация молочных ферм – СПб.: ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии. 2008 – 380 с.
8. Фролов, В. Ю. Машины и технологии в молочном животноводстве : учебное пособие / В. Ю. Фролов, Д. П. Сысоев, С. М. Сидоренко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-2418-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209798> (дата обращения: 12.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **7.3.Нормативные правовые акты**

1. ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. Дата актуализации: 16.01.2015.
2. Развитие цифровой экономики в России. Программа до 2035 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р.
3. СП 106.13330.2012. Свод правил. Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения. Актуализированная редакция СНиП 2.10.03-84. М.: 2012.
4. СП 60.13330.2012. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. М.: 2012.
5. СП 7.13130.2013. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности. М.: 2013.

## **5.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Кирсанов В.В., Ерохина Л.П., Еремин В.Н., Кравченко В.Н., Щукин С.И. Механизация доения коров. Доильные аппараты. Методические рекомендации к выполнению лабораторно-практических занятий. – М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2006. – 40 с.
2. Кирсанов В.В., Ерохина Л.П., Филонов Р.Ф., Чугунов А.Н., Проничев Н.П., Еремин В.Н., Силенко М.А. Механизация доения коров. Доильные установки. Методические рекомендации к выполнению лабораторно-практических занятий. – М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2006. – 60 с.
3. Чугунов А.И., Белянчиков Н.Н., Ерохина Л.П., Еремин В.Н. Лабораторные работы по изучению устройства, технологическому расчету машин и аппаратов для первичной обработки молока. – М.: Издательство МГАУ, 1998. – 38 с.
4. Филонов Р.Ф., Мурусидзе Д.Н., Легеза В.Н., Борулько В.Г. Технология и механизация животноводства (микроклимат): методические рекомендации по выполнению лабораторных работ. – М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. – 51 с.
5. Филонов Р.Ф., Кирсанов В.В., Кравченко В.Н., Мазаев Ю.В. Дозирование кормов. Проектирование и расчет дозирующих и раздающих устройств: Методические указания по выполнению лабораторных и расчетных работ – М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. – 42 с.

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

Для аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины необходимо информировать студентов о наличии и возможности использования ресурсов Интернет, таких как информационно-справочные и поисковые ресурсы, в том числе по системам машин, средствам механизации процессов, научно-информационном обеспечении проблем механизации и автоматизации животноводства.

Рекомендуется использовать следующие электронные ресурсы, находящиеся в сети Интернет:

1. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника»  
<http://www.agrobase.ru> (открытый доступ)
2. Электронные каталоги «ЦНБ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»  
<http://www.library.timacad.ru> (открытый доступ)
3. Электронный учебник «Механизация в животноводстве» Кирсанов В.В., Филонов Р.Ф. <http://www.agrolink.ru> (открытый доступ)
4. Электронно-библиотечная система <http://tucont.ru> (открытый доступ)
5. Базы данных ВИНИТИ РАН <http://www2.viniti.ru> (открытый доступ)
6. Информационно-справочная система <http://www.techgidravlika.ru> (открытый доступ)
7. Электронно-библиотечная система <http://znamium.com> (открытый доступ)
8. Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com> (открытый доступ)
9. Математическая программа с графическим редактором SMath Studio  
<https://ru.smath.com/>

## **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для выполнения курсовой работы по курсу «Механизация технологических процессов в животноводстве» может использоваться программное обеспечение

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.		<i>MS Office word</i>	Офисный пакет	Microsoft	2013
2.	Все разделы: для проектирования систем ПТЛ в животноводстве	Электронный учебник «Механизация в животноводстве»	<a href="http://www.agrolink.ru">http://www.agrolink.ru</a> (открытый доступ)	Кирсанов В.В., Филонов Р.Ф.	2006
3.		<i>AUTOCAD 2017</i>	САПР	Autodesk	2017
4.		КОМПАС-3D v.19	САПР	ПО АСКОН	2017

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

Таблица 11

### **Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № ауди- тории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
Уч. корпус (Прянишникова 14, стр. 3), ауд. 3	Молотковая дробилка ДКМ-5 б/н Измельчитель-смеситель ИСК-ЗА б/н
Уч. корпус (Прянишникова 14, стр. 3), ауд. 6	Доильная установка линейного типа. Инвентарный номер 410134000001916 Доильная установка типа «Елочка». Инвентарный номер 410134000001917
Уч. корпус (Прянишникова 14, стр. 3), ауд. 5	Оборудование первичной обработки молока. Инвентарный номер 410136000003626
Уч. корпус № 1, выставочно-демонстрационный комплекс кафедра автоматизации и механизации животноводства	Автоматизированная система доения для привязной и беспривязной систем содержания. . Инвентарный номер 410136000005427
Уч. корпус № 1, выставочно-демонстрационный комплекс кафедра автоматизации и механизации животноводства	Комплекты оборудование для содержания свиней, птицы, обеспечения микроклимата, кормления, навозоудаления и т.д. различных типов и производителей б/н
Уч. корпус № 1, выставочно-демонстрационный комплекс кафедра автоматизации и механизации животноводства	Лабораторный стенд по автоматизированным системам контроля влажности. Инвентарный номер 410124000596737

Для самостоятельной работы студентов так же предусмотрен читальный зал ЦНБ имени Н.И. Железнова РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева и комнаты самоподготовки студентов в общежитиях с наличием доступа беспроводной системы интернет Wi-Fi.

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Дисциплина «Механизация технологических процессов в животноводстве» является одной из дисциплин базовой части для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», направленности: «Автоматизация и роботизация технологических процессов».

В этом курсе студент теоретически и практически осваивает процессы, машины и средства, применяемые при производстве продукции, животноводства, приобретает умения по комплектованию, регулировке и эффективному использованию машин и оборудования для механизации и автоматизации процессов в животноводстве.

Для успешного освоения дисциплины студенту рекомендуется:

1. Активно изучать теоретический материал в рекомендуемой и дополнительной литературе. Самостоятельно вычерчивать схемы изучаемых машин и комплектов оборудования.

2. На лабораторных работах обдуманно выполнять задания, анализировать полученные результаты. Защищать лабораторную работу в день ее выполнения или на ближайшем занятии.
3. Максимально использовать возможности учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков.
4. Посетить выставки «Золотая осень», «Агросалон», «Агрофарм» и др.

Самостоятельная работа предполагает проработку материала, подготовку докладов и сообщений, выполнение домашних заданий, контрольной работы.

Вопросы, связанные с контрольной работой (К) рекомендуется выполнять не по мере изучения, а предварительно в форме самостоятельной работы с источниками информации, при возникновении трудностей следует обращаться к преподавателю в рамках консультаций.

Организация форм отработки пропущенных занятий возможны вариативного характера. Студент, пропустивший лекции, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему и отчитаться в дополнительное время, которое необходимо согласовать с графиком работы преподавателя (дополнительные занятия, отработки, прием задолженностей). Пропущенные лабораторные занятия должны быть выполнены, время выполнения назначается преподавателем, в соответствии с возможностью проведения дополнительных занятий.

## **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Освоение дисциплины «Механизация технологических процессов в животноводстве» основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Для этого разрабатываются необходимые методические материалы, позволяющие студентам под руководством и консультированием преподавателей самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям основой этого является теоретический материал, изучаемый студентами.

Освоение сопровождается постоянным контролем за самостоятельной работой студентов, разбором и обсуждением выполненных заданий лабораторных работ, с последующей корректировкой принятых ошибочных решений.

Во время лекций демонстрация слайдов или презентаций является предпочтительным. Применение слайдов и презентаций требует тщательной работы, по методическому обеспечению таких занятий: отбор необходимых фрагментов фильмов и слайдов, подбор иллюстраций и чертежей, проверка качества их демонстрации, затрачиваемого времени и т.д.

Проведение лабораторных занятий является одним из важнейших элементов закрепления пройденного материала, а также приобретения практических навыков студентами.

Лабораторные занятия целесообразнее проводить с подгруппой. Необходимо заранее известить студентов о теме будущего лабораторного занятия, указать на необходимость самостоятельного ознакомления с:

- целью лабораторной работы;
- теоретическим материалом, необходимым для выполнения данной работы;
- порядком выполнения работы и снятием экспериментальных данных;

– методикой обработки полученных в процессе лабораторной работы результатов;

– подумать о выводах, которые необходимо сделать в конце работы.

На лабораторную работу студент должен прийти с подготовленным конспектом лабораторной работы.

Все лабораторные работы должны быть оформлены в отдельном «Журнале для лабораторных работ». Это может быть отдельная тетрадь, в которой студент на основе методических рекомендаций для проведения лабораторной работы, разработанных кафедрой, готовит свой персональный конспект, либо отдельный разработанный и изданный кафедрой макет конспекта лабораторной работы.

При достаточной технической оснащенности учебной лаборатории кафедры студенты выполняют лабораторную работу, предварительно разбившись по «звеньям», включающим в себя по 4...5 студентов. Если же нет такой технической возможности, то лабораторная работа выполняется сразу всей подгруппой или  $\frac{1}{2}$  подгруппы. При этом преподаватель распределяет между студентами обязанности по выполнению лабораторной работы, стараясь задействовать в работе как можно больше студентов.

Перед проведением лабораторной работы преподаватель или ассирирующий ему инженер (лаборант) учебной лаборатории проводит инструктаж по технике безопасности.

После снятия опытных данных студенты обрабатывают полученные результаты эксперимента, строят графики (при необходимости), делают выводы по работе.

После выполнения лабораторной работы преподаватель проводит защиту. Это позволяет преподавателю оценить усвоенный студентом материал.

**Программу разработал:**

Толстоухова Т.Н., к.т.н., доцент



## РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу дисциплины Б1.О.30 «Механизация технологических процессов в животноводстве» по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия», направленности «Автоматизация и роботизация технологических процессов»  
(квалификация выпускника – бакалавр)**

Чепуриной Екатериной Леонидовной, заведующей кафедрой инженерной и компьютерной графики, д.т.н., (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Механизация технологических процессов в животноводстве» по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия», направленности «Автоматизация и роботизация технологических процессов» (квалификация выпускника – бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре «Механизация сельского хозяйства» (разработчик Толстоухова Т.Н., к.т.н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Механизация технологических процессов в животноводстве» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации не подлежит сомнению –дисциплина относится к циклу – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.06 – «Агроинженерия».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Механизация технологических процессов в животноводстве» закреплено три компетенции. Дисциплина «Механизация технологических процессов в животноводстве» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Механизация технологических процессов в животноводстве» составляет 2 зачётных единицы (72 часа / из них практическая подготовка 48 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Механизация технологических процессов в животноводстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 Агроинженерия и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Механизация технологических процессов в животноводстве» предполагает 8 занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащихся во ФГОС ВО направления 35.03.06 Агроинженерия.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (выполнение и защита лабораторных работ, участие в тестировании, выполнение контрольной работы), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 35.03.06 Агроинженерия.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 8 наименований, периодическими изданиями – 5 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 9 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.06 Агроинженерия.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.30 «Механизация технологических процессов в животноводстве» по направлению 35.03.06 – «Агронженерия», направленности «Автоматизация и роботизация технологических процессов» (квалификация выпускника – бакалавр)

Чепуриной Екатериной Леонидовной, заведующей кафедрой инженерной и компьютерной графики, д.т.н., (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Механизация технологических процессов в животноводстве» по направлению 35.03.06 – «Агронженерия», направленности «Автоматизация и роботизация технологических процессов» (квалификация выпускника – бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре «Механизация сельского хозяйства» (разработчик Толстухова Т.Н., к.т.н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявлена рабочая программа дисциплины «Механизация технологических процессов в животноводстве» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.06 – «Агронженерия». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации не подлежит сомнению – дисциплина относится к циклу – Б1.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.06 – «Агронженерия».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Механизация технологических процессов в животноводстве» закреплено три компетенции. Дисциплина «Механизация технологических процессов в животноводстве» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
5. Общая трудоёмкость дисциплины «Механизация технологических процессов в животноводстве» составляет 2 зачётных единицы (72 часа / из них практическая подготовка 48 часов).
6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Механизация технологических процессов в животноводстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 Агронженерия и возможность дублирования в содержании отсутствует.
7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
8. Программа дисциплины «Механизация технологических процессов в животноводстве» предполагает 8 занятий в интерактивной форме.
9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащихся во ФГОС ВО направления 35.03.06 Агронженерия.
10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (выполнение и защита лабораторных работ, участие в тестировании, выполнение контрольной работы), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.
- Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 35.03.06 Агронженерия.
11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.
12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 8 наименований, периодическими изданиями – 5 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 9 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.06 Агронженерия.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Механизация технологических процессов в животноводстве» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Механизация технологических процессов в животноводстве».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Механизация технологических процессов в животноводстве» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 Агронженерия, «Автоматизация и роботизация технологических процессов» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Толстуховой Т.Н. доцента, к.т.н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Чепурин Екатерина Леонидовна, заведующий кафедрой инженерной и компьютерной графики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, д.т.н.

 2025 г.