

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Апатенко Алексей Сергеевич  
Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Дата подписания: 01.11.2023 09:37:53  
Уникальный программный ключ:  
966df42f20792acade08f7f8f984d66d010981da

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
А.С. Апатенко  
2023 г.



**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.О.09 «Инжиниринг в животноводстве»**

для подготовки бакалавров  
Направление: 35.03.06 – Агроинженерия


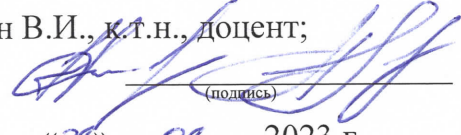
Направленность: «Электрооборудование и электротехнологии»; «Автоматизация и роботизация технологических процессов»

Форма обучения: очная  
Год начала подготовки: 2022

Курс: 4  
Семестр: 8

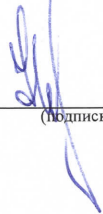
В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2023 г. начала подготовки.

Разработчики: Иванов Ю.Г., д.т.н., профессор; Стяжкин В.И., к.т.н., доцент;  
Мошонкин А.М., к.т.н., доцент.

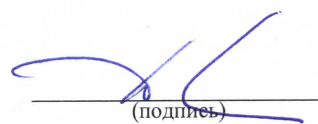
  
  
(подпись)  
«28» 08 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры инжиниринга животноводства протокол № 1 от «28» 08 2023 г.

Заведующий кафедрой инжиниринга животноводства  
Иванов Ю.Г., д.т.н., профессор

  
(подпись)

Заведующий выпускающей кафедры  
автоматизации и роботизации  
технологических процессов  
имени академика И.Ф. Бородина  
Сторчевой В.Ф., д.т.н., профессор

  
(подпись)  
«28» 08 2023 г.



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)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра инжиниринга животноводства

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики  
и энергетики имени В.П. Горячкина

  
Е.П. Парлюк  
2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.09**

**Инжиниринг в животноводстве**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность:

«Электрооборудование и электротехнологии»

«Автоматизация и роботизация технологических процессов»

Курс 1

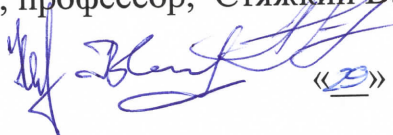
Семестр 1

Форма обучения очная


Год начала подготовки 2022

Москва, 2022

Разработчики: Иванов Ю.Г., д.т.н., профессор; Стяжкин В.И., к.т.н., доцент;  
Мошонкин А.М., к.т.н., доцент.

  
«29» 08 2022г.

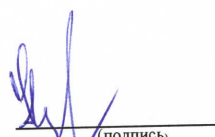
Рецензент: Алдошин Н.В., д.т.н., профессор

  
(подпись)  
«29» 08 2022г.

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

Программа обсуждена на заседании кафедры инжиниринга животноводства протокол № 1 от «29» 08 2022 г.


Зав. кафедрой инжиниринга животноводства  
Иванов Ю.Г., д.т.н., профессор

  
(подпись)  
«29» 08 2022г.

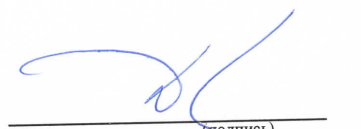
**Согласовано:**

/ Председатель учебно-методической  
комиссии института  
Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор

Протокол № 2 15.09.22

  
(подпись)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

Заведующий выпускающей кафедры  
автоматизации и роботизации  
технологических процессов  
имени академика И.Ф. Бородина  
Сторчевой В.Ф., д.т.н., профессор

  
(подпись)  
«9» 08 2022 г.

/ Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
Efremova I.V.  
(подпись)

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:**

Методический отдел УМУ

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>9</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	9
ПО СЕМЕСТРАМ .....	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>18</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>22</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	22
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>27</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	27
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	27
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	28
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	28
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>29</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>30</b>
<b>1. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>31</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>32</b>
<b>Виды и формы отработки пропущенных занятий.....</b>	<b>33</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>33</b>

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.09 «Инжиниринг в животноводстве»

для подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленности «Электрооборудование и электротехнологии», «Автоматизация и роботизация технологических процессов».

**Цель освоения дисциплины:** обеспечить знания по современным проектными решениям и нормам технологического проектирования животноводческих предприятий; состоянию и перспективам применения цифровых технологий в животноводстве, машин и оборудования, средств и систем мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами, программ управления стадом, обеспечивающих максимальную реализацию генетического потенциала животных и эффективное производство продукции животноводства, и способствующие вовлечению первокурсников к участию в разработке инновационных инжиниринговых решений для промышленного животноводства в системе грантов для молодых ученых.

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

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1 (индикатор достижения компетенции УК-1.5); ОПК-2 - (индикаторы достижения компетенции ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3).

Краткое содержание дисциплины: понятие инжиниринга в животноводстве, инновационные проекты животноводческих ферм; нормы технологического проектирования; состояние и перспективы инжиниринга для телят, молодняка и коров; цифровые и роботизированные технологии в скотоводстве, свиноводстве и птицеводстве; системы мониторинга за физиологическим состоянием животных, контроля и управления технологическими процессами; инновационные технологии переработки и использования навоза; постановка продукции на производство; гранты молодых ученых.

Общая трудоемкость дисциплины: 72 часа/2зач. ед.

Промежуточный контроль: зачет.

### 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Инжиниринг в животноводстве» является обеспечения студентов знаниями по современным проектными решениям и нормам технологического проектирования животноводческих предприятий; состоянию и перспективам применения цифровых технологий в животноводстве, машин и оборудования, средств и систем мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами, программ управления стадом, обеспечивающих максимальную реализацию генетического потенциала животных и эффективное производство продукции животноводства, и способствующие вовлечению первокурсников к участию в разработке инновационных

инжиниринговых решений для промышленного животноводстве в системе грантов для молодых ученых.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

Дисциплина «Инжиниринг в животноводстве» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана. Дисциплина «Инжиниринг в животноводстве» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 Агроинженерия.

Предшествующими курсом, на котором непосредственно базируется дисциплина «Инжиниринг в животноводстве» является: «Введение в профессиональную деятельность».

Дисциплина «Инжиниринг в животноводстве» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Основы механизированных технологий в животноводстве», «Механизация технологических процессов в животноводстве», «Автоматика», «Информатика и цифровые технологии», «Компьютерное проектирование», «Электротехнологии», «Автоматизация технологических процессов», «Основы робототехники».

Особенностью содержания дисциплины является изложение материала с точки зрения обеспечения максимального соответствия инжиниринговых решений животноводческих ферм физиологическим потребностям животных и нормам технологического проектирования.

Рабочая программа дисциплины ««Инжиниринг в животноводстве» 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.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Цель и задачи, стоящие перед животноводческими предприятиями, реализуемые путем применения современных цифровых технологий машин и оборудования; цифровых средств и систем мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими процессами на животноводческих фермах DelProTM (DeLaval), Lely T4C (Lely) BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager (Schauer) с учетом норм технологического проектирования; и современных проектных решений.	Использовать возможности современных цифровых технологий машин и оборудования; цифровых средств и систем мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими процессами на животноводческих фермах DelProTM (DeLaval), Lely T4C (Lely) BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager (Schauer) с учетом норм технологического проектирования; и современных проектных решений для обеспечения максимальной реализации генетического потенциала животных и эффективного производства продукции животноводства.	Приемами повышения эффективности производства продукции животноводства путем применения современных цифровых технологий машин и оборудования; цифровых средств и систем мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами Программ Управления технологическими процессами на животноводческих фермах DelProTM (DeLaval), Lely T4C (Lely) BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager (Schauer) с учетом норм технологического проектирования и современных проектных решений.
2.	ОПК-2	Способен использовать нормативные правовые акты и	ОПК-2.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных право-	Методы поиска норм технологического проектирования животноводческих предприятий, стандартов	Применить основные термины и определения, основные нормы технологического проектирования животноводческих	Приемами повышения эффективности производства путем применения норм технологического

		оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности.	вых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства.	по разработке и постановке технической продукции на производство, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot).	предприятий, содержание стандартов по разработке и постановке технической продукции на производство посредством электронных ресурсов, официальных сайтов.	проектирования животноводческих предприятий, стандартов по разработке и постановке на производство, а так же навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др.
			ОПК-2.2 Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в агропромышленном комплексе.	Основные термины и определения; нормы технологического проектирования животноводческих предприятий; стандарты по разработке и постановке технической продукции на производство, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot).	Применить основные термины и определения, нормы технологического проектирования животноводческих предприятий; стандарты по разработке и постановке технической продукции на производство посредством электронных ресурсов, официальных сайтов.	Приемами применения норм технологического проектирования животноводческих предприятий, стандартов по разработке и постановке продукции производственного назначения на производство, а так же навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др..
			ОПК-2.3 Оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов	Структуру ТЗ для разработки и/или применения современных цифровых технологий; машин и оборудования; цифровых средств и систем мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами	Разработать ТЗ для разработки и/или применения современных цифровых технологий машин и оборудования; цифровых средств и систем мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами Программ Управления технологическими	Приемами применения современных цифровых технологий, машин и оборудования; цифровых средств и систем мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами, Программ



			<p>Программ Управления технологическими процессами на животноводческих фермах DelProTM (DeLaval), Lely T4C (Lely) BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager (Schauer) с учетом норм технологического проектирования и современных проектных решений.</p>	<p>процессами на животноводческих фермах DelProTM (DeLaval), Lely T4C (Lely) BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager (Schauer) с учетом норм технологического проектирования и современных проектных решений.</p>	<p>Управления технологическими процессами на животноводческих фермах DelProTM (DeLaval), Lely T4C (Lely) BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager (Schauer) с учетом норм технологического проектирования и современных проектных решений.</p>
--	--	--	--	---	---

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам
		№1
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>32,25</b>	<b>32,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16	16
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>39,75</b>	<b>39,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	33,75	33,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	6	6
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Тема 1. Понятие инжиниринга в животноводстве.	4	2			2
Тема 2. Состояние и перспективы развития проектов животноводческих ферм.	12	4			8
Тема 3. Состояние, проблемы и пути решения инжиниринговых задач на животноводческих фермах.	42	10	12		20
Тема 4. Порядок разработки и постановки на производство машин, оборудования, средств и систем автоматизации для животноводства. Гранты молодым ученым.	7,75		4		3,75
Контактная работа на промежуточном	0,25			0,25	

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
контроле (КРА)					
Подготовка к зачету (зачет)	6				6
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>39,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>39,75</b>

### 4.3. Лекции и практические занятия

**Лекция №1** Понятие инжиниринга в животноводстве. Состояние и перспективы развития современного промышленного животноводства. Области инжиниринговых исследований. Цифровизация технологических процессов в животноводстве. Проблемы импортозамещения. Инжиниринговые услуги. Инжиниринговые центры.

**Лекция №2.** Состояние и перспективы развития проектных решений животноводческих ферм. Генеральный план фермы. Исходно-разрешительная документация для проектирования, реконструкции и строительства животноводческой фермы. Основные требования к выбору земельного участка. Перечень зданий и сооружений фермы. Зонирование Генерального плана по функциональным, транспортным, санитарным, противопожарным и другим требованиям. Техничко-экономические показатели земельного участка фермы. Основные нормативные документы для проектирования животноводческих ферм. **ПО для проектирования животноводческих предприятий AutoCAD, Компас.**

**Лекция № 3** Состояние и перспективы развития проектных решений животноводческих ферм. Перспективные технологии и объемно-компоновочные решения для ферм крупного рогатого скота, козоводческих и овцеводческих ферм, конюшен, свинокомплексов и птицефабрик. Основные характеристики современных высокотехнологичных ферм: интеллектуализация труда, высокий уровень комфортных условий и микроклимата для животных и персонала, высокий уровень автоматизации и роботизации технологических процессов, энергонасыщенность производства, современные материалы, эстетика территории, зданий и сооружений, экологически безопасная переработка и утилизация отходов. **ПО для проектирования животноводческих предприятий AutoCAD, Компас.**

**Лекция №4** Состояние, проблемы и пути решения инжиниринговых задач при выращивании телят и молодняка (до двух недель, от двух до 8 недель, старше двух месяцев). Основные показатели успешного выращивания молодняка, основные физиологические потребности телят и молодняка, инжиниринговые - технические и технологические решения по их обеспечению. Содержание. Микроклимат. Поение. Кормление.

**Лекция №5** Состояние, проблемы и пути решения инжиниринговых вопросов на фермах с беспривязным содержанием коров. Микроклимат. Поение. Кормление. Освещение. Содержание боксов. Очистка кожного покрова животных.

**Лекция №6** Цифровые технологии, автоматические средств и системы мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами, **ПО (DelProTM (DeLaval), Lely T4C (Lely) BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager**

(Schauer). Цель и задачи контроля и управления. Состояние и перспективы цифровизации технологических процессов в животноводстве. Автоматическая идентификация животных. Контроль и управление доением. Контроль и управление кормлением. Контроль мастита. Мониторинг половой охоты. Мониторинг начала родов. Мониторинг местонахождения животных. Управление формированием групп животных. Программы управления стадом. Направления перспективных разработок.

**Лекция № 7.** Управление доильными установками. Состояние и перспективы развития. Особенности технологий доения на установках типа «Молокопровод», «Тандем», «Елочка», «Параллель», а также «Карусель» с внутренним и внешним доением. Основное оборудование, функции цифровых средств и систем автоматизации, ПО.

**Лекция №8.** Состояние и перспективы применения роботов на молочных фермах. Роботы для доения коров. Функции доильных роботов. Преимущества и недостатки роботизированного доения. Ведущие компании - производители роботов для молочных ферм. Обоснование выбора типа доильного робота для конкретной фермы. Роботы для приготовления и раздачи кормов. Роботы для пододвигания корма. Роботы для навозоудаления.

**Практическое занятие №1.** Цифровые системы радиочастотной идентификации животных. Назначение. Стандарты. Состав. Основные технические характеристики. Преимущества и недостатки. Состояние и пути развития.

**Практическое занятие №2.** Цифровые технологии приготовления и раздачи полнорационных кормовых смесей для крупного рогатого скота. Состояние и перспективы развития. Технологический процесс, состав основного оборудования, функции автоматизации и программного обеспечения. Обоснование выбора мобильного кормосмесителя.

**Практическое занятие № 3.** Доильные аппараты и доильные машины. Состояние и перспективы развития. Устройство и принцип действия. Состав средств автоматизации. Функции автоматизации. Обоснование выбора доильного аппарата.

**Практическое занятие №4.** Цифровые технологии приготовления и раздачи кормов в свиноводстве. Состояние и пути развития. Технологический процесс, состав оборудования, средств и систем автоматизации; функции автоматизации, структура ПО. Роботы для супоросных свиноматок.

**Практическое занятие №5.** Цифровые средства и системы обеспечения микроклимата на птицефабриках и свинокомплексах. Состояние и пути развития. Основные требования к микроклимату животноводческих помещений. Оборудование, средства и системы автоматизации, программное обеспечение.

**Практическое занятие №6.** Инновационные технологии, машины и оборудование для переработки и использования отходов животноводства. Состояние и пути развития. Влияние навоза и помета на экологию. Технологии, машины и оборудование для пассивного и активного компостирования навоза. Оборудование для производства подстилки из навоза. Оборудование для хранения жидкого и полужидкого навоза. Машины и оборудование для внесения навоза в почву. Биоэнергетические установки.

**Практическое занятие №7** Программы Управления технологическими процессами на животноводческих фермах. Программы Управления технологическими процессами на молочных фермах – Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies), DelPro™ (DeLaval), Lely T4C (Lely); Программа Управления технологическими процессами на свинофермах BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager (Schauer); Программа Управления технологическими процессами на птицефабриках для кур-несушек Amacs и бройлеров BigFarmNet (Big Dutchmen).

**Практическое занятие №8.** Порядок разработки и постановки на производство машин, оборудования, средств и систем автоматизации для животноводства по ГОСТ 15.301-2016. Модели организации работ: создание продукции по госзаказу; создание продукции по заказу конкретного потребителя; инициативная разработка. Разработка ТЗ на ОКР, включающую разработку КД и ТД, изготовление опытных образцов и их испытания, приемку результатов ОКР, доработку рабочей КД; постановка на производство, включающая подготовку производства, освоение производства (изготовление установочной серии, квалификационные испытания). Требования к содержанию и оформлению Технического задания по ГОСТ 15.016 – 2016, структура ТЗ, календарный план работ. Гранты для молодых ученых. Фонд содействия инновациям (фонд Бортника). Программы: Умник, Студенческий Стартап, Старт, Развитие.

Таблица 4

**Содержание лекций/практических занятий, формируемые компетенции и контрольные мероприятия**

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 1. Понятие инжиниринга в животноводстве.	<b>Лекция № 1.</b> Понятие инжиниринга в животноводстве. Состояние и перспективы развития современного промышленного животноводства. Области инжиниринговых исследований. <b>Цифровизация технологических процессов в животноводстве.</b> Проблемы импортозамещения. Инжиниринговые услуги. Инжиниринговые центры.	УК-1 (УК-1.5)  ОПК-2 (ОПК-2.1) (ОПК-2.2) (ОПК-2.3)	Конспект Устный опрос	2
	Тема 2. Состояние и перспективы развития проектов животноводческих ферм.	<b>Лекция №2.</b> Состояние и перспективы развития проектов животноводческих ферм. Генеральный план фермы. Исходно-разрешительная документация для проектирования, реконструкции и строительства ферм. Основные требования к выбору земельного участка. Перечень	УК-1 (УК-1.5)  ОПК-2 (ОПК-2.1) (ОПК-2.2) (ОПК-2.3)	Конспект Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		зданий и сооружений фермы. Зонирование Генерального плана. Технично-экономические показатели земельного участка фермы. Основные нормативные документы для проектирования животноводческих ферм. ПО для проектирования животноводческих предприятий AutoCAD, Компас.			
		<b>Лекция №3</b> Состояние и перспективы развития проектных решений животноводческих ферм. Перспективные технологии и объемно-компоновочные решения для животноводческих ферм с различными видами животных. Основные характеристики современных высокотехнологичных ферм: интеллектуализация труда, высокий уровень комфортных условий и микроклимата для животных и персонала, высокий уровень автоматизации и роботизации технологических процессов, энергонасыщенность производства, современные материалы, эстетика территории, зданий и сооружений, экологически безопасная переработка и утилизация отходов. ПО для проектирования животноводческих предприятий AutoCAD, Компас.	УК-1 (УК-1.5)  ОПК-2 (ОПК-2.1) (ОПК-2.2) (ОПК-2.3)	Конспект Устный опрос	2
	Тема 3. Состояние, проблемы и пути решения инженерных задач на животноводческих фермах.	<b>Лекция №4</b> Состояние, проблемы и пути решения инженерных задач при выращивании телят и молодняка. Содержание. Микроклимат. Поение. Кормление.	УК-1 (УК-1.5) ОПК-2 (ОПК-2.1) (ОПК-2.2) (ОПК-2.3)	Конспект Устный опрос	2
<b>Лекция №5</b> Состояние, проблемы и пути решения инженерных вопросов на фермах с беспривязным содержанием коров. Микроклимат. Поение. Кормление. Освещение. Содержание боксов. Очистка кожного покрова животных.		УК-1 (УК-1.5)  ОПК-2 (ОПК-2.1) (ОПК-2.2) (ОПК-2.3)	Конспект Устный опрос	2	
<b>Лекция №6</b> Цифровые технологии, автоматические средства и системы мониторинга за животными, контроля и управления технологиче-		УК-1 (УК-1.5)  ОПК-2	Конспект Устный опрос	2	

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		скими процессами, ПО (DelProTM (DeLaval), Lely T4C (Lely) BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager (Schauer). Состояние и перспективы цифровизации технологических процессов в животноводстве. Автоматическая идентификация животных. Контроль и управление доением. Контроль и управление кормлением. Контроль мастита. Мониторинг половой охоты. Мониторинг начала родов. Мониторинг местонахождения животных. Управление формированием групп животных. Программы управления стадом. Направления перспективных разработок.	(ОПК-2.1) (ОПК-2.2) (ОПК-2.3)		
		<b>Лекция № 7.</b> Управление доильными установками. Состояние и перспективы развития. Особенности технологий доения на установках типа «Молокопровод», «Тандем», «Елочка», «Параллель», а также «Карусель» с внутренним и внешним доением. <b>Основное оборудование, функции цифровых средств и систем автоматизации, ПО.</b>	УК-1 (УК-1.5)  ОПК-2 (ОПК-2.1) (ОПК-2.2) (ОПК-2.3)	Конспект Устный опрос	2
		<b>Лекция №8.</b> Состояние и перспективы применения роботов на молочных фермах. Роботы для доения коров. Функции доильных роботов. Преимущества и недостатки роботизированного доения. Ведущие компании - производители роботов для молочных ферм. Обоснование выбора типа доильного робота для конкретной фермы. Роботы для приготовления и раздачи кормов. Роботы для пододвигания корма. Роботы для навозоудаления.	УК-1 (УК-1.5)  ОПК-2 (ОПК-2.1) (ОПК-2.2) (ОПК-2.3)	Конспект Устный опрос	2
		<b>Практическое занятие №1.</b> <b>Цифровые системы радиочастотной идентификации животных.</b> Назначение. Стандарты. Состав. Основные технические характеристики. Преимущества и недостатки. Состояние и направления совершенствования.	УК-1 (УК-1.5)  ОПК-2 (ОПК-2.1) (ОПК-2.2) (ОПК-2.3)	Отчет Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		<b>Практическое занятие №2. Цифровые технологии приготовления и раздачи полнорационных кормовых смесей для крупного рогатого скота.</b> Состояние и направления совершенствования. Технологический процесс, состав основного оборудования, функции автоматизации и ПО. Обоснование выбора мобильного кормосмесителя.	УК-1 (УК-1.5)  ОПК-2 (ОПК-2.1) (ОПК-2.2) (ОПК-2.3)	Отчет Устный опрос	2
		<b>Практическое занятие № 3.</b> Доильные аппараты и доильные машины. Состояние и направления совершенствования. Устройство и принцип действия. Состав цифровых средств автоматизации. Функции автоматизации. Обоснование выбора доильного аппарата.	УК-1 (УК-1.5)  ОПК-2 (ОПК-2.1) (ОПК-2.2) (ОПК-2.3)	Отчет Устный опрос	2
		<b>Практическое занятие №4. Цифровые технологии приготовления и раздачи кормов в свиноводстве.</b> Состояние и направления совершенствования. Технологический процесс, состав оборудования, цифровых средств и систем автоматизации; функции автоматизации, структура ПО. Роботы для супоросных свиноматок.	УК-1 (УК-1.5)  ОПК-2 (ОПК-2.1) (ОПК-2.2) (ОПК-2.3)	Отчет Устный опрос	2
		<b>Практическое занятие №5. Цифровые средства и системы обеспечения микроклимата на птицефабриках и свинокомплексах.</b> Состояние и пути развития. Основные требования к микроклимату животноводческих помещений. Оборудование, средства и системы автоматизации, программное обеспечение.	УК-1 (УК-1.5)  ОПК-2 (ОПК-2.1) (ОПК-2.2) (ОПК-2.3)	Отчет Устный опрос	2
		<b>Практическое занятие №6.</b> Инновационные технологии, машины и оборудование для переработки и использования отходов животноводства. Состояние и направления совершенствования. Влияние навоза и помета на экологию. Технологии, машины и оборудование для пассивного и активного компостирования навоза. Оборудование для производства подстилки из навоза.	УК-1 (УК-1.5)  ОПК-2 (ОПК-2.1) (ОПК-2.2) (ОПК-2.3)	Отчет Устный опрос	2



№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Оборудование для хранения жидкого и полужидкого навоза. Машины и оборудование для внесения навоза в почву. Биоэнергетические установки.			
		<b>Практическое занятие №7</b> Программы Управления технологическими процессами на животноводческих фермах. Программы Управления технологическими процессами на молочных фермах – Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies), DelPro™ (DeLaval), Lely T4C (Lely); Программа Управления технологическими процессами на свинофермах BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager (Schauer); Программа Управления технологическими процессами на птицефабриках для кур-несушек Amacs и бройлеров BigFarmNet (Big Dutchmen).	УК-1 (УК-1.5)  ОПК-2 (ОПК-2.1) (ОПК-2.2) (ОПК-2.3)	Отчет Устный опрос	2
	Тема 4. Порядок разработки и постановки на производство машин, оборудования, средств и систем автоматизации для животноводства. Гранты молодым ученым.	<b>Практическое занятие №8.</b> Порядок разработки и постановки на производство машин, оборудования, средств и систем автоматизации для животноводства по ГОСТ 15.301-2016. Требования к содержанию и оформлению Технического задания по ГОСТ 15.016 – 2016. Гранты для молодых ученых. Фонд содействия инновациям (фонд Бортника). Программы: Умник, Студенческий Стартап, Старт, Развитие.	УК-1 (УК-1.5)  ОПК-2 (ОПК-2.1) (ОПК-2.2) (ОПК-2.3)	Отчет Устный опрос	2
					32

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Тема 1. Понятие	

№ п/п	Название раздела, те- мы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	инжиниринга в животноводстве	Области инжиниринговых задач на фермах для различных видов животных. Влияние инжиниринговых решений на повышение эффективности производства продукции животноводства, продуктивности животных, качество продукции и продуктивное долголетие. УК-1 (УК-1.5). ОПК-2 (ОПК-2.1,ОПК-2.2, ОПК-2.3)
	Тема 2. Состояние и перспективы развития проектов животноводческих ферм.	Перечень документов на земельный участок, на строительство (реконструкцию), договоры и лицензии, необходимых при проектировании, строительстве (реконструкции) животноводческих ферм. Содержание рекомендательных документов с нормами технологического проектирования на примере РД-АПК 1.10.01.01–18. Методические рекомендации по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота (или другого РД-АПК, в т.ч. для других видов животных). УК-1 (УК-1.5). ОПК-2 (ОПК-2.1,ОПК-2.2, ОПК-2.3).
	Тема 3. Состояние, проблемы и пути решения инжиниринговых задач на животноводческих фермах.	Схемы водоснабжения животноводческих ферм. Оборудование для поения и подогрева воды. Способы вентиляции коровников. Преимущества и недостатки применения пластиковых домиков для содержания телят. Автоматизированное оборудование для выпойки телят. Оборудование для обезроживания и обрезки копыт. Материалы подстилки для скота и их сравнительная оценка. Машины для раздачи кормов. Стационарные кормораздатчики. Мобильные раздатчики кормов. Монорельсовые кормораздатчики. Автоматизированные раздатчики-смесители с вертикальным и горизонтальным шнеками. Рекомендации по выбору кормораздатчиков-смесителей кормов. Погрузчики и транспортные средства для доставки кормов. Основные производители оборудования. Основные зоотехнические требования к доильным аппаратам. Основные узлы доильного аппарата и доильной установки. Какова необходимость очистки и охлаждения молока? Конструктивные особенности и технологические схемы охлаждения молока в танках. Основные производственные факторы, отрицательно влияющие на качество молока. Электронные весы для скота. Виды автоматического управления процессом доения на доильных установках. Принципы действия цифровых датчиков, регистрирующих индивидуальные надои молока,

№ п/п	Название раздела, те- мы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		<p>мастит, половую охоту, руминацию. Как работают автоматические ворота для сортировки животных? Основные производители роботизированного оборудования для молочных ферм, основная номенклатура производимой продукции. Комплекты оборудования для содержания супоросных свиноматок - основные сборочные единицы, их назначение и требования к ним. Назначение и принцип работы оборудования для кормления свиней сухими кормами. Конструктивные отличия клеточных батарей для содержания кур-несушек от клеточных батарей для выращивания ремонтного молодняка птицы. Назначение и устройство инкубатора. Какие физические свойства навоза влияют на выбор способа и оборудования для его удаления, транспортировки, переработки и использования? Установки для переработки навоза и производства тепловой и электрической энергии. УК-1 (УК-1.5). ОПК-2 (ОПК-2.1,ОПК-2.2, ОПК-2.3).</p>
	<p>Тема 4. Порядок разработки и постановки на производство машин, оборудования, средств и систем автоматизации для животноводства. Гранты молодым ученым.</p>	<p>Модели организации работ: создание продукции по госзаказу; создание продукции по заказу конкретного потребителя; инициативная разработка. Основные требования к документам для участия в грантах молодых ученых в Фонде Бортника. УК-1 (УК-1.5). ОПК-2 (ОПК-2.1,ОПК-2.2, ОПК-2.3).</p>

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
<b>Тема 1. Понятие инжиниринга в животноводстве.</b>		
1	<p><b>Лекция № 1.</b> Понятие инжиниринга в животноводстве. Состояние и перспективы развития современного промышленного животноводства. Области инжиниринговых исследований. Цифровизация</p>	Л  Лекция-визуализация

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
	технологических процессов в животноводстве. Проблема импортозамещения. Инжиниринговые услуги. Инжиниринговые центры.		
<b>Тема 2. Состояние и перспективы развития проектов животноводческих ферм.</b>			
2	<b>Лекция №2.</b> Состояние и перспективы развития проектов животноводческих ферм. Генеральный план фермы. Исходно-разрешительная документация для проектирования, реконструкции и строительства ферм. Основные требования к выбору земельного участка. Перечень зданий и сооружений фермы. Зонирование Генерального плана. Технико-экономические показатели земельного участка фермы. Основные нормативные документы для проектирования животноводческих ферм. ПО для проектирования животноводческих предприятий AutoCAD, Компас.	Л	Лекция-визуализация
3	<b>Лекция № 3</b> Состояние и перспективы развития проектных решений животноводческих ферм. Перспективные технологии и объемно-компоновочные решения для животноводческих ферм с различными видами животных. Основные характеристики современных высокотехнологичных ферм: интеллектуализация труда, высокий уровень комфортных условий и микроклимата для животных и персонала, высокий уровень автоматизации и роботизации технологических процессов, энергонасыщенность производства, современные материалы, эстетика территории, зданий и сооружений, экологически безопасная переработка и утилизация отходов. ПО для проектирования животноводческих предприятий AutoCAD, Компас.	Л	Лекция-визуализация
<b>Тема 3. Состояние, проблемы и пути решения инжиниринговых задач на животноводческих фермах.</b>			
4	<b>Лекция №4</b> Состояние, проблемы и пути решения инжиниринговых задач при выращивании телят и молодняка. Содержание. Микроклимат. Поение. Кормление.	Л	Лекция-визуализация
5	<b>Лекция №5</b> Состояние, проблемы и пути решения инжиниринговых вопросов на фермах с беспривязным содержанием коров. Микроклимат. Поение. Кормле-	Л	Лекция-визуализация

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	ние. Освещение. Содержание боксов. Очистка кожного покрова животных.		
6	<b>Лекция №6</b> Цифровые технологии, автоматические средств и системы мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами, ПО (DelPro™ (DeLaval), Lely T4C (Lely) BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager (Schauer). Состояние и перспективы цифровизации технологических процессов в животноводстве. Автоматическая идентификация животных. Контроль и управление доением. Контроль и управление кормлением. Контроль мастита. Мониторинг половой охоты. Мониторинг начала родов. Мониторинг местонахождения животных. Управление формированием групп животных. Программы управления стадом. Направления перспективных разработок.	Л	Лекция-визуализация
7	<b>Лекция № 7.</b> Управление доильными установками. Состояние и перспективы развития. Особенности технологий доения на установках типа «Молокопровод», «Тандем», «Елочка», «Параллель», а также «Карусель» с внутренним и внешним доением. Основное оборудование, функции цифровых средств и систем автоматизации, ПО.	Л	Лекция-визуализация
8	<b>Лекция №8.</b> Состояние и перспективы применения роботов на молочных фермах. Роботы для доения коров. Функции доильных роботов. Преимущества и недостатки роботизированного доения. Ведущие компании - производители роботов для молочных ферм. Обоснование выбора типа доильного робота для конкретной фермы. Роботы для приготовления и раздачи кормов. Роботы для подвигания корма. Роботы для навозоудаления.	Л	Лекция-визуализация
9	<b>Практическое занятие №1.</b> Цифровые системы радиочастотной идентификации животных. Назначение. Стандарты. Состав. Основные технические характеристики. Преимущества и недостатки. Состояние и пути развития.	ПЗ	Действующий стенд
	<b>Практическое занятие №2.</b> Цифровые технологии приготовления и раздачи полнорационных кормовых смесей для	ПЗ	Действующий стенд

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
	крупного рогатого скота. Состояние и направления совершенствования. Технологический процесс, состав основного оборудования, функции автоматизации и ПО. Обоснование выбора мобильного кормосмесителя.		
10	<b>Практическое занятие № 3.</b> Доильные аппараты и доильные машины. Состояние и направления совершенствования. Устройство и принцип действия. Состав средств автоматизации. Функции автоматизации. Обоснование выбора доильного аппарата.	ПЗ	Действующий стенд
11	<b>Практическое занятие №4.</b> Цифровые технологии приготовления и раздачи кормов в свиноводстве. Состояние и направления совершенствования. Технологический процесс, состав оборудования, средств и систем автоматизации; функции автоматизации, структура ПО. Роботы для супоросных свиноматок.	ПЗ	Действующий стенд
12	<b>Практическое занятие №5.</b> Цифровые средства и системы обеспечения микроклимата на птицефабриках и свиноплексках. Состояние и направления совершенствования. Основные требования к микроклимату животноводческих помещений. Оборудование, средства и системы автоматизации, программное обеспечение.	ПЗ	Действующий стенд
13	<b>Практическое занятие №7</b> Программы Управления технологическими процессами на животноводческих фермах. Программы Управления технологическими процессами на молочных фермах – Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies), DelPro™ (DeLaval), Lely T4C (Lely); Программа Управления технологическими процессами на свинофермах BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager (Schauer); Программа Управления технологическими процессами на птицефабриках для кур-несушек Amacs и бройлеров BigFarmNet (Big Dutchmen).	ПЗ	Программное обеспечение

## **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**

**Вопросы для подготовки к защите практических работ (текущий контроль):**

**Цифровые системы радиочастотной идентификации животных.**

1. Что такое RFID?
2. Состав системы RFID.
3. Преимущества и недостатки RFID систем.
4. Стандарты. Основные технические характеристики.
5. Области применения RFID систем в животноводстве
6. Состояние и пути развития.

**Цифровые технологии приготовления и раздачи полнорацонных кормосмесей для КРС.**

1. Состояние и направления совершенствования.
2. Технологический процесс.
3. Устройство и принцип действия.
4. Состав средств автоматизации.
5. Функции автоматизации мобильного кормосмесителя и ПО.
6. Обоснование выбора кормосмесителя.

**Доильные аппараты и доильные машины.**

2. Состояние и направления совершенствования.
3. Устройство и принцип действия доильного аппарата.
4. Устройство и принцип действия доильной машины.
5. Состав средств автоматизации.
6. Функции автоматизации.
7. Обоснование выбора доильного аппарата.

**Цифровые технологии приготовления и раздачи кормов в свиноводстве.**

1. Состояние и направления развития.
2. Технологический процесс и состав оборудования для приготовления и раздачи сухого корма.
3. Технологический процесс, состав оборудования, средств и систем автоматизации для приготовления и раздачи влажного корма.
4. Технологический процесс, состав оборудования, средств и систем автоматизации для приготовления и раздачи кашеобразного корма.
5. Роботы для кормления супоросных свиноматок. Состав оборудования, средств и систем автоматики. Функции автоматизации. Структура ПО.

### **Цифровые средства и системы обеспечения микроклимата на птицефабриках и свинокомплексах.**

1. Основные требования к микроклимату животноводческих помещений.
2. Состояние и направления развития в условиях изменяющегося климата.
3. Состав технических средств системы управления микроклиматом.
4. Алгоритм управления системой вентиляции.
5. Структура и функциональные возможности ПО.
6. Методы и технические средства для снижения тепловых стрессов животных и птицы.

### **Программы управления технологическими процессами на животноводческих фермах.**

1. Структура и функциональные возможности Программы Управления технологическими процессами на молочных фермах – Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies), DelPro<sup>TM</sup> (DeLaval), Lely T4C (Lely);
2. Структура и функциональные возможности Программа Управления технологическими процессами на свинофермах BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager (Schauer);
3. Структура и функциональные возможности Программа Управления технологическими процессами на птицефабриках для кур-несушек Amacs и бройлеров BigFarmNet (Big Dutchmen).

### **Порядок разработки и постановки на производство машин, оборудования, средств и систем автоматизации для животноводства по ГОСТ 15.301-2016.**

1. Особенности моделей организации работ: создание продукции по госзаказу; создание продукции по заказу конкретного потребителя; инициативная разработка.
2. Основные этапы работ при разработке и постановке научно-технической продукции на производство.
3. Требования к содержанию ТЗ по ГОСТ 15.016 – 2016. Основные разделы ТЗ на ОКР.
4. Требования к участию в Грантах молодых ученых: Умник, Студенческий Стартап, Старт, Развитие. Требования к ц

### **Критерии оценки**

«зачет» по практическому занятию получает студент, ответивший развернуто на половину и более вопросов преподавателя при защите практической работы.

«незачет» по практическому занятию получает студент, ответивший меньше чем на половину задаваемых вопросов преподавателем при защите практической работы.



## Примерная тематика расчетно-графических работ

1. Технологические расчеты для проектирования молочной фермы на 50 (100, 200, 400) коров для привязного содержания животных.

2. Технологические расчеты для проектирования молочной фермы на 50 (100, 200, 400, 800, 1000, 2000) коров для беспривязного содержания животных.

3. Технологические расчеты для проектирования откормочной фермы КРС на 100 (500, 1000, 3000, 5000, 10000) голов.

4. Комплексная механизация и автоматизация свиноводческих ферм на 50, (100, 250, 500, 1000) откормленных голов в год, с полным циклом.

5. Технологические расчеты для проектирования откормочного свиноводческого комплекса на 2000, (3000, 6000, 12000, 24000, 54000, 100000) голов в год.

6. Технологические расчеты для проектирования птицеводческой фермы на 40, (100, 200, 500, 1000) тыс. голов яичного направления при клеточном содержании.

7. Технологические расчеты для проектирования птицеводческой фермы на 50 (100, 200) тыс. голов кур яичного направления при напольном содержании.

8. Технологические расчеты для проектирования птицефермы при клеточном выращивании бройлеров на 20, (40, 100, 200, 300, 500, 1000) тыс. голов.

9. Технологические расчеты для проектирования птицефермы при напольном выращивании бройлеров на 1, (10, 20, 50, 100, 200, 300) тыс. голов.

10. Технологические расчеты для проектирования овцеводческой фермы на 100, (200, 500, 1000, 2000, 3000, 5000) голов.

11. Технологические расчеты для проектирования козоводческой фермы на 100 (200, 300, 500) голов с разработкой линии доения и первичной обработки молока.

**Примечание.** Возможно выполнение студентами расчетно-графической работы по индивидуальной теме по другим видам продуктивных животных: лошадям, кроликам, птицам, рыбе, пчелам и др. при согласовании с руководителем.

### Критерии оценивания расчетно-графической работы.

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	<ul style="list-style-type: none"><li>• - расчетно-графическая работа выполнен в полном объеме и соответствует заданию;</li><li>• - пояснительная записка составлена с учётом требований, последовательно, аккуратно, содержит все необходимые разделы, приведённые расчёты верны и обоснованы;</li><li>• - графическая часть выполнена в полном объеме с соблюдением требований;</li><li>• - защита расчетно-графической работы проведена технически грамотно, охватывает все разделы работы;</li><li>• - ответы на все поставленные вопросы верные, обоснованные и чёткие.</li></ul>

<p>Средний уровень «4» (хорошо)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• - расчетно-графическая работа выполнен в полном объеме и соответствует заданию;</li> <li>• - пояснительная записка составлена с учётом требований, аккуратно, содержит все необходимые разделы, приведённые расчёты верны и обоснованы, но имеются некоторые замечания;</li> <li>• - графическая часть выполнена с незначительными отступлениями от требований;</li> <li>• - при защите расчетно-графической работы доклад студента краток, строен, но допущены неточности в определениях и специальной терминологии;</li> <li>• - ответы на все поставленные вопросы верны, обоснованы, но на некоторые из них даны ответы после наводящих вопросов.</li> </ul>
<p>Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• - расчетно-графическая работа выполнен в полном объеме и соответствует заданию;</li> <li>• - пояснительная записка составлена с учётом требований, аккуратно, содержит все необходимые разделы, приведённые расчёты верны и обоснованы, записка составлена непоследовательно, с ошибками;</li> <li>• - графическая часть выполнена с отклонениями от требований;</li> <li>• - доклад студента сбивчив, непоследователен;</li> <li>• - на 30-40 % вопросов даны неправильные ответы.</li> </ul>
<p>Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• - расчетно-графическая работа выполнен не в полном объеме и соответствует заданию;</li> <li>• - пояснительная записка содержит не все необходимые разделы, но составлена непоследовательно, с ошибками, без учёта требований;</li> <li>• - доклад студента непоследователен, сбивчив, без выделения ключевых моментов;</li> <li>• - нет ответов на 50 % и более поставленных вопросов.</li> </ul>

### **Вопросы для подготовки к зачету (промежуточный контроль)**

1. Понятие инжиниринга в животноводстве.
2. Состояние и перспективы современного промышленного животноводства. Основные проблемы и пути решения.
3. Области инжиниринговых исследований в животноводстве.
4. Состояние и перспективы проектов животноводческих ферм.
5. Генеральный план фермы.
6. Исходно-разрешительная документация для проектирования животноводческой фермы.
7. Основные требования к выбору земельного участка.
8. Перечень зданий и сооружений фермы.
9. Зонирование Генерального плана по функциональным, транспортным, санитарным, противопожарным и другим требованиям.
10. Схемы водоснабжения животноводческих ферм.
11. Техничко-экономические показатели земельного участка фермы.
12. Основные нормативные (рекомендательные) документы для проектирования животноводческих ферм.

13. Содержание рекомендательных документов РД-АПК по нормам технологического проектирования.
14. Перспективные технологии и объемно-компоновочные решения для ферм крупного рогатого скота, козоводческих и овцеводческих ферм, конюшен, свинокомплексов и птицефабрик.
15. Основные характеристики современных высокотехнологичных ферм.
16. Состояние, проблемы и пути решения инжиниринговых вопросов при выращивании молодняка крупного рогатого скота.
17. Основные показатели успешного выращивания молодняка.
18. Оборудование и средства автоматизации для телят и молодняка.
19. Роль средств и систем автоматизации в повышении эффективности, основные физиологические потребности телят и молодняка.
20. Состояние, проблемы и пути решения инжиниринговых вопросов на фермах с беспривязным содержанием коров.
21. Требования к микроклимату коровников. Проблемы и пути решения.
22. Требования к поению животных. Проблемы и пути решения.
23. Требования к кормлению коров. Проблемы и пути решения.
24. Требования к комфорту коров. Проблемы и пути решения.
25. Цифровые технологии, автоматические средств и системы мониторинга за животными.
26. Цифровые технологии, автоматические средств и системы контроля и управления технологическими процессами доения и кормления животных.
27. Цифровые технологии, автоматические средств и системы контроля и управления технологическими процессами кормления животных.
28. Принципы действия цифровых средств контроля мастита и их анализ.
29. Принципы действия цифровых средств мониторинга половой охоты коров и телок и их анализ.
30. Принципы действия цифровых средств мониторинга начала родов у коров и их анализ.
31. Особенности технологий доения на установках различного типа.
32. Основное оборудование, функции цифровых средств и систем автоматизации доильных установок.
33. Направления совершенствования доильных установок.
34. Состояние и перспективы применения роботов на молочных фермах. Роботы для доения коров.
35. Функции доильных роботов.
36. Преимущества и недостатки роботизированного доения.
37. Особенности доильных роботов различных компаний-производителей.
38. Обоснование выбора типа доильного робота для конкретной фермы.
39. Роботы для приготовления и раздачи кормов.
40. Роботы для пододвигания корма.
41. Роботы для навозоудаления.

42. Направления перспективных разработок для роботизации молочных ферм.

**Критерии оценки:**

«зачет» получает студент, ответивший развернуто на половину и более вопросов преподавателя при сдаче зачета

«незачет» получает студент, ответивший меньше чем на половину задаваемых вопросов преподавателем при сдаче зачета.

## **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. Иванов, Юрий Григорьевич. Механизация и автоматизация животноводства: курсовое проектирование: учебное пособие рекомендовано НМС при Федеральном учебно-методическом объединении по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки высшего образования «Ветеринария и зоотехния» в качестве учебного пособия (курсовое проектирование) для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Зоотехния» / Ю. Г. Иванов, В. И. Стяжкин, Е. В. Машошина; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: МЭСХ, 2018. — 259 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/501.pdf>

3. Мурусидзе, Д. Н. Технологии производства продукции животноводства: учебное пособие для вузов / Д. Н. Мурусидзе, В. Н. Легеза, Р. Ф. Филонов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 417 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10647-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495076>

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Дегтерев Г.П. Технологии и средства механизации животноводства – М.: «Столичная ярмарка», 2010. – 384 с.

2. Ходанович Б.В. Проектирование и строительство животноводческих объектов (учебник для студентов вузов по специальности «Зоотехния» и «Ветеринария»). М.: Лань, 2012, -288с.

3. Иванов Ю.Г., Габдуллин Г.Г., Понизовкин Д.А. Автоматизация животноводства: практикум. – М.: МЭСХ, 2017. –275 с.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. Постановление Правительства Российской Федерации № 996 от 25.08.2017г. «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы.
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации №1455 от 07.07.2017 г. «Стратегия развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года».
3. ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата).
4. РД-АПК 3.10.01.09–08. Методические рекомендации по расчету и проектированию средств обеспечения микроклимата на фермах по откорму крупного рогатого скота.
5. РД-АПК 1.10.01.01–18. Методические рекомендации по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота.
6. РД-АПК 1.10.01.03–12. Методические рекомендации по технологическому проектированию ферм крупного рогатого скота крестьянских (фермерских) хозяйств.
7. РД-АПК 1.10.02.04–12. Методические рекомендации по технологическому проектированию свиноводческих ферм и комплексов.
8. РД-АПК 1.10.03.02–22. Методические рекомендации по технологическому проектированию козоводческих ферм и комплексов.
9. РД-АПК 1.10.05.04–13. Методические рекомендации по технологическому проектированию птицеводческих предприятий.
10. РД-АПК 1.10.15.02–17. Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета.
11. РД-АПК 3.10.15.01–17. Методические рекомендации по проектированию систем удаления, обработки, обеззараживания, хранения и утилизации навоза и помета.
12. Ветеринарные правила содержания крупного рогатого скота вцелях его воспроизводства, выращивания и реализации: приказ от 13 декабря 2016 г. № 551 / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации.
13. СП 289.1325800. 2017. Свод правил. Сооружения животноводческих, птицеводческих и звероводческих предприятий. Правила проектирования.
14. СП 19.13330. 2019. Свод правил. Сельскохозяйственные предприятия. Планировочная организация земельного участка.

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

1. Дегтерев Г.П., Борулько В.Г. Рабочая тетрадь №1 для лабораторно-практических занятий. Раздел «Технологии и средства механизации заготовки, хранения и переработки кормов», - М., Изд-во РГАУ-МСХА, 2016.

2. Дегтерев Г.П., Борулько В.Г. Рабочая тетрадь №2 для лабораторно-практических занятий. Раздел «Комплексная механизация ферм крупного рогатого скота», - М., Изд-во РГАУ-МСХА, 2016.

3. Дегтерев Г.П., Борулько В.Г. Рабочая тетрадь №3 для лабораторно-практических занятий. Раздел «Комплексная механизация птицеводства, свиноводства и овцеводства», - М., Изд-во РГАУ-МСХА, 2016.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Официальный сайт компании «ИГЛУС» [Электронный ресурс]. – URL: <http://igloos.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2022).

2. Официальный сайт компании «НТЦ Ферммаш» [Электронный ресурс]. – URL: <http://fermash.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2022).

3. Официальный сайт компании «Пятигорсксельмаш» [Электронный ресурс]. – URL: <http://pyatigorskselmash.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2022).

4. Официальный сайт компании «ФЕМАКС» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.femaks.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2022).

5. Официальный сайт компании Aco Funki [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.aco-funki.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2022).

6. Официальный сайт компании Afimilk [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.afimilk.com>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2022).

7. Официальный сайт компании Big Dutchmann [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.bigdutchman.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2022).

8. Официальный сайт компании DeLaval [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.delaval.com/ru/>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2022).

9. Официальный сайт компании Zorg-Biogas [Электронный ресурс]. – URL: <http://zorg-biogas.com/>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2022).

10. Официальный сайт компании GEA [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gea.com/ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2022).

11. Официальный сайт компании LA BUVETTE [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.labuvette.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2022).

12. Официальный сайт компании Lely [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.lely.com/ru/>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2022).

13. Официальный сайт компании Milkline [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.milkline.com/ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2022).

14. Официальный сайт компании SAC [Электронный ресурс]. –URL: <https://www.sacmilking.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2022).

15. Официальный сайт компании SCHAUER [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.schauer.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2022).

16. Официальный сайт компании Wolf System [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.wolfsystem.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2022).

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Интернет сайты производителей и поставщиков оборудования для животноводства.

Таблица 9

### **Перечень программного обеспечения**

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы	MS Office Power Point Microsoft Word, Microsoft Excel, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom	Оформительская	Microsoft	2007-2022
2	Раздел 2. Перспективные проекты животноводческих ферм.	AutoCAD, Компас	Обучающая	Autodesk, Аскон	2015-2022
3	Раздел 3. Состояние, проблемы и пути решения инженеринговых задач на животноводческих фермах.	Программа Управления технологическими процессами на молочных фермах – Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies), DelPro™ (DeLaval), Lely T4C (Lely).	Обучающая	GEA Farm Technologies, DeLaval, Lely	2012-2022
		Программа Управления технологическими процессами на свинофермах BigFarmNet (Big Dutchmen) и	Обучающая	Big Dutchmen, Schauer	2012-2022

	FarmManager (Schauer).			
	Программа Управления технологическими процессами на птицефабриках для кур-несушек Amacs и бройлеров BigFarmNet (Big Dutchmen).	Обучающая	Big Dutchmen	2012-2022

## 1. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает 3 специализированные учебные лаборатории, оснащенные технологическим оборудованием для животноводства (15 ед.) в 1-м уч.корп. (элинг 5, ауд.1,2), выставочный зал с технологическим оборудованием для скотоводства, свиноводства и птицеводства (площадью 300 кв.м., 62 ед.) в 1-ом уч.корп. (элинг 5, компьютерный класс с Программами управления технологическими процессами на фермах в 26.корп.

Таблица 10

### 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
Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием (26 корп./319ауд.)	Персональный компьютер, проектор, светодиодный экран 4 x 5 м.
Аудитория с мультимедийным оборудованием (1уч. корп., Выставочно-демонстрационный комплекс (элинг 5, ауд.№3)	Системный блок с монитором Проектор NEC NP60 Экран. Действующий фрагмент доильной установки Milkline
Выставочно-демонстрационный комплекс (элинг 5, 1 уч. корп., Выставочный зал)	Оборудование для содержания, кормления, поения, микроклимата для свиноводства и птицеводства. Кормосмеситель. (62 единицы).
Выставочно-демонстрационный комплекс (элинг 5, 1 уч. корп./ Ауд.2)	Оборудование для поения животных (16 ед.). Оборудование для переработки отходов животноводческих ферм (10 ед.).



Специализированный комп. класс (26 уч. корпус, ауд. 408)	Компьютерный класс на 9 ПК с программами Управления технологическими процессами на молочных фермах – Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies), DelPro™ (DeLaval), Lely T4C (Lely), Управления технологическими процессами на свинофермах BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager (Schauer), Управления технологическими процессами на птицефабриках для кур-несушек Amacs и бройлеров BigFarmNet (Big Dutchmen). Мультимедиа.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, Читальные залы библиотеки	
Общежития, Комнаты для самоподготовки	

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение дисциплины предполагает посещение аудиторных лекционных и лабораторных занятий.

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных аспектах проектирования и технологических процессах животноводства. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Излагаемый материал может показаться студентам сложным, поскольку включает знания, почерпнутые преподавателем из различных естественно-научных дисциплин, науки и техники. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект, если преподавателем не предлагается специально подготовленный раздаточный или презентационный материал. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, формулы и т.д.), которые использует преподаватель. Лекционное занятие должно быть содержательным, проблемным, диалоговым, интересным, эффективным, отличаться новизной рассмотрения учебных вопросов.

По наиболее сложным проблемам учебной дисциплины проводятся практические занятия. Их главной задачей является углубление и закрепление теоретических знаний у студентов, формирование и развитие у них умений и навыков применения знаний для успешного решения задач. Практическое занятие проводится в соответствии с планом. В плане указываются тема, время, место,

цели и задачи занятия, обсуждаемые вопросы. Подготовка студентов к практическому занятию включает:

- заблаговременное ознакомление с планом занятия;
- изучение рекомендованной литературы и конспекта лекций;
- подготовку полных и глубоких ответов по каждому вопросу, выносимому для обсуждения;
- освоение своей роли как участника тренинга или деловой игры;
- заблаговременное решение учебно-профессиональных задач к занятию.

При проведении практических занятий уделяется особое внимание заданиям, предполагающим не только воспроизведение студентами знаний, но и направленных на развитие у них практических умений и навыков, а также творческого мышления, научного мировоззрения, профессиональных представлений и способностей.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам практических занятий. Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых тем предмета, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение домашнего задания. При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы, конспекта лекций, а также выполнения домашних заданий. В период изучения литературных источников необходимо так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший лекцию, обязан подготовить и защитить реферат по теме лекции.

Студент, пропустивший практическое занятие, обязан отработать и защитить работу.

Пропуски аудиторных занятий по неуважительной причине не допускаются. Студент, пропустивший занятия обязан пояснить причину своего отсутствия. Пропуски аудиторных занятий по уважительной причине должны быть отработаны и в зависимости от вида пропущенного занятия студент должен самостоятельно подготовить и представить на проверку письменный материал- конспект по лекции, отчет по практическому занятию или реферат, ответив на контрольные вопросы в отдельно отведенное время.

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Формами организации учебного процесса по дисциплине, согласно структуре, являются лекции, практические занятия, консультации и

самостоятельная работа студентов. Чтение лекций осуществляется в аудитории, оборудованной аппаратурой для компьютерной презентации.

На *лекциях* излагается теоретический материал: даются термины и определения, обосновывается необходимость проектирования, механизации и автоматизации животноводческих ферм.

Рассматриваются стояние и проблемы современного животноводства; инновационные проекты животноводческих предприятий, устройство и работа основных машин и оборудования, средства и систем контроля за животными, а также контроля и управления технологическими процессами на фермах; технологии переработки и использования навоза и помета.

Изучаются зоотехнические требования к содержанию, поению, кормлению, доению коров, микроклимату, удалению, переработки и использования навоза.

Чтение лекций сопровождаются демонстрацией презентаций и видеоматериалов. Для этого в лекционной аудитории рекомендуется иметь проекционное оборудование, интерактивную доску и т.п.

*Практические занятия* проводятся в аудиториях кафедры с использованием мультимедийного оборудования. При этом на занятиях рассматриваются назначение и устройство основных машин и оборудования для животноводства; средства и системы идентификации и мониторинга физиологического состояния животных, контроля и управления технологическими процессами; порядок разработки и постановки продукции на производство; гранты молодым ученым.

Занятия целесообразно проводить в интерактивной форме. Эффективно при этом использовать имеющееся на кафедре оборудование и рабочие места. Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов.

Использование компьютерной техники подразумевает применение программного обеспечения и специальных программ для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины. Для этого кафедре следует обеспечить преимущественно сертифицированное программное обеспечение и проверенное и испытанное оборудование для всех форм занятий по дисциплине.

Изучение оборудования для животноводства проводится в специализированных лабораториях.

*Самостоятельная работа студентов* предполагает проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, в том числе рекомендательных документов по проектированию животноводческих ферм; дополнительное конспектирование некоторых тем предмета, подготовку докладов и сообщений на секции научной конференции, выполнение домашнего задания.

Рекомендуется посещение международных агропромышленных выставок.

*Формы контроля освоения дисциплины:*

текущий – устный опрос по конспекту/отчету, проверка выполнения заданий на самоподготовку;

промежуточный – зачет.

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины на занятиях целесообразно информировать студентов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов по устройству сельскохозяйственной техники.

Преподавание дисциплины основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Такая организация занятий позволяет студентам под руководством преподавателей (путём консультаций) самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям, основой этого является теоретический материал, изучаемый студентами на лекциях.

Промежуточный контроль осуществляется в виде зачета в рамках очного собеседования после изучения всех разделов дисциплины. Зачет сдается в период экзаменационной сессии, предусмотренной учебным планом.

На зачет студент должен явиться с зачетной книжкой, которую предъявляет в начале зачета преподавателю, а также с ручкой и листом бумаги для опорного конспекта при подготовке к ответу. Подготовка к ответу составляет не более 25 минут.

Во время зачета преподаватель может задавать дополнительные вопросы с целью выяснения качественного уровня освоения учебной дисциплины. При проведении зачета могут быть использованы технические средства, программы данной дисциплины, справочная литература. Основой для определения итогов зачета служит уровень усвоения студентом материала, предусмотренного учебной программой данной дисциплины.

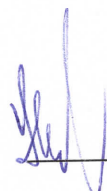
Преподаватель не имеет права принимать зачета без экзаменационной ведомости и зачетной книжки.

### **Программу разработали:**

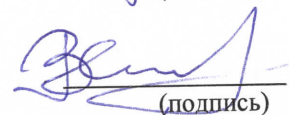
Иванов Ю.Г., д.т.н., профессор

Стяжкин В.И., к.т.н., доцент

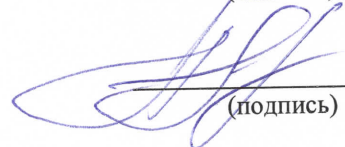
Мошонкин А.М., к.т.н., доцент



(подпись)



(подпись)



(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу дисциплины Б1.О.09 «Инжиниринг в животноводстве» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленности: «Электрооборудование и электротехнологии», «Автоматизация и роботизация технологических процессов» (квалификация выпускника – бакалавр)**

Алдошиным Николаем Васильевичем, профессором кафедры сельскохозяйственные машины РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, доктором технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Инжиниринг в животноводстве» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленности: «Электрооборудование и электротехнологии», «Автоматизация и роботизация технологических процессов» (уровень бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре инжиниринга животноводства (разработчики – Иванов Ю.Г., д.т.н., профессор; Стяжкин В.И., к.т.н., доцент; Мошонкин А.М., к.т.н., доцент).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Инжиниринг в животноводстве» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС 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 ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.03.06 Агроинженерия.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Инжиниринг в животноводстве» закреплено 2 компетенции, 4 индикаторов компетенции. Дисциплина «Инжиниринг в животноводстве» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Инжиниринг в животноводстве» составляет 2 зачётные единицы (72 часа).

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

8. Программа дисциплины «Инжиниринг в животноводстве» предполагает 4 лекции и 5 практических занятий по цифровизации технологических процессов в животноводстве.

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

10. Программа дисциплины «Инжиниринг в животноводстве» предполагает 13 занятий в интерактивной форме.

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

12. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (защита практической работы, работа в малых группах), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1.О.09 «Инжиниринг в животноводстве» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия.

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

15. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 3 наименования, нормативно-правовыми документами – 14 наименований, Интернет-ресурсами – 16 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 35.03.06 Агроинженерия.

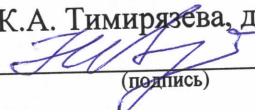
16. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Инжиниринг в животноводстве» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

17. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Инжиниринг в животноводстве».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.О.09 «Инжиниринг в животноводстве» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленностей: «Электрооборудование и электротехнологии», «Автоматизация и роботизация технологических процессов» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Ивановым Ю.Г, д.т.н., профессор; Стяжкиным В.И., к.т.н., доцент; Мошонкиным А.М., к.т.н., доцент соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Алдошин Н.В., профессор кафедры сельскохозяйственные машины РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, доктор технических наук,

  
\_\_\_\_\_ « 29 » 08 2021 г.  
(подпись)