

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

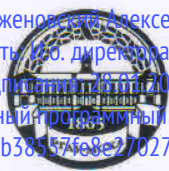
ФИО: Арженовский Алексей Гимиевич

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

Дата подписания: 20.03.2025 08:40:00

Уникальный программный ключ:

3097683b385574e8e27027e8e64c5f15ba3ab904



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
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 механизации сельского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ:

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



2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.05 Интеллектуальные машины и оборудование в животноводстве

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность: «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК»

Курс 3

Семестр 6

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2024

Регистрационный номер _____

Москва, 2024

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

«03» 09 2024г.

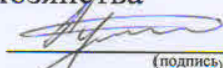
Рецензент: Левшин А.Г., д.т.н., профессор


(подпись)
«03» 09 2024г.

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

Программа обсуждена на заседании кафедры механизации сельского хозяйства
протокол № 1 от «03» 09 2024 г.

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


(подпись)
«03» 09 2024 г.

Согласовано:

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

Протокол № _____


(подпись)
«__» _____ 2024г.

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


(подпись)
«03» 09 2024 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	8
ПО СЕМЕСТРАМ	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	18
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	21
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	29
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	29
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	30
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	30
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	30
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	30
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	32
1. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	33
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	34
Виды и формы отработки пропущенных занятий	35
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	35

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01.05 Интеллектуальные машины и оборудование в животноводстве для подготовки магистров по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленности «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК»

Цель освоения дисциплины: обеспечение знаниями по состоянию и перспективам применения цифровых технологий в животноводстве, машин и оборудования, цифровых средств и систем мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами, программам управления стадом, а также интеллектуальным системам управления для технической и технологической модернизации производства продукции животноводства.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений/Профессиональный модуль по направленности (профилю) «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК» направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1 (индикаторы достижения компетенции ПКос-1.4, ПКос-3 (индикаторы достижения компетенции ПКос-3.2, ПКос-3.3).

Краткое содержание дисциплины: понятие интеллектуальной системы управления в животноводстве, цифровые системы управления молочной фермой, цифровые системы технического зрения, современных цифровые технологии, машины и оборудование; цифровые средства и системы мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами, Программы Управления технологическими процессами на животноводческих фермах, а также интеллектуальные системы управления.

Общая трудоемкость дисциплины: 180 часа/6 зач.ед.

Промежуточный контроль: курсовая работа, экзамен.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Интеллектуальные машины и оборудование в животноводстве» является обеспечение знаниями по состоянию и перспективам применения цифровых технологий в животноводстве, машин и оборудования, цифровых средств и систем мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами, программам управления стадом, а также интеллектуальным системам управления для технической и технологической модернизации производства продукции животноводства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Интеллектуальные машины и оборудование в животноводстве» включена в Часть, формируемую участниками образовательных отношений Профессионального модуля по направленности (профилю) «Интеллектуальные машины и оборудование АПК»

Дисциплина «Интеллектуальные машины и оборудование в животноводстве» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 Агроинженерия.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Интеллектуальные машины и оборудование в животноводстве» являются: «Основы механизированных технологий», «Информатика и цифровые технологии», «Цифровая трансформация и искусственный интеллект», «Компьютерное проектирование», «Механизация кормоприготовления», «Машины и оборудование в животноводстве».

Дисциплина «Интеллектуальные машины и оборудование в животноводстве» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Энергосберегающие технологии в животноводстве», «Основы проектирования животноводческих предприятий», «Экономическое обоснование инженерных решений».

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные машины и оборудование 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 компе- тенции	Содержание компетенции (или её час- ти)	Индикаторы компетен- ций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПКос-1	Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции	ПКос-1.4 Демонстрирует знания в освоении современных информационных технологий и цифровых технологий обеспечения конкурентоспособности продукции животноводства	Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологические решения для производства конкурентоспособной продукции животноводства	Применять цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологические решения для производства конкурентоспособной продукции животноводства.	Приемами использования цифровых, роботизированных и интеллектуальных технологических решений для производства конкурентоспособной продукции животноводства
				Функциональные возможности современных цифровых, роботизированных и интеллектуальных технологий, машин и оборудования; цифровых средств и систем мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими процессами на животноводческих фермах DelProTM, Lely T4C, BigFarmNet и	Анализировать и адаптировать к условиям предприятия современные цифровые и интеллектуальные технологии, машины и оборудование; цифровых средств и систем мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими процессами на животноводческих фермах DelProTM, Lely T4C, BigFarmNet и	Приемами повышения эффективности производства продукции животноводства путем адаптации к условиям предприятия современных цифровых и интеллектуальных технологий машин и оборудования; цифровых средств и систем мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими
2	ПКос-3	Способен обеспечивать работоспособность машин и оборудования с использованием современных цифровых и информационных технологий	ПКос-3.2 Обосновывает и реализует современные цифровые и информационные технологии обеспечения работоспособности машин и оборудования	Функциональные возможности современных цифровых, роботизированных и интеллектуальных технологий, машин и оборудования; цифровых средств и систем мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими процессами на животноводческих фермах DelProTM, Lely T4C, BigFarmNet и	Анализировать и адаптировать к условиям предприятия современные цифровые и интеллектуальные технологии, машины и оборудование; цифровых средств и систем мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими процессами на животноводческих фермах DelProTM, Lely T4C, BigFarmNet и	Приемами повышения эффективности производства продукции животноводства путем адаптации к условиям предприятия современных цифровых и интеллектуальных технологий машин и оборудования; цифровых средств и систем мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими
				Функциональные возможности современных цифровых, роботизированных и интеллектуальных технологий, машин и оборудования; цифровых средств и систем мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими процессами на животноводческих фермах DelProTM, Lely T4C, BigFarmNet и	Анализировать и адаптировать к условиям предприятия современные цифровые и интеллектуальные технологии, машины и оборудование; цифровых средств и систем мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими процессами на животноводческих фермах DelProTM, Lely T4C, BigFarmNet и	Приемами повышения эффективности производства продукции животноводства путем адаптации к условиям предприятия современных цифровых и интеллектуальных технологий машин и оборудования; цифровых средств и систем мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими

			Процессами на животноводческих фермах DelProTM, Lely T4C, BigFarmNet и FarmManager, а также интеллектуальных систем управления.	Процессами на животноводческих фермах DelProTM, Lely T4C, Cockpit, BigFarmNet и FarmManager, а также интеллектуальных систем управления.	Процессами на животноводческих фермах DelProTM, Lely T4C, Cockpit, BigFarmNet и FarmManager, а также интеллектуальных систем управления.
		Преимущества и недостатки современных цифровых и интеллектуальных технологий, машин и оборудования; цифровых средств и систем мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими процессами на животноводческих фермах	Процессами на животноводческих фермах DairyPlan, DelProTM, Lely T4C, Cockpit, BigFarmNet и FarmManager, а также интеллектуальных систем управления.	Процессами на животноводческих фермах DairyPlan, DelProTM, Lely T4C, Cockpit, BigFarmNet и FarmManager, а также интеллектуальных систем управления.	Процессами на животноводческих фермах DairyPlan, DelProTM, Lely T4C, Cockpit, BigFarmNet и FarmManager, а также интеллектуальных систем управления.
	ПКос-3.3 Разрабатывает рациональные технологические процессы на основе применения цифровых, роботизированных и интеллектуальных систем	Преимущества и недостатки современных цифровых и интеллектуальных технологий, машин и оборудования; цифровых средств и систем мониторинга за животными, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими процессами на животноводческих фермах для крупного рогатого скота, мелкого рогатого скота, свиней, сельскохозяйственной птицы: DairyPlan, DelProTM, Lely T4C, Cockpit, BigFarmNet и FarmManager, Amacs а также интеллектуальных систем управления.	Процессами на животноводческих фермах DairyPlan, DelProTM, Lely T4C, Cockpit, BigFarmNet и FarmManager, а также интеллектуальных систем управления.	Процессами на животноводческих фермах DairyPlan, DelProTM, Lely T4C, Cockpit, BigFarmNet и FarmManager, а также интеллектуальных систем управления.	Процессами на животноводческих фермах DairyPlan, DelProTM, Lely T4C, Cockpit, BigFarmNet и FarmManager, а также интеллектуальных систем управления.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 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 №6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180/4	180/4
1. Контактная работа:	64,4/4	64,4/4
Аудиторная работа	64,4/4	64,4/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	30	30
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	30/4	30/4
<i>курсовая работа (консультация, защита)</i>	2	2
<i>консультация перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	91	91
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	55	55
<i>Курсовая работа (подготовка)</i>	36	36
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен, защита КП	

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	
Раздел 1. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для молочного и мясного скотоводства.	22,4	22	22/4		42,6
Раздел 2. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для свиноводства.	4	4	4		6
Раздел 3. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для птицеводства.	4	4	4		6
Курсовая работа (консультация, защита)	2				2

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеауди- тная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Консультация перед экзаменом	2				2
Контактная работа на промежуточном контроле	0,4				0,4
Курсовая работа	36				36
Подготовка к экзамену	24,6				24,6
Всего за 6 семестр	180/4	30	30/4	0,4	119,6
Итого по дисциплине	180/4	30	30/4	0,4	119,6

4.3. Лекции и практические занятия

Лекция №1 Понятия – цифровых и интеллектуальных систем управления (ИСУ). Типичные области ИС: решение проблем в диалоге с человеком; поиск информации по сложным критериям; поддержка принятия решений; интерпретация, анализ данных и текстов, прогнозирование; распознавание образов; управление знаниями, обучение.

Технологии ИС: представление и использование знаний для решения проблем и поиска решений; нечеткая обработка информации, интеллектуальный анализ данных и текстов; искусственные нейронные сети, семантический поиск.

Структура технических и программных средств цифровых и ИСУ – датчики технологической информации, микропроцессорные контроллеры, встраиваемые системы, ПО. Ситуационные центры на животноводческих предприятиях.

Лекция №2. Системы компьютерного зрения (СКЗ). Функции СКЗ. Виды контроля объектов: определение местонахождения, идентификация, определение неправильных форм, проверка допуска отклонения. Принцип работы СКЗ. Базовая архитектура. Типы СКЗ. Основные термины. Интеллектуальная камера, датчики изображения и контроллеры. ПО.

Лекция №3. Цифровые системы управления молочной фермой (ЦСУМФ). Рабочие задачи: содержание телят, молодняка и коров, анализ данных, параметры животных, кормление, воспроизводство, здоровье, сортировка животных, дойка, микроклимат, бонитировка, оборудование. Структура системы управления молочной фермой. Подсистемы и отдельные элементы. Функции подсистем. ПО. Состояние и перспективы развития интеллектуальных систем управления молочной фермой.

Лекция №4. Сигналы коров. Проявления животными физиологических и поведенческих отклонений для мониторинга состояния здоровья.

Лекция №5. Цифровые и интеллектуальные системы контроля физиологического состояния животных на молочных фермах. Цифровые подсистемы идентификации животных, контроля мастита, оптимального времени осеменения, момента начала родов, руминации, хромоты, pH рубца. Видеомониторинг физиологического состояния животных на основе искусственного интеллекта.

Лекция №6. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для приготовления и раздачи кормов на фермах крупного рогатого скота.

Лекция №7. Цифровые и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для доения коров.

Лекция №8. Роботизированные технологии и оборудование для молочных ферм. Состояние и перспективы применения роботов на молочных фермах. Роботы для доения коров компаний Lely, DeLaval, GEA Farm Technologies. Функции доильных роботов. Преимущества и недостатки роботизированного доения. Обоснование выбора типа доильного робота для конкретной фермы. Роботы для приготовления, раздачи и пододвигания корма, а также навозоудаления. Сравнительная оценка.

Лекция №9. Цифровые и интеллектуальные системы контроля и управления параметрами микроклимата молочных ферм с привязным и беспривязным содержанием животных. Освещение коровников.

Лекция № 10. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для мясного скотоводства. Применение спутниковых систем, БПЛА, роботов, цифровых и интеллектуальных систем для пастбищного содержания скота.

Лекция № 11. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для промышленного козоводства.

Лекция №12. Цифровые системы управления в свиноводстве. Рабочие задачи: анализ данных, параметры животных, выращивание, откорм, воспроизводство, здоровье, сортировка животных, микроклимат, оборудование. Структура системы управления свинофермой. Функции подсистем и состав технических средств. ПО. Видеомониторинг физиологического состояния животных на основе искусственного интеллекта.

Лекция №13. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для приготовления и раздачи кормов на свиноводческих фермах и комплексах.

Лекция №14. Цифровые системы управления в птицеводстве. Рабочие задачи: анализ данных, параметры кур-несушек, параметры бройлеров, воспроизводство, здоровье, микроклимат, оборудование. Структура системы управления птицефермой. Функции подсистем и состав технических средств. ПО. Состояние и перспективы развития интеллектуальных систем управления в птицеводстве.

Лекция №15. Цифровые и интеллектуальные системы контроля и управления микроклиматом на свиноводческих и птицеводческих фермах и комплексах.

Практическое занятие №1. Цифровые системы идентификации животных. Назначение. Стандарты. Состав. Основные технические характеристики.

Практическое занятие №2. Датчики технологической информации для контроля и управления технологическими процессами в животноводстве. Силовометрические тензодатчики. Стенд – Фесто Дидактик.

Практическое занятие №3. Датчики технологической информации для контроля и управления технологическими процессами в животноводстве. Датчики перемещения. Стенд – Фесто Дидактик.

Практическое занятие №4. Датчики технологической информации для контроля и управления технологическими процессами в животноводстве. Датчики положения. Стенд – Фесто Дидактик.

Практическое занятие №5. Пневматический привод. Электропневматические клапаны. Пнеумоцилиндры. Стенд – Фесто Дидактик.

Практическое занятие № 6. Исследование процессов нагревания и смешивания жидкостей. Стенд – Фесто Дидактик.

Практическое занятие. № 7. Микропроцессорные контроллеры. Стенд – Фесто Дидактик.

Практическое занятие №8. Система технического зрения. Распознавание образа. Извлечение признаков. Подготовка меток изображения для обучения модели. Обучение модели, классификация изображений. Определение класса изображения. Сверточные нейронные сети.

Практическое занятие № 9. Цифровые систем контроля и управления процессом доения животных. Датчики. Контроллеры. Исполнительные механизмы. Алгоритмы управления. ПО.

Практическое занятие №10. Цифровые систем управления контроля процессом кормления животных на молочных формах. Оборудование. Датчики, контроллеры. Исполнительные механизмы. Алгоритмы управления. ПО.

Практическое занятие №11. Программы Управления технологическими процессами на молочных фермах – Cockpit – Afifarm (Afimilk), Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies), DelProTM (DeLaval), Lely T4C (Lely);

Практическое занятие №12. Цифровые технологии и оборудование для приготовления и раздачи кормов в свиноводстве. Технологический процесс, состав оборудования, средств и систем автоматизации; функции автоматизации, структура ПО. Роботы для супоросных свиноматок.

Практическое занятие №13. Программы Управления технологическими процессами на свинофермах BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager (Schauer).

Практическое занятие №14. Цифровые системы контроля и управления микроклиматом на птицефабриках и свинокомплексах. Основные требования к микроклимату животноводческих помещений. Оборудование, средства и системы автоматизации, программное обеспечение.

Практическое занятие №15. Программа управления технологическими процессами на птицефабриках для кур-несушек Amacs и бройлеров BigFarmNet (Big Dutchmen).

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
	Раздел 1. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для молочного и мясного скотоводства.	Лекция №1 Понятия – цифровых и интеллектуальных систем управления (ИСУ).	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Конспект Устный опрос	2
		Лекция №2. Системы компьютерного зрения (СКЗ).	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Конспект Устный опрос	2
		Лекция №3. Цифровые системы управления молочной фермой	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Конспект Устный опрос	2
		Лекция №4. Сигналы коров.	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Конспект Устный опрос	2
		Лекция №5. Цифровые и интеллектуальные системы контроля физиологического состояния животных на молочных фермах.	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Конспект Устный опрос	2
		Лекция №6. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для приготовления и раздачи кормов на фермах крупного рогатого скота.	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Конспект Устный опрос	2
		Лекция №7. Цифровые и интеллектуальные техно-	ПКос-1 (ПКос-1.4),	Конспект Устный опрос	2

№ п/п	Название раз- дела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контроль ного меропри- ятия	Кол-во часов
		логии, машины и оборудо- вание для доения коров.	ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).		
		Лекция №8. Роботизиро- ванные технологии и оборудование для молоч- ных ферм.	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Конспект Устный опрос	2
		Лекция №9. Цифровые и интеллектуальные систе- мы контроля и управле- ния параметрами микро- климата молочных ферм с привязным и беспривяз- ным содержанием живот- ных. Освещение корвни- ков.	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Конспект Устный опрос	2
		Лекция № 10. Цифровые, роботизированные и ин- теллектуальные техноло- гии, машины и оборудо- вание для мясного ското- водства. Применение спутниковых систем, БПЛА, роботов, цифро- вых и интеллектуальных систем для пастбищного содержания скота.	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Конспект Устный опрос	2
		Лекция № 11. Цифровые, роботизированные и ин- теллектуальные техноло- гии, машины и оборудо- вание для промышленно- го козоводства.	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Конспект Устный опрос	2
		Практическое занятие №1. Цифровые системы идентификации живот- ных.	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Отчет. Устный опрос	2
		Практическое занятие №2. Датчики технологи-	ПКос-1 (ПКос-1.4),	Отчет. Устный опрос	2

№ п/п	Название раз- дела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контроль ного мероприя тия	Кол-во часов
		ческой информации для контроля и управления технологическими процессами в животноводстве. Силоизмерительные тензодатчики. Стенд – Фесто Дидактик.	ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).		
		Практическое занятие №3 . Датчики технологической информации для контроля и управления технологическими процессами в животноводстве. Датчики перемещения. Стенд – Фесто Дидактик.	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Отчет. Устный опрос	2
		Практическое занятие №4. Датчики технологической информации для контроля и управления технологическими процессами в животноводстве. Датчики положения. Стенд – Фесто Дидактик.	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Отчет. Устный опрос	2
		Практическое занятие №5. Пневматический привод.	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Отчет. Устный опрос	2
		Практическое занятие № 6. Исследование процессов нагрева и смешивания жидкостей. Стенд – Фесто Дидактик.	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Отчет. Устный опрос	2
		Практическое занятие. № 7. Микропроцессорные контроллеры. Стенд – Фесто Дидактик.	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Отчет. Устный опрос	2
		Практическое занятие №8. Система технического зрения.	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3	Отчет. Устный опрос	2

№ п/п	Название раз- дела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контроль ного меропри- ятия	Кол-во часов
			(ПКос-3.2, ПКос-3.3).		
		Практическое занятие № 9. Цифровые систем контроля и управления процессом доения живот- ных.	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Отчет. Устный опрос	2
		Практическое занятие №10. Цифровые систем управления контроля процессом кормления жи- вотных на молочных формах.	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Отчет. Устный опрос	2
		Практическое занятие №11. Программы Управ- ления технологическими процессами на молочных фермах – Cockpit – Afifarm (Afimilk), Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies), DelPro™ (DeLaval), Lely T4C (Lely)	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Отчет. Устный опрос	2
	Раздел 2. Цифровые, роботизиро- ванные и ин- теллектуаль- ные техноло- гии, машины и оборудова- ние для сви- новодства.	Лекция №12. Цифровые, роботизированные и ин- теллектуальные техноло- гии, машины и оборудо- вание для свиноводства..	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Конспект Устный опрос	2
		Лекция №13. Цифровые, роботизированные и ин- теллектуальные техноло- гии, машины и оборудо- вание для приготовления и раздачи кормов на сви- новодческих фермах и комплексах.	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Конспект Устный опрос	2
		Практическое занятие №12. Цифровые техноло- гии и оборудование для приготовления и раздачи кормов в свиноводстве.	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Отчет Устный опрос	2

№ п/п	Название раз- дела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контроль ного мероприя тия	Кол-во часов
		Практическое занятие №13. Программы Управления технологическими процессами на свинофермах BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager (Schauer).	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Отчет Устный опрос	2
	Раздел 3. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для птицеводства.	Лекция №14. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для птицеводства.	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Отчет Устный опрос	2
		Лекция №15. Цифровые и интеллектуальные системы контроля и управления микроклиматом на свиноводческих и птицеводческих фермах и комплексах.	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Конспект Устный опрос	2
		Практическое занятие №14. Цифровые системы контроля и управления микроклиматом на птицефабриках и свинокомплексах.	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Отчет. Устный опрос	2
		Практическое занятие №15. Программа управления технологическими процессами на птицефабриках для кур-несушек Amacs и бройлеров BigFarmNet (Big Dutchmen).	ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).	Отчет. Устный опрос	2
					60

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, те- мы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Раздел 1. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для молочного и мясного скотоводства.	История становления и развития искусственного интеллекта. Направления исследований в области интеллектуальных систем. Уровни интеллектуального управления. Цифровое автоматизированное оборудование для выпойки телят. Электронные весы для скота. Виды автоматического управления процессом доения на доильных установках. Принципы действия цифровых датчиков, регистрирующих индивидуальные надои молока, мастит, половую охоту, руминацию. Как работают автоматические ворота для сортировки животных? Технологии, машины и оборудование для удаления, переработки использования побочных продуктов животноводства. Основные производители роботизированного оборудования для молочных ферм, основная номенклатура производимой продукции. Мобильные приложения для контроля и управления технологическими процессами на животноводческих фермах. ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).
	Раздел 2. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для свиноводства.	Цифровые системы управления приготовлением и раздачей жидких кормов. Цифровые системы управления освещением в свинарниках. Цифровые системы мониторинга физиологических показателей животных. Цифровые системы управления поением. Микропроцессорный измеритель параметров микроклимата «Метеоскоп-М». Мобильная роботизированная установка с хряком для определения половой охоты свиноматок. Основные компании производители цифровых систем управления для свиноводства. Номенклатура производимой ими продукции. ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).
	Раздел 3. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для птицеводства.	Цифровые системы управления освещением в птичниках. Основные компании производители программного обеспе-

№ п/п	Название раздела, те- мы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	интеллекту- альные техно- логии, маши- ны и оборудо- вание для пти- цеводства.	чения для управления птицеводческими фермами. Но- менклатура их продукции. Мобильные приложения для контроля и управления техно- логическими процессами на животноводческих фермах. Системы диспетчерского управления на фермах. Опыт компании «Дамате» по разработке и применению системы диспетчерского контроля и управления отдель- ными производствами, в том числе в животноводстве и растениеводстве с единым ситуационным центром в агро- холдинге. ПКос-1 (ПКос-1.4), ПКос-3 (ПКос-3.2, ПКос-3.3).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Раздел 1. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для молочного и мясного скотоводства.		
1	Лекция №1 Понятия – цифровых и ин- теллектуальных систем управления (ИСУ).	Л Лекция-визуализация
2	Лекция №2. Системы компьютерного зрения (СКЗ).	Л Лекция-визуализация
3	Лекция №3. Цифровые системы управления молочной фермой	Л Лекция-визуализация
4	Лекция №4. Сигналы коров.	Л Лекция-визуализация
5	Лекция №5. Цифровые и интел- лектуальные системы контроля физиологического состояния жи- вотных на молочных фермах.	Л Лекция-визуализация
6	Лекция №6. Цифровые, роботизи- рованные и интеллектуальные технологии, машины и оборудова- ние для приготовления и раздачи кормов на фермах крупного рога- того скота.	Л Лекция-визуализация
7	Лекция №7. Цифровые и интел- лектуальные технологии, машины	Л Лекция-визуализация

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	и оборудование для доения коров.	
8	Лекция №8. Роботизированные технологии и оборудование для молочных ферм.	Л Лекция-визуализация
9	Лекция №9. Цифровые и интеллектуальные системы контроля и управления параметрами микроклимата молочных ферм с привязным и беспривязным содержанием животных.	Л Лекция-визуализация
10	Лекция № 10. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для мясного скотоводства. Применение спутниковых систем, БПЛА, роботов, цифровых и интеллектуальных систем для пастбищного содержания скота.	Л Лекция-визуализация
11	Лекция № 11. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для промышленного козоводства.	Л Лекция-визуализация
12	Практическое занятие №1. Цифровые системы идентификации животных.	ПЗ Действующий стенд
13	Практическое занятие №2. Датчики технологической информации для контроля и управления технологическими процессами в животноводстве. Силоизмерительные тензодатчики. Стенд – Фесто Дидактик.	ПЗ Действующий стенд
14	Практическое занятие №3 . Датчики технологической информации для контроля и управления технологическими процессами в животноводстве. Датчики перемещения. Стенд – Фесто Дидактик.	ПЗ Действующий стенд
15	Практическое занятие №4. Датчики технологической информации для контроля и управления технологическими процессами в живот-	ПЗ Действующий стенд

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
	новодстве. Датчики положения. Стенд – Фесто Дидактик.		
16	Практическое занятие №5. Пневматический привод.	ПЗ	Действующий стенд
17	Практическое занятие № 6. Исследование процессов нагрева и смешивания жидкостей. Стенд – Фесто Дидактик.	ПЗ	Действующий стенд
18	Практическое занятие. № 7. Микропроцессорные контроллеры. Стенд – Фесто Дидактик.	ПЗ	Действующий стенд
19	Практическое занятие №8. Система технического зрения.	ПЗ	Действующий стенд
20	Практическое занятие № 9. Цифровые систем контроля и управления процессом доения животных.	ПЗ	Действующий стенд
21	Практическое занятие №10. Цифровые систем управления контроля процессом кормления животных на молочных формах.	ПЗ	Действующий стенд
22	Практическое занятие №11. Программы Управления технологическими процессами на молочных фермах – Cockpit – Afifarm (Afimilk), Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies), DelPro TM (DeLaval), Lely T4C (Lely)	ПЗ	Работа в компьютерном классе
Раздел 2. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для свиноводства.			
23	Лекция №12. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для свиноводства..	Л	Лекция-визуализация
24	Лекция №13. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для приготовления и раздачи кормов на свиноводческих фермах и комплексах.	Л	Лекция-визуализация
25	Практическое занятие №12. Цифровые технологии и оборудование для приготовления и разда-	ПЗ	Действующий стенд

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
	чи кормов в свиноводстве.		
26	Практическое занятие №13. Программы Управления технологическими процессами на свинофермах BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager (Schauer).	ПЗ	Работа в компьютерном классе
Раздел 3. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для птицеводства.			
27	Лекция №14. Цифровые, роботизированные и интеллектуальные технологии, машины и оборудование для птицеводства.	Л	Лекция-визуализация
28	Лекция №15. Цифровые и интеллектуальные системы контроля и управления микроклиматом на свиноводческих и птицеводческих фермах и комплексах.	Л	Лекция-визуализация
29	Практическое занятие №14. Цифровые системы контроля и управления микроклиматом на птицефабриках и свинокомплексах.	ПЗ	Действующий стенд
30	Практическое занятие №15. Программа управления технологическими процессами на птицефабриках для кур-несушек Amacs и бройлеров BigFarmNet (Big Dutchmen).	ПЗ	Работа в компьютерном классе

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

1. Примерная тематика курсовых работ

1. Комплексная механизация и автоматизация молочной фермы с цифровыми, роботизированными и интеллектуальными технологиями, машинами и оборудованием на 50 (100, 200, 400) коров для привязного содержания животных.

2. Комплексная механизация и автоматизация молочной фермы с цифровыми, роботизированными и интеллектуальными технологиями, машинами и

оборудованием на 50 (100, 200, 400, 800, 1000, 2000) коров для беспривязного содержания животных.

3. Комплексная механизация и автоматизация откормочной фермы КРС с цифровыми, роботизированными и интеллектуальными технологиями, машинами и оборудованием на 100 (500, 1000, 3000, 5000, 10000) голов.

4. Комплексная механизация и автоматизация свиноводческой фермы с цифровыми, роботизированными и интеллектуальными технологиями, машинами и оборудованием на 50, (100, 250, 500, 1000) откормленных голов в год, с полным циклом.

5. Комплексная механизация и автоматизация откормочного свиноводческого комплекса с цифровыми, роботизированными и интеллектуальными технологиями, машинами и оборудованием на 2000, (3000, 6000, 12000, 24000, 54000, 100000) голов в год.

6. Комплексная механизация и автоматизация птицеводческой фермы с цифровыми, роботизированными и интеллектуальными технологиями, машинами и оборудованием на 40, (100, 200) тыс. голов яичного направления при клеточном содержании.

7. Комплексная механизация и автоматизация птицеводческой фермы с цифровыми, роботизированными и интеллектуальными технологиями, машинами и оборудованием на 50 (100, 200, 500, 1000) тыс. голов кур яичного направления при напольном содержании.

8. Комплексная механизация и автоматизация птицефермы с цифровыми, роботизированными и интеллектуальными технологиями, машинами и оборудованием при клеточном выращивании бройлеров на 20, (40, 100, 200 300, 500, 1000) тыс. голов.

9. Комплексная механизация и автоматизация птицефермы с цифровыми, роботизированными и интеллектуальными технологиями, машинами и оборудованием при напольном выращивании бройлеров на 1, (10, 20, 50, 100, 200, 300) тыс. голов.

10. Комплексная механизация и автоматизация овцеводческой фермы с цифровыми, роботизированными и интеллектуальными технологиями, машинами и оборудованием на 100, (200, 500, 1000, 2000, 3000, 5000) голов.

11. Комплексная механизация и автоматизация козоводческой фермы с цифровыми, роботизированными и интеллектуальными технологиями, машинами и оборудованием на 100 (200, 300, 500) голов с разработкой линии доения и первичной обработки молока.

Примечание. Возможно выполнение студентами курсовой работы по индивидуальному заданию по другим видам животных: лошадям, кроликам, птицам, рыбе, пчелам и др. при согласовании с руководителем.

Критерии оценки защиты курсовой работы

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все разделы, предусмотренные в задании на курсовой про-

	ект, выбрал наилучшие технологии и оборудование для животноводческого предприятия в соответствии с параметрами его производства, показал практические навыки профессионального применения освоенных знаний.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, выполнивший все разделы, предусмотренные в задании на курсовой проект, выбрал достаточные технологии и оборудование для животноводческого предприятия в соответствии с параметрами его производства, в основном показал практические навыки профессионального применения освоенных знаний.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, выполнивший все разделы, предусмотренные в задании на курсовой проект, выбрал технологии и оборудование для животноводческого предприятия с минимальным соответствием параметрам его производства, в основном показал практические навыки профессионального применения освоенных знаний.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, выполнивший не все разделы, предусмотренные в задании на курсовой проект, выбрал технологии и оборудование для животноводческого предприятия не соответствующие параметрам его производства, не показал практические навыки профессионального применения освоенных знаний.

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.

Силоизмерительные тензодатчики.

1. Области применения.
2. Принцип действия тензодатчика.
3. Статическая характеристика тензодатчика.
4. Основные характеристики тензодатчиков.

Датчики перемещения.

5. Области применения.
6. Принципы действия датчиков перемещения.
7. Устройство датчиков перемещения.
8. Основные характеристики датчиков перемещения.

Датчики положения.

1. Области применения.
2. Принципы действия датчиков положения.
3. Устройство датчиков положения.
4. Основные характеристики датчиков положения.

Пневматический привод.

1. Устройство пневмоцилиндров.
2. Классификация пневмоцилиндров.
3. Коммутационная аппаратура.
4. Основные характеристики пневмоцилиндров.

Электронные весы для взвешивания животных.

1. Принцип действия.
2. Основные функции.
3. Основные технические характеристики.
4. Методика поверки электронных весов.

Микропроцессорные контроллеры.

1. Понятие «Архитектура вычислительной машины».
2. Понятие «Встраиваемая система».
3. Понятие «Контроллер».
4. Понятие «Микроконтроллер».
5. Понятие «Микропроцессор».
6. Понятие «Периферийное устройство».
7. Понятие «Система команд».
8. Понятие «Язык программирования».
9. Область применения встраиваемых систем.

Система технического зрения.

1. Распознавание образа.
2. Извлечение признаков.
3. Подготовка меток изображения для обучения модели.
4. Обучение модели.
5. Классификация изображений. Определение класса изображения.
6. Сверточные нейронные сети.
7. Области применения систем технического зрения для контроля животных.
8. Области применения систем технического зрения для контроля персонала.

Цифровые систем контроля и управления процессом доения животных.

1. Алгоритмы управления процессом доения.
2. Датчики индивидуальных надоев молока. Основные характеристики.
3. Датчики потока молока. Основные характеристики.
4. Сравнительная оценка методов измерения надоев молока.

5. Функции контроллеров доения.

Цифровые систем управления процессом кормления животных на молочных фермах.

1. Технологический процесс.
2. Состав оборудования.
3. Функции контроллера.
4. Алгоритмы контроля и управления.
5. Структура программного обеспечения.

Программы Управления технологическими процессами на молочных фермах различных компаний и их особенности.

1. Cockpit – Afifarm (Afimilk).
2. Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies),
3. DelPro™ (DeLaval)
4. Lely T4C (Lely).

Цифровые технологии и оборудование для приготовления и раздачи кормов в свиноводстве

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

Программы управления технологическими процессами на свино-фермах. Функции и особенности.

1. BigFarmNet (Big Dutchmen).
2. FarmManager (Schauer).

Цифровые системы контроля и управления микроклиматом на птицефабриках и свинокомплексах.

1. Основные требования к микроклимату животноводческих помещений.
2. Состояние и направления развития систем управления 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 птицефабриках. Функционал и особенности.

1. Программа для кур-несушек Amacs
2. Программа для бройлеров BigFarmNet (Big Dutchmen).

Критерии оценки защиты практических работ

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	Оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов, практические навыки профессионального применения освоенных знаний, выполнивший задание, предусмотренные рабочими тетрадями/методическими указаниями для выполнения лабораторной работы на высоком качественном уровне и ответивший на все заданные вопросы.
Средний уровень «4» (хорошо)	Оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов, в основном сформировал практические навыки профессионального применения освоенных знаний, выполнивший задание, предусмотренные рабочими тетрадями/методическими указаниями для выполнения лабораторной работы и ответивший на большинство заданных вопросов.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, частично сформировал практические навыки профессионального применения освоенных знаний, выполнивший задание, предусмотренные рабочими тетрадями/методическими указаниями для выполнения лабораторной работы и частично ответивший на заданные вопросы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, не выполнивший учебные задания и не сформировавший практические навыки.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Понятие интеллектуальных систем правления.
2. Типичные области интеллектуальных систем управления.
3. Технологии интеллектуальных систем.
4. Рабочие задачи интеллектуальных систем управления молочной фермой.
5. Структура системы управления молочной фермы. Функции подсистем.
6. Состояние и перспективы развития интеллектуальных систем управления в молочном скотоводстве.
7. Функции систем технического зрения.
8. Виды контроля объектов с помощью технического зрения.
9. Принцип работы системы технического зрения.
10. Базовая архитектура системы технического зрения.
11. Основные характеристики систем технического зрения.
12. Интеллектуальная камера, датчики изображения и контроллеры.

13. Как захватить изображение?
14. Распознавание образа.
15. Извлечение признаков.
16. Подготовка меток изображения для обучения модели.
17. Классификация изображений.
18. Сверточные нейронные сети.
19. Цифровые системы контроля физиологического состояния животных на молочных фермах.
20. Цифровые системы контроля и управления стадом на молочной ферме.
21. Цифровые системы идентификации животных.
22. Цифровые системы контроля и управления процессом доения.
23. Цифровые системы контроля мастита.
24. Цифровые системы контроля половой охоты коров и телок.
25. Цифровые системы мониторинга начала родов у коров.
26. Цифровые системы контроля руминации.
27. Цифровые системы контроля местонахождения животных.
28. Электронные весы для взвешивания скота. Основные технические характеристики. Поверка весов.
29. Цифровые системы управления формированием групп животных на молочной ферме.
30. Состояние и перспективы развития интеллектуальных систем управления в молочном скотоводстве.
31. Цифровые системы управления процессом доения.
32. Цифровые системы контроля и управления процессом кормления животных на молочных фермах.
33. Состояние и перспективы применения роботов на молочных фермах. Роботы для доения коров. Функции доильных роботов. Преимущества и недостатки роботизированного доения.
34. Ведущие компании - производители роботов для молочных ферм. Обоснование выбора типа доильного робота для конкретной фермы.
35. Роботы для приготовления, раздачи корма.
36. Роботы для пододвигания корма.
37. Роботы для навозоудаления.
38. Интеллектуальные системы управления в свиноводстве. Рабочие задачи.
39. Структура технических средств системы управления свинофермой.
40. Состояние и перспективы развития интеллектуальных системы управления в свиноводстве.
41. Интеллектуальные системы управления в птицеводстве. Структура технических средств системы управления птицефермой.
42. Состояние и перспективы развития интеллектуальных системы управления в птицеводстве.
43. Структура технических средств системы управления свинофермой.
44. Цифровые средства и системы контроля и управления микроклиматом на свинокомплексах и птицефабриках.

45. Программы управления технологическими процессами на молочных фермах – Cockpit – Afifarm (Afimilk), Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies), DelPro™ (DeLaval). Функционал и особенности.
46. Программа управления технологическими процессами на роботизированных молочных фермах – Lely T4C (Lely). Функционал и особенности.
47. Программы управления технологическими процессами на свинофермах BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager (Schauer). Функционал и особенности.
48. Программа Управления технологическими процессами на птицефабриках для кур-несушек Amacs. Функционал и особенности.
49. Программа Управления технологическими процессами на птицефабриках для бройлеров BigFarmNet (Big Dutchmen). Функционал и особенности.
50. Ситуационные центры контроля и управления технологическими процессами на предприятии на основе искусственного интеллекта на примере компании «Дамате». Функционал и особенности.

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Интеллектуальные системы в животноводстве» является зачет с оценкой. Критерии оценки успеваемости представлены в таблице 7.

Таблица 7

Критерии выставления оценок на экзамене

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, глубоко и прочно освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, излагающий его исчерпывающе, последовательно, системно и логически стройно; не затрудняется с ответом при видоизменении задания; справляется с нестандартными задачами, вопросами и другими видами применения знаний; при изложении материала владеет терминологией и символикой изучаемой дисциплины; показывает разносторонние знания основной и дополнительной литературы; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и логически правильно излагающий теоретический материал, не допускающий существенных неточностей в ответе на вопрос; владеющий терминологией и символикой изучаемой дисциплины при изложении материала; усвоивший основную литературу, рекомендованную программой дисциплины;

Оценка	Критерии оценивания
	обладающий основными профессиональными компетенциями; в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал только по обязательному минимуму содержания предмета, определенному программой дисциплины; знания основной литературы, рекомендованной программой, отрывочны и не системны. Студент допускает неточности в ответе, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала, четкость и убедительность ответа выражена слабо, испытывает затруднения в выполнении типовых практических заданий, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показал правильного понимания существа вопросов к зачету; не знает значительной части основного материала; допускает принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий; основная литература по проблемам курса не усвоена, практические навыки не сформированы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Иванов Ю.Г., Понизовкин Д.А., Сидоренко М.С. Автоматический мониторинг физиологических показателей животных для управления технологическими процессами на молочных фермах. – М.: МЭСХ, 2019. —228с.

2. 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, 2021. — 417 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10647-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495076>.

3. 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>

5.2 Дополнительная литература

1. Дегтерев Г.П. Технологии и средства механизации животноводства – М.: «Столичная ярмарка», 2010. – 384 с.
2. Тюгашев, А. А. Интеллектуальные системы : учебное пособие / А. А. Тюгашев. — Самара : СамГУПС, 2020. — 151 с. — ISBN 978-5-98941-326-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161308> (дата обращения: 26.08.2022)
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 магистратуры).
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.
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.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Дегтерев Г.П., Борулько В.Г. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий по механизации и автоматизация животноводческих ферм. - 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://pyatigorskseilmash.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	Тема 1. Интеллектуальные системы управления в молочном скотоводстве.	Программа Управления технологическими процессами на молочных фермах – Cockpit – Afifarm (Afimilk). Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies), DelPro™ (DeLaval), Lely T4C (Lely).	Обучающая	GEA Farm Technologies, DeLaval, Lely	2012-2022
3	Тема 2. Интеллектуальные системы управления в свиноводстве и птицеводстве	Программа Управления технологическими процессами на свинофермах BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager (Schauer).	Обучающая	Big Dutchmen, Schauer	2012-2022
		Программа Управления технологическими процессами на птицефабриках для кур-несушек Amacs и бройлеров BigFarmNet (Big Dutchmen).	Обучающая	Big Dutchmen	2012-2022

10. 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. (эллинг 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. (эллинг 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./319 ауд.)	Персональный компьютер, проектор, светодиодный экран 4 x 5 м.
Аудитория с мультимедийным оборудованием (1уч. корп., Выставочно-демонстрационный комплекс (эллинг 5, ауд.№3)	Системный блок с монитором Проектор NEC NP60 Экран. Действующий фрагмент доильной установки Milkline
Выставочно-демонстрационный комплекс (эллинг 5, 1 уч. корп., Выставочный зал)	Оборудование для содержания, кормления, поения, микроклимата для свиноводства и птицеводства. Кормосмеситель. (62 единицы).
Выставочно-демонстрационный комплекс (эллинг 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 конспект 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 на основе цифровых роботизированных и интеллектуальных систем. Изучаются зоотехнические требования к содержанию, поению, кормлению, доению коров, микроклимату, освещению.

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;

курсовая работа – с оценкой

промежуточный – экзамен

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.

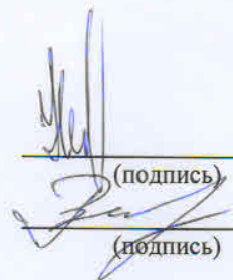
Во время зачета преподаватель может задавать дополнительные вопросы с целью выяснения качественного уровня освоения учебной дисциплины. При проведении зачета могут быть использованы технические средства, программы данной дисциплины, справочная литература. Основой для определения итогов зачета служит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

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

Программу разработали:

Иванов Ю.Г., д.т.н., профессор

Стяжкин В.И., к.т.н, доцен



(подпись)

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.01.05 «Интеллектуальные машины и оборудование в животноводстве» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленность: «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК» (квалификация выпускника – бакалавр)

Левшиным Александром Григорьевичем, профессором кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, доктором технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Интеллектуальные системы в животноводстве» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленность: «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре механизации сельского хозяйства (разработчики – Иванов Ю.Г, д.т.н., профессор; Стяжкин В.И., к.т.н., доцент).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные машины и оборудование 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 «Интеллектуальные машины и оборудование в животноводстве» закреплено 2 компетенции, 3 индикатора компетенции. Дисциплина «Интеллектуальные машины и оборудование 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 «Интеллектуальные машины и оборудование в животноводстве» составляет 5 зачётных единиц (180 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Интеллектуальные машины и оборудование 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 «Интеллектуальные машины и оборудование в животноводстве» предполагает 15 лекций и 15 практических занятий по цифровым, роботизированным и интеллектуальным технологиям, машинам и оборудованию для животноводства.

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

10. Программа дисциплины «Интеллектуальные машины и оборудование в животноводстве» предполагает 30 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, защита курсовой работы, работа в малых группах), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1.В.01.05 «Интеллектуальные машины и оборудование 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 – 9 наименований, Интернет-ресурсами – 16 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 35.03.06 Агроинженерия.

16. Материально-техническое обеспечение соответствует специфике дисциплины «Интеллектуальные машины и оборудование 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 «Интеллектуальные машины и оборудование в животноводстве».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.В.01.05 «Интеллектуальные машины и оборудование в животноводстве» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленности: «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Ивановым Ю.Г, д.т.н., профессор; Стяжкиным В.И. к.т.н., доцент соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Левшин А.Г., профессор кафедры машинно-тракторного парка
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, доктор технических наук,

« 03 » 09 2024 г.