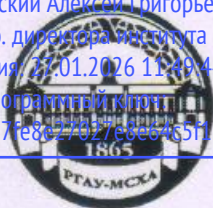


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич
Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Дата подписания: 27.01.2026 11:49:44
Уникальный программный ключ:
3097683b38557e8a27027e0eb45f15ba3ab904



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 механизации сельского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики
и энергетики имени В.П. Горячкина
А.Г. Арженовский
«26» нояб 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.06

Интеллектуальные системы в растениеводстве и животноводстве
для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.06 Агроинженерия

Направленность:

«Цифровые технологии в агроинженерии»

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2025

Москва, 2025

Разработчики: Иванов Ю.Г., д.т.н., профессор

« » 2025г.

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

«09» 06 2025г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры механизации сельского хозяйства протокол № 8 от «09» 06 2025 г.

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

«9» 06 2025г.

Согласовано:

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

Протокол № 5 20.06.2025 г.

«20» 06 2025г.

И.о. заведующий выпускающей кафедры
эксплуатации машинно-тракторного парка
Майстренко Н.А., к.т.н., доцент

«09» 06 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ /

«09» 06 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	9
ПО СЕМЕСТРАМ	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	17
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	21
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	21
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	21
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	22
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	22
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	23
1. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	24
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	25
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	26
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01.06

«Интеллектуальные системы в растениеводстве и животноводстве»

для подготовки магистров по направлению 35.04.06 Агроинженерия,
направленности «Цифровые технологии в агроинженерии».

Цель освоения дисциплины: обеспечение знаниями по состоянию и перспективам применения цифровых и интеллектуальных технологий, машин и оборудования в растениеводстве и животноводстве для картирования полей, урожайности и состава почвы; внесения твердых и жидких удобрений, посева и посадки; заготовки кормов; уборки урожая; контроля и управления в скотоводстве, свиноводстве и птицеводстве; мониторинга физиологического состояния животных; роботизации процессов, а также программ управления производством продукции растениеводства и животноводства.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений/Профессиональный модуль по направленности (профилю) «Цифровые технологии в агроинженерии» направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-3 (индикаторы достижения компетенции ПКос-3.1; ПКос-3.2); ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.2,) ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.2).

Общая трудоемкость дисциплины: 72 часа/2зач. ед./в том числе 2 часа практическая подготовка

Промежуточный контроль: зачет с оценкой.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Интеллектуальные системы в растениеводстве и животноводстве» является обеспечение знаниями по состоянию и перспективам применения цифровых и интеллектуальных технологий, машин и оборудования в растениеводстве и животноводстве для картирования полей, урожайности и состава почвы; внесения твердых и жидких удобрений; посева и посадки; заготовки кормов; уборки урожая; контроля и управления в скотоводстве, свиноводстве и птицеводстве; мониторинга физиологического состояния животных; роботизации процессов, а также программ управления производством продукции растениеводства и животноводства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Интеллектуальные системы в животноводстве» включена в Часть, формируемую участниками образовательных отношений Профессионального модуля по направленности (профилю) «Цифровые технологии в агроинженерии».

Дисциплина «Интеллектуальные системы 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 «Интеллектуальные системы в растениеводстве и животноводстве» является: «Моделирование в агроинженерии», «Интеллектуальные системы самоходных комбайнов».

Дисциплина «Интеллектуальные системы в растениеводстве и животноводстве» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Геоинформационные технологии в АПК», «Направления цифровой трансформации в АПК», «Искусственный интеллект в управлении производственным процессом».

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные системы в растениеводстве и 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.	ПКос-3	Способен разрабатывать стратегию развития и осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	ПКос-3.1 Знает современные направления развития сельскохозяйственной техники и технологий производства сельскохозяйственной продукции.	Цель и задачи, стоящие перед сельскохозяйственными предприятиями, реализуемые путем применения современных цифровых и интеллектуальных технологий, машин и оборудования; средств и систем мониторинга за объектами в растениеводстве и животноводстве, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими процессами на предприятиях по производству продукции растениеводства и животноводства.	Разрабатывать стратегию развития животноводческого предприятия на основе выбора современных цифровых и интеллектуальных технологий, машин и оборудования; средств и систем мониторинга за объектами в растениеводстве и животноводстве, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими процессами на предприятиях по производству продукции растениеводства и животноводства.	Приемами повышения эффективности производства и животноводства путем разработки стратегии развития предприятия на основе выбора современных цифровых и интеллектуальных технологий, машин и оборудования; средств и систем мониторинга за объектами в растениеводстве и животноводстве, контроля и управления технологическими процессами на предприятиях по производству продукции растениеводства и животноводства.

			Преимущества и недостатки современных цифровых и интеллектуальных технологий, машин и оборудования; средств и систем мониторинга за объектами в растениеводстве и животноводстве, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими процессами на предприятии по производству растениеводства и животноводства.	Преимущества и недостатки современных цифровых и интеллектуальных технологий, машин и оборудования; средств и систем мониторинга за объектами в растениеводстве и животноводстве, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими процессами на предприятии по производству растениеводства и животноводства.	Анализировать и адаптировать к условиям предприятия современных цифровых и интеллектуальных технологий, машин и оборудования; средств и систем мониторинга за объектами в растениеводстве и животноводстве, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими процессами на предприятии по производству растениеводства и животноводства.	Приемами повышения эффективности производства по производству растениеводства и животноводства.
2. ПКос-4	Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	ПКос-4.2 Умеет оценивать возможность адаптации существующих технологических систем с применением цифровых технологий	Современные цифровых и интеллектуальных технологий, машин и оборудования; средств и систем мониторинга за объектами в растениеводстве и животноводстве, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими процессами на предприятии по производству растениеводства и животноводства.	Современные цифровых и интеллектуальных технологий, машин и оборудования; средств и систем мониторинга за объектами в растениеводстве и животноводстве, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими процессами на предприятии по производству растениеводства и животноводства.	Оценивать возможности адаптации к существующим современным цифровых и интеллектуальных технологий, машин и оборудования; средств и систем мониторинга за объектами в растениеводстве и животноводстве, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими процессами на предприятии по производству растениеводства и животноводства.	Приемами повышения эффективности производства по производству растениеводства и животноводства.

			ства.	животноводства.	Программ Управления технологическими процессами на предприятиях по производству продукции растениеводства и животноводства.
	Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции с применением цифровых технологий	ПКос-5.2 Умее анализировать эффективность использования сложных технических систем	Методы эффективного использования и надежной работы машины и оборудования, цифровых и интеллектуальных средств и систем мониторинга объектами в растениеводстве и животноводстве, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими процессами на предприятиях по производству продукции растениеводства и животноводства, а также интеллектуальных систем управления.	Анализировать эффективность использования и надежность работы машин и оборудования; цифровых и интеллектуальных средств и систем мониторинга объектами в растениеводстве и животноводстве, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими процессами на предприятиях по производству продукции растениеводства и животноводства, а также интеллектуальных систем управления.	Приемами повышения эффективности производства и надежности работы машин и оборудования; цифровых и интеллектуальных средств и систем мониторинга объектами в растениеводстве и животноводстве, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления технологическими процессами на предприятиях по производству продукции растениеводства и животноводства, а также интеллектуальных систем управления.

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
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72/2	72/2
1. Контактная работа:	12,35/2	12,35/2
Аудиторная работа	12,35/2	12,35/2
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	6	6
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	6/2	6/2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	55,65	55,65
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	46,65	46,65
<i>Подготовка к зачету с оценкой</i>	9	9
<i>Контроль</i>	4	4

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	
Интеллектуальные системы в растениеводстве					
Установочная лекция	2	2			
Тема 1. Понятие интеллектуальные системы управления.	5	2			3
Тема 2. Цифровые и интеллектуальные системы для картирования полей, урожайности, химического состава почвы.	5		2		3
Тема 3. Цифровые и интеллектуальные системы для внесение твердых и жидких удобрений.	5				5
Тема 4. Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для посева и посадки.	4				4
Тема 5. Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для заготовки кормов	4				4
Тема 6. Цифровые и интеллектуальные системы в	2				2

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
машинах для уборки плодов					
Тема 7. Цифровые и интеллектуальные системы в теплицах	2				2
Интеллектуальные системы в животноводстве					
Тема 8. Цифровые системы контроля и управления технологическими процессами на молочных фермах	4	2			2
Тема 9. Цифровые и интеллектуальные системы для идентификации и мониторинга физиологического состояния животных	4/2		2/2		2
Тема 10. Цифровые и интеллектуальные системы для приготовления и раздачи кормов	4				4
Тема 11. Роботы на молочных фермах	4				4
Тема 12. Цифровые и интеллектуальные системы контроля и управления технологическими процессами для свиноводства.	4				4
Тема 13. Цифровые и интеллектуальные системы контроля и управления технологическими процессами для птицеводства	4				4
Программы управления технологическими процессами для растениеводства и животноводства					
Тема 14. Программы управления технологическими процессами для растениеводства и животноводства	4,65		2		2,65
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35			0,35	
Подготовка к зачету с оценкой	9				9
Контроль	4				
Всего за 3 семестр	72/2	6	6/2	0,35	55,65
Итого по дисциплине	72/2	6	6/2	0,35	55,65

4.3. Лекции и практические занятия

Лекция №1 Установочная лекция.

Лекция №2 Понятие интеллектуальные системы управления. 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.

Лекция №3 Цифровые системы контроля и управления технологическими процессами на молочных фермах. Контроль индивидуальных надоев, контроль и управление процессом доения. Управление селекционными воротами. Управление микроклиматом коровника.

Практическое занятие №1 Цифровые и интеллектуальные системы для картирования полей, урожайности, химического состава почвы. Геоинформационные системы (ГИС). GPS системы. Системы беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Мультиспектральная съёмка.

Практическое занятие №2 Цифровые и интеллектуальные системы для идентификации и мониторинга физиологического состояния животных. Цифровые подсистемы идентификации животных, контроля мастита, оптимального времени осеменения, момента начала родов, руминации, хромоты, pH рубца.

Практическое занятие №3 Программы управления технологическими процессами для растениеводства и животноводства – Дамате (РФ), ARKA (РФ), Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies).

Темы для самостоятельного изучения.

Темы 1. Цифровые и интеллектуальные системы для внесения твердых и жидких удобрений.

Тема 2. Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для посева и посадки. Датчики и сбор данных. Обработка данных и вычислительные модули. Исполнительные механизмы. Машинное обучение. Нейронные сети. Экспертные системы.

Тема 3. Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для заготовки кормов. Контроль работы систем и механизмов машин. Регулирование мощность двигателя и скорости движения машины в зависимости от урожайности убираемых культур. Автоматическое регулирование загрузки комбайна, высоты среза растений, заточки ножей измельчающего аппарата, угла поворота сенокоспровода и другие параметры

Тема 4. Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для уборки плодов. Применение компьютерного зрения для уборки плодов.

Тема 5. Цифровые и интеллектуальные системы в теплицах. Цифровые и интеллектуальные системы жизнеобеспечения в теплицах. Применение компьютерного зрения в теплицах с грунтом и гидропонные системы.

Тема 6. Цифровые и интеллектуальные системы для приготовления и раздачи кормов. Кормосмесители – раздатчики кормовых смесей для молочных ферм. Программное обеспечение для контроля и управления приготовлением и раздачей кормосмесей

Тема 7. Роботы 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, раздачи и пододвигания корма, а также навозоудаления.

Тема 8. Цифровые и интеллектуальные системы контроля и управления технологическими процессами для свиноводства. 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. Состояние и перспективы развития интеллектуальных системы управления в свиноводстве.

Тема 9. Цифровые и интеллектуальные системы контроля и управления технологическими процессами для птицеводства. 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.

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и тем самостоятельного изучения, 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
1	Раздел 1. Интеллектуальные системы в растениеводстве	Лекция №1 Установочная лекция.			2
		Лекция № 2. Понятие - интеллектуальных систем (ИС) управления.	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Конспект Устный опрос	2
		Лекция №2 Понятие интеллектуальные системы управления. 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.	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Конспект Устный опрос	2
		Практическое занятие №1 Цифровые и интеллектуальные системы для картирования полей, урожайности, химического состава почвы. Геоинформационные системы (ГИС). GPS системы. Системы беспилотных лета-	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Отчет Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контроль ного меропри ятия	Кол-во часов
		тельных аппаратов (БПЛА). Мультиспектральная съёмка			
		Тема 2. (СР) Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для посева и посадки. Датчики и сбор данных. Обработка данных и вычислительные модули. Исполнительные механизмы. Машинное обучение. Нейронные сети. Экспертные системы.	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Отчет Устный опрос	4
		Тема 3. (СР) Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для заготовки кормов. Контроль работы систем и механизмов машин. Регулирование мощность двигателя и скорости движения машины в зависимости от урожайности убираемых культур. Автоматическое регулирование загрузки комбайна, высоту среза растений, заточки ножей измельчающего аппарата, угла поворота силосопровода и другие параметры.	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Отчет Устный опрос	4
		Тема 4. (СР) Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для уборки плодов. Применение компьютерного зрения для уборки плодов.	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Отчет Устный опрос	2
		Тема 5. (СР) Цифровые и интеллектуальные системы в теплицах. Цифровые и интеллектуальные системы жизнеобеспечения в теплицах. Применение компьютерного зрения в теплицах с грунтом и гидропонные системы.	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Отчет Устный опрос	2
	Раздел 2. Интеллектуальные системы в животноводст-	Лекция №3. Цифровые системы контроля и управления технологическими процессами на молочных фермах.	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4	Конспект Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контроль ного меропри ятия	Кол-во часов
	ве.		(ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)		
		Практическое занятие №2 (СР) Цифровые и интеллектуальные системы для идентификации и мониторинга физиологического состояния животных. Цифровые подсистемы идентификации животных, контроля мастита, оптимального времени осеменения, момента начала родов, руминации, хромоты, рН рубца.	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Отчет Устный опрос	2
		Тема 6. (СР) Цифровые и интеллектуальные системы для приготовления и раздачи кормов. Кормосмесители – раздатчики кормовых смесей для молочных ферм. Программное обеспечение для контроля и управления приготовлением и раздачей кормосмесей.	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Отчет Устный опрос	4
		Тема 7. (СР). Роботы 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, раздачи и пододвигания корма, а также навозоудаления.	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Отчет Устный опрос	4
		Тема 8. (СР) Цифровые и интеллектуальные системы контроля и управления технологическими процессами для свиноводства. Рабочие задачи: анализ данных, параметры животных, выращивание, откорм, воспроизвод-	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Отчет Устный опрос	4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контроль ного меропри ятия	Кол-во часов
		ство, здоровье, сортировка животных, микроклимат, оборудование. Структура системы управления свино-фермой. Функции подсистем и состав технических средств. ПО. Состояние и перспективы развития ин-теллектуальных системы управления в свиноводстве.			
		Тема 9. Цифровые и интел-лектуальные системы кон-троля и управления техноло-гическими процессами для птицеводства. Цифровые системы управления в пти-цеводстве. Рабочие задачи: анализ данных, параметры кур-несушек, параметры бройлеров, воспроизводство, здоровье, микроклимат, оборудование. Структура системы управления птице-фермой. Функции подсистем и состав технических средств. ПО. Состояние и перспективы развития ин-теллектуальных систем управления в птицеводстве.	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Отчет Устный опрос	4
3	Раздел 3. Программы для управления технологиче-скими процес-сами для расте-ниеводства и животноводст-ва.	Практическое занятие №3 Программы управления тех-нологическими процессами для растениеводства и жи-вотноводства. – ARKA (РФ), Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies).	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Отчет Устный опрос	2
	Итого лекций				6
	Итого ПЗ				6
	Итого Сам.тем				46,65

Перечень дополнительных вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, те- мы	Перечень рассматриваемых дополнительных вопросов для самостоятельного изучения
1	Тема 1. Интеллекту- альные систе- мы в расте- ниеводстве.	История становления и развития искусственного интеллекта. Направления исследований в области интеллектуальных систем. Уровни интеллектуального управления. Системы для учёта урожайности CLAAS QUANTIMETER Кормоуборочный комбайн John Deere 8400i с системами HarvestLab 3000 и Active Fill Control Система РСМ «Круиз-контроль. Системы HarvestLab, AutoLOC и HarvestDoc для кормоуборочных комбайнов. Примеры внедрения компьютерного зрения для внесения удобрений. Примеры внедрения компьютерного зрения для посева. Примеры внедрения компьютерного зрения для заготовки кормов. Примеры внедрения компьютерного зрения для уборки плодов. ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.2); ПКос-4 (ПКос-4.2,) ПКос-5 (ПКос-5.2).
	Тема 2. Интеллекту- альные систе- мы в животно- водстве.	Основные производители роботизированного оборудования для молочных ферм, основная номенклатура производимой продукции. Цифровые системы управления приготовлением и раздачей жидких кормов. Цифровые и интеллектуальные системы управления освещением в птичниках и свинарниках. Цифровые системы управления поением. Мобильная роботизированная установка с хряком для определения половой охоты свиноматок. Основные компании производители цифровых систем управления для свиноводства и птицеводства. Номенклатура производимой ими продукции. ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.2); ПКос-4 (ПКос-4.2,) ПКос-5 (ПКос-5.2).
	Тема 3. Про- граммы управления технологиче- скими процес- сами в расте- ниеводстве и животноводст-	Программы управления технологическими процессами: Дамате, ARKA (РФ), Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies), DelProTM (DeLaval), Lely T4C (Lely); BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager (Schauer); Amacs и BigFarmNet (Big Dutchmen). ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.2); ПКос-4 (ПКос-4.2,)

№ п/п	Название раздела, те- мы	Перечень рассматриваемых дополнительных вопросов для самостоятельного изучения
	ве.	ПКос-5 (ПКос-5.2).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Лекция № 1. Установочная лекция	Л	Лекция-визуализация
2	Лекция № 2 Понятие - интеллектуальных систем управления.	Л	Лекция-визуализация
3	Лекция №3. Цифровые системы контро-ля и управления технологическими про-цессами на молочных фермах.	Л	Лекция-визуализация
4	Практическое занятие №1 Цифровые и интеллектуальные системы для картиро-вания полей, урожайности, химического состава почвы.	ПЗ	Действующий стенд
5	Практическое занятие №2 Цифровые и интеллектуальные системы для иденти-фикации и мониторинга физиологиче-ского состояния животных.	ПЗ	Действующий стенд
6	Практическое занятие №3 Программы управления технологическими процессами для растениеводства и животноводст-ва	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):

1. Цифровые и интеллектуальные системы для внесения твердых удобрений.
2. Цифровые и интеллектуальные системы для внесения жидких удобрений.
3. Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для уборки плодов
4. Цифровые и интеллектуальные системы в грунтовых теплицах
5. Цифровые и интеллектуальные системы в гидропонных теплицах

6. Системы для учёта урожайности CLAAS QUANTIMETER
7. Кормоуборочный комбайн John Deere 8400i с системами HarvestLab 3000 и Active Fill Control.
8. Система РСМ «Круиз-контроль».
9. Системы HarvestLab, AutoLOC и HarvestDoc для кормоуборочных комбайнов.
10. Роботы для доения коров. Особенности и различия у различных производителей.
11. Роботы для пододвигания корма на кормовом столе. Особенности и различия у различных производителей.
12. Роботы для приготовления и раздачи кормосмесей на молочных фермах.
13. Роботы для удаления навоза со сплошных и щелевых полов.
14. Цифровые системы обеспечения микроклимата в свинарниках.
15. Цифровые системы для приготовления и раздачи жидких кормов в свиноводстве.
16. Цифровые системы для приготовления и раздачи кашеобразных кормов в свиноводстве.
17. Робот для супоросных свиноматок
18. Цифровые системы обеспечения микроклимата в птичниках.
19. Цифровые системы для раздачи кормов в птицеводстве.
20. Цифровые и роботизированные линии для сбора, сортировки и упаковки яиц в коробки.
21. Программа управления сельхозпредприятием Дамате.
22. Программа управления технологическими процессам на молочной ферме АРКА (РФ)
23. Программа управления технологическими процессам на молочной ферме Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies).
24. Программа управления технологическими процессам в птицеводстве Amass

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.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой)

1. Понятие интеллектуальных систем управления.
2. Типичные области интеллектуальных систем управления.
3. Технологии интеллектуальных систем.
4. Система компьютерного зрения.
5. Распознавание образа.
6. Извлечение признаков.

7. Подготовка меток изображения для обучения модели.
8. Обучение модели.
9. Классификация изображений. Определение класса изображения.
10. Сверточные нейронные сети.
11. Цифровые и интеллектуальные системы для картирования полей
12. Цифровые и интеллектуальные системы для картирования урожайности.
13. Цифровые и интеллектуальные системы для картирования химического состава почвы.
14. Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для посева
15. Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для посадки
16. Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для заготовки кормов.
17. Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для уборки плодов.
18. Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для уборки ягод.
19. Интеллектуальные системы жизнеобеспечения в грунтовых теплицах.
20. Интеллектуальные системы жизнеобеспечения в гидропонных теплицах.
21. Цифровые системы контроля и управления технологическими процессами доения на молочных фермах.
22. Цифровые системы контроля и управления технологическими процессами приготовления и раздачи кормосмесей на молочных фермах.
23. Цифровые системы контроля персонала на молочных фермах.
24. Цифровые системы для идентификации животных на фермах.
25. Цифровые и интеллектуальные системы мониторинга физиологического состояния коров – хромоты.
26. Цифровые и интеллектуальные системы мониторинга физиологического состояния коров – двигательной активности.
27. Цифровые и интеллектуальные системы мониторинга физиологического состояния коров – начала родов, половой охоты.
28. Цифровые и интеллектуальные системы мониторинга физиологического состояния коров – половой охоты.
29. Цифровые и интеллектуальные системы для приготовления и раздачи кормов.
30. Программное обеспечение для приготовления и раздачи кормосмесей на фермах.
31. Цифровые системы управления формированием групп животных на молочной ферме.
32. Программа управления сельхозпредприятием Дамате.
33. Программа управления технологическими процессам на молочной ферме АРКА (РФ)
34. Программа управления технологическими процессам на молочной ферме Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies).
35. Программа управления технологическими процессам в птицеводстве Amacs

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 зачете с оценкой

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; 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

Оценка	Критерии оценивания
	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>

1.2 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 №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 25.08.2024).

2. Официальный сайт компании «НТЦ Фермаш» [Электронный ресурс]. – URL: <http://fermash.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2024).

3. Официальный сайт компании «Пятигорсксельмаш» [Электронный ресурс]. – URL: <http://pyatigorskselmash.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2024).

4. Официальный сайт компании «ФЕМАКС» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.femaks.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2024).

5. Официальный сайт компании Aco Funki [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.aco-funki.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2024).
6. Официальный сайт компании Afimilk [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.afimilk.com>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2024).
7. Официальный сайт компании Big Dutchmann [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.bigdutchman.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2024).
8. Официальный сайт компании DeLaval [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.delaval.com/ru/>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2024).
9. Официальный сайт компании Zorg-Biogas [Электронный ресурс]. – URL: <http://zorg-biogas.com/>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2024).
10. Официальный сайт компании GEA [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gea.com/ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2024).
11. Официальный сайт компании LA BUVETTE [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.labuvette.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2024).
12. Официальный сайт компании Lely [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.lely.com/ru/>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2024).
13. Официальный сайт компании Milkline [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.milkline.com/ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2024).
14. Официальный сайт компании SAC [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sacmilking.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2024).
15. Официальный сайт компании SCHAUER [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.schauer.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2024).
16. Официальный сайт компании Wolf System [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.wolfsystem.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.08.2024).

9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Интернет сайты производителей и поставщиков оборудования для животноводства.

Перечень программного обеспечения

Практическое занятие №3 Программы управления технологическими процессами для растениеводства и животноводства	ПЗ	Программное обеспечение
---	----	-------------------------

№ 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	2007-2024
2	Программы управления технологическими процессами для растениеводства и животноводства	Программа Управления технологическими процессами на молочных фермах – Дамате, АРКА, Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies)	Обучающая	Дамате, АРКА, GEA Farm Technologies, DeLaval, Lely	2021-2024

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. (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./319 ауд.)	Персональный компьютер, проектор, светодиодный экран 4 x 5 м.

Аудитория с мультимедийным оборудованием (1 уч. 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 TM (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; 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 поверенное 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 с оценкой.

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



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.01.07 «Интеллектуальные системы в растениеводстве и животноводстве» ОПОП ВО по направлению 35.04.06 Агроинженерия, направленность: «Цифровые технологии в агроинженерии» (квалификация выпускника – магистр)

Левшиным Александром Григорьевичем профессором кафедры эксплуатации машино-тракторного парка ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, доктором технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Интеллектуальные системы в растениеводстве и животноводстве» ОПОП ВО по направлению 35.04.06 Агроинженерия, направленности: «Цифровые технологии в агроинженерии» (уровень магистратура), 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).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные системы в растениеводстве и животноводстве» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 35.04.06 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 35.04.06 Агроинженерия.
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Интеллектуальные системы в растениеводстве и животноводстве» закреплено 3 компетенции, 4 индикатора компетенции. Дисциплина «Интеллектуальные системы 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 системы в растениеводстве и животноводстве» составляет 2 зачётные единицы (72 часа).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Интеллектуальные системы в растениеводстве и животноводстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.06 Агроинженерия и возможность дублирования в содержании отсутствует.
8. Программа дисциплины «Интеллектуальные системы в растениеводстве и животноводстве» предполагает 3 лекции и 3 практических занятий по цифровизации и интеллектуальным системам в технологических процессах растениеводства и 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 системы в растениеводстве и 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 35.04.06 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.В.01.07 «Интеллектуальные системы в растениеводстве и животноводстве» ОПОП ВО по направлению 35.04.06 Агроинженерия.

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

15. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 4 наименования, нормативно-правовыми документами – 9 наименований, Интернет-ресурсами – 16 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 35.04.06 Агроинженерия.

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Интеллектуальные системы в растениеводстве и 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 системы в растениеводстве и животноводстве».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.В.01.07 «Интеллектуальные системы в растениеводстве и животноводстве» ОПОП ВО по направлению 35.04.06 Агроинженерия, направленностей: «Цифровые технологии в агроинженерии» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Ивановым Ю.Г, д.т.н., профессор, 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 эксплуатации машино-тракторного парка ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, д.т.н.

« 09 » 06 2025 г.
(подпись)