

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 11:46:25
Уникальный программный ключ:
3097683b385576e4d1007a0e0c5b15ba3ab904

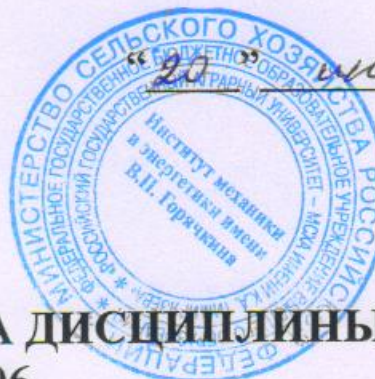


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

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



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 очная

Год начала подготовки 2025

Москва, 2025

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

« 9 » 06 2025г.

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

« 9 » 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 « 9 » 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 20.06.25

« 20 » 06 2025г.

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

« 9 » 06 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ /

« 9 » 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.....	15
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	20
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	21
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	21
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ . ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	21
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	26

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 4 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 компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы ком- петенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-3	Способен раз- рабатывать стратегию раз- вития и осуще- ствлять выбор машин и обо- рудования для технической и технологиче- ской модерни- зации произ- водства сель- скохозяйст- венной про- дукции	ПКос-3.1 Знает совре- менные направле- ния развития сель- скохозяйственной техники и техноло- гий производства сельскохозяйст- венной продукции.	Цель и задачи, стоящие пе- ред сельскохозяйственными предприятиями, реализуе- мые путем применения со- временных цифровых и ин- теллектуальных технологий, машин и оборудования; средств и систем монито- ринга за объектами в рас- тениеводстве и животновод- стве, контроля и управления технологическими процес- сами, Программ Управления технологическими процес- сами на предприятии по производству продукции растениеводства и животно- водства.	Разрабатывать стратегию раз- вития животноводческого предприятия на основе выбора современных цифровых и ин- теллектуальных технологий, машин и оборудования; средств и систем мониторинга за объектами в растениеводстве и животноводстве, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управ- ления технологическими про- цессами на предприятиях по производству продукции рас- тениеводства и животноводст- ва.	Приемами повышения эффективности производ- ства продукции растение- водства и животноводства путем разработки страте- гии развития предприятия на основе выбора совре- менных цифровых и ин- теллектуальных техноло- гий, машин и оборудова- ния; средств и систем мониторинга за объекта- ми в растениеводстве и животноводстве, контро- ля и управления техноло- гическими процессами, Программ Управления технологическими про- цессами на предприятиях по производству продук- ции 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 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 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 продукции растениеводства и животноводства.	Приемами повышения эффективности производства путем адаптации 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 продукции растениеводства и животноводства.
		ПКос-3.2 Умеет анализировать преимущества и недостатки на- правления развития сельскохозяйственной техники и технологий и адапти- ровать новые реше- ния к условиям предприятия	Преимущества и недостатки современных цифровых и интеллектуальных технологий, машин и оборудования; средств и систем мониторинга за объектами в растениеводстве и жи- вотноводстве, контроля и управления технологиче- скими процессами, Про- грамм Управления техно- логическими процессами на предприятии по произ- водству продукции расте- ниеводства и животновод- ства.	Современные цифровых и интеллектуальных техно- логий, машин и оборудова- ния; средств и систем мониторинга за объектами в растениеводстве и жи- вотноводстве, контроля и управления технологиче- скими процессами, Про- грамм Управления техно- логическими процессами на предприятии по произ- водству продукции расте- ниеводства и животновод-	Оценивать возможности адап- тации к существующим техно- логическим системам совре- менных цифровых и интеллек- туальных технологий, машин и оборудования; средств и сис- тем мониторинга за объектами в растениеводстве и животно- водстве, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления техно- логическими процессами на предприятии по производству	Приемами повышения эффективности производ- ства путем адаптации к существующим техноло- гическим системам со- временных цифровых и интеллектуальных техно- логий, машин и оборудо- вания; средств и систем мониторинга за объекта- ми в растениеводстве и животноводстве, контро- ля и управления техноло- гическими процессами,
2.	ПКос-4	Способен осу- ществлять вы- бор машин и оборудования для техниче- ской и техно- логической модернизации производства сельскохозяй- ственной про- дукции	ПКос-4.2 Умеет оценивать возможность адап- тации существую- щих технологиче- ских систем с при- менением цифровых технологий	Современные цифровых и интеллектуальных техно- логий, машин и оборудова- ния; средств и систем мониторинга за объектами в растениеводстве и жи- вотноводстве, контроля и управления технологиче- скими процессами, Про- грамм Управления техно- логическими процессами на предприятии по произ- водству продукции расте- ниеводства и животновод-	Оценивать возможности адап- тации к существующим техно- логическим системам совре- менных цифровых и интеллек- туальных технологий, машин и оборудования; средств и сис- тем мониторинга за объектами в растениеводстве и животно- водстве, контроля и управления технологическими процессами, Программ Управления техно- логическими процессами на предприятии по производству	Приемами повышения эффективности производ- ства путем адаптации к существующим техноло- гическим системам со- временных цифровых и интеллектуальных техно- логий, машин и оборудо- вания; средств и систем мониторинга за объекта- ми в растениеводстве и животноводстве, контро- ля и управления техноло- гическими процессами,

				ства.	животноводства.	Программ Управления технологическими процессами на предприятиях по производству продукции растениеводства и животноводства.
ПКос-5	Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции с применением цифровых технологий	ПКос-5.2 Умеет 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
		№3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72/4	72/4
1. Контактная работа:	28,35/4	28,35/4
Аудиторная работа	28,35/4	28,35/4
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	14	14
практические занятия (ПЗ)	14/4	14/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	43,65	43,65
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)	34,65	34,65
Подготовка к зачету с оценкой (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой	

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					
Тема 1. 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.	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.	5/2		2/2		3

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеауди- торная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Тема 4. Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для посева и посадки.	5	2			3
Тема 5. Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для заготовки кормов	5	2			3
Тема 6. Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для уборки плодов	5		2		3
Тема 7. Цифровые и интеллектуальные системы в теплицах	4		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	4,65	2			2,65
Тема 10. Цифровые и интеллектуальные системы для приготовления и раздачи кормов	4	2			2
Тема 11. Роботы на молочных фермах	4		2		2
Тема 12. Цифровые и интеллектуальные системы контроля и управления технологическими процессами для свиноводства.	4/2		2/2		2
Тема 13. Цифровые и интеллектуальные системы контроля и управления технологическими процессами для птицеводства	4		2		2
Программы управления технологическими процессами для растениеводства и животноводства					
Тема 14. Программы управления технологическими процессами для растениеводства и животноводства	4		2		2
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35			0,35	
Подготовка к зачету (зачет с оценкой)	9				9
Всего за 3 семестр	72/4	14	14/4	0,35	43,65
Итого по дисциплине	72/4	14	14/4	0,35	43,65

4.3. Лекции и практические занятия

Лекция №1 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 №2 Цифровые и интеллектуальные системы для картирования полей, урожайности, химического состава почвы. Геоинформационные системы (ГИС). GPS системы. Системы с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Мультиспектральная съёмка. Системы картирования урожайности. Информационная система для автоматизации исследований агрохимических показателей почвы.

Лекция №3 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.

Лекция №4 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

Лекция №5 Цифровые системы контроля и управления технологическими процессами на молочных фермах. Контроль индивидуальных надоев, контроль и управление процессом доения. Управление селекционными воротами. Управления микроклиматом коровника.

Лекция №6 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.

Лекция №7 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

Практическое занятие №1 Цифровые и интеллектуальные системы для внесения твердых и жидких удобрений. Дифференцированное внесение твердых удобрений в режиме оффлайн. Дифференцированное внесение жидких удобрений в режиме оффлайн. Дифференцированное внесение удобрений в режиме онлайн.

Практическое занятие №2 Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для уборки плодов. Применение компьютерного зрения для уборки плодов.

Практическое занятие №3 Цифровые и интеллектуальные системы в теплицах. Цифровые и интеллектуальные системы жизнеобеспечения в теплицах. Применение компьютерного зрения в теплицах с грунтом и гидропонные системы.

Практическое занятие №4 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.

Практическое занятие №5 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 техни-

ческих средств. ПО. Состояние и перспективы развития интеллектуальных системы управления в свиноводстве.

Практическое занятие №6 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.

Практическое занятие №7 Программы управления технологическими процессами для растениеводства и животноводства – Дамате (РФ), ARKA (РФ), Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies), DelPro™ (DeLaval), Lely T4C (Lely); BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager (Schauer); Amacs и 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
1	Раздел 1. Интеллектуальные системы в растениеводстве	Лекция № 1. 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 Цифровые и интеллектуальные системы для картирования полей, урожайности, химического состава почвы.	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Конспект Устный опрос	2
		Лекция №3 Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для посева и посадки.	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Конспект Устный опрос	2
		Лекция №4 Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для заготовки кормов.	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	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
		Практическое занятие №1. Цифровые и интеллектуаль- ные системы для внесения твердых и жидких удобре- ний.	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Конспект Устный опрос	2
		Практическое занятие №2 Цифровые и интеллектуаль- ные системы в машинах 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
		Практическое занятие №3. Цифровые и интеллектуаль- ные системы в теплицах.	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Отчет Устный опрос	2
	Раздел 2. Ин- теллектуаль- ные системы в животноводст- ве.	Лекция №5. Цифровые сис- темы контроля и управления технологическими процессами на молочных фермах.	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Конспект Устный опрос	2
		Лекция №6. Цифровые и интеллектуальные системы для идентификации и мони- торинга физиологического состояния животных.	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Конспект Устный опрос	2
		Лекция №7 Цифровые и ин- теллектуальные системы для приготовления и раздачи кормов	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Конспект Устный опрос	2
		Практическое занятие №4. Роботы на молочных фермах	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5	Конспект Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
			(ПКос-5.2)		
		Практическое занятие №5. Цифровые и интеллектуальные системы контроля и управления технологическими процессами для свиноводства	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Отчет Устный опрос	2
		Практическое занятие №6. Цифровые и интеллектуальные системы контроля и управления технологическими процессами для птицеводства.	ПКос-3 (ПКос-3.1) (ПКос-3.2) ПКос-4 (ПКос-4.2) ПКос-5 (ПКос-5.2)	Отчет Устный опрос	2
3	Раздел 3. Программы для управления технологическими процессами для растениеводства и животноводства.	Практическое занятие №7 Программы управления технологическими процессами для растениеводства и животноводства. – 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
					28

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Тема 1. Интеллектуальные системы в растениеводстве.	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

№ п/п	Название раздела, те- мы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		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. Интеллектуальные системы в животноводстве.	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. Программы управления технологическими процессами в растениеводстве и животноводстве.	Программы управления технологическими процессами: Дамате, ARKA (РФ), Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies), DelPro TM (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,) 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	
Тема 1. Интеллектуальные системы управления в молочном скотоводстве.			
1	Лекция № 1. Понятие - интеллектуальных систем управления.	Л	Лекция-визуализация
2	Лекция №2 Цифровые и интеллектуальные системы для картирования полей, урожайности, химического состава поч-	Л	Лекция-визуализация

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	вы.		
3	Лекция №3 Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для посева и посадки	Л	Лекция-визуализация
4	Лекция №4. Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для заготовки кормов.	Л	Лекция-визуализация
5	Лекция №5. Цифровые системы контроля и управления технологическими процессами на молочных фермах.	Л	Лекция-визуализация
6	Лекция №6. Цифровые и интеллектуальные системы для идентификации и мониторинга физиологического состояния животных.	Л	Лекция-визуализация
7	Лекция №7 Цифровые и интеллектуальные системы для приготовления и раздачи кормов	Л	Лекция-визуализация
8	Практическое занятие №1. Цифровые и интеллектуальные системы для внесения твердых и жидких удобрений.	ПЗ	Действующий стенд
9	Практическое занятие №2 Цифровые и интеллектуальные системы в машинах для уборки плодов	ПЗ	Действующий стенд
10	Практическое занятие №3. Цифровые и интеллектуальные системы в теплицах.	ПЗ	Посещение теплицы
11	Практическое занятие №4. Роботы на молочных фермах	ПЗ	Действующий стенд
12	Практическое занятие №5. Цифровые и интеллектуальные системы контроля и управления технологическими процессами для свиноводства	ПЗ	Действующий стенд
13	Практическое занятие №6. Цифровые и интеллектуальные системы контроля и управления технологическими процессами для птицеводства.	ПЗ	Действующий стенд
14	Практическое занятие №7 Программы управления технологическими процессами для растениеводства и животноводства	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 правления.
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

Оценка	Критерии оценивания
	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. Труфляк, Е.В. Цифровые технологии в сельском хозяйстве и городской среде: учебник для вузов / Е.В. Труфляк. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 448 с. — ISBN 978-5-507-48980-0. — Текст: электронный // Лань: электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/401024> Режим досту- па: по подписке.

2. Точное сельское хозяйство / Е.В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. А. Те- не- ков [и др.]; под редакцией Е. В. Труфляк. — 4-е изд., стер. — Санкт- Петербург: Лань, 2024. — 512 с. — ISBN 978-5-507-49080-6. - Текст: элек- тронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:

<https://reader.lanbook.com/book/370976?demoKey=4d06371a8e604d39eb7a77f39e359543> Режим доступа: по подписке.

3.Иванов Ю.Г., Понизовкин Д.А., Сидоренко М.С. Автоматический мо- ниторинг физиологических показателей животных для управления технологи- ческими процессами на молочных фермах. – М.: МЭСХ, 2019. —228с.

4. Мурусидзе, Д. Н. Технологии производства продукции животноводст- ва : 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>.

5. Иванов, Юрий Григорьевич. Механизация и автоматизация животно- водства: курсовое проектирование: учебное пособие рекомендовано НМС при Федеральном учебно-методическом объединении по укрупненной группе спе- циальностей 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. Труфляк, Е. В. Точное земледелие: учебное пособие / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-2423- Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91280>
2. Дегтерев Г. П. Технологии и средства механизации животноводства — М.: «Столичная ярмарка», 2010. — 384 с.
3. 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)
4. Иванов Ю. Г., Габдуллин Г. Г., Понизовкин Д. А. Автоматизация животноводства: практикум. — М.: МЭСХ, 2023. — 275 с.

7.3 Нормативные правовые акты

1. Постановление Правительства Российской Федерации № 996 от 25.08.2017 г. «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.

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 25.05.2025).
2. Официальный сайт компании «НТЦ Ферммаш» [Электронный ресурс]. – URL: <http://fermash.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.05.2025).
3. Официальный сайт компании «Пятигорсксельмаш» [Электронный ресурс]. – URL: <http://pyatigorskseilmash.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.05.2025).
4. Официальный сайт компании «ФЕМАКС» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.femaks.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.05.2025).
5. Официальный сайт компании Aco Funki [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.aco-funki.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.05.2025).
6. Официальный сайт компании Afimilk [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.afimilk.com>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.05.2025).
7. Официальный сайт компании Big Dutchmann [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.bigdutchman.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.05.2025).
8. Официальный сайт компании DeLaval [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.delaval.com/ru/>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.05.2025).
9. Официальный сайт компании Zorg-Biogas [Электронный ресурс]. – URL: <http://zorg-biogas.com/>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.05.2025).
10. Официальный сайт компании GEA [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gea.com/ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.05.2025).
11. Официальный сайт компании LA BUVETTE [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.labuvette.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.05.2025).
12. Официальный сайт компании Lely [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.lely.com/ru/>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.05.2025).
13. Официальный сайт компании Milkline [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.milkline.com/ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.05.2025).
14. Официальный сайт компании SAC [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sacmilking.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.05.2025).

15. Официальный сайт компании SCHAUER [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.schauer.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.05.2025).

16. Официальный сайт компании Wolf System [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.wolfssystem.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 25.05.2025).

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	2007-2024
2	Тема 1. Интеллектуальные системы управления в молочном скотоводстве.	Программа Управления технологическими процессами на молочных фермах – Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies), DelPro™ (DeLaval), Lely T4C (Lely).	Обучающая	GEA Farm Technologies, DeLaval, Lely	2012-2024
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	2012-2024
		Программа Управления технологическими процессами на птицефабриках для кур-несушек Amacs и бройлеров BigFarmNet (Big Dutchmen).	Обучающая	Big Dutchmen	2012-2024

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 (элинг 5, ауд.№3)	Системный блок с монитором Проектор NEC NP60 Экран. Действующий фрагмент доильной установки Milkline
Выставочно-демонстрационный комплекс (элинг 5, 1 уч. корп., Выставочный зал)	Оборудование для содержания, кормления, поения, микроклимата для свиноводства и птицеводства. Кормосмеситель. (62 единицы).
Выставочно-демонстрационный комплекс (элинг 5, 1 уч. корп./ Ауд.2)	Оборудование для поения животных (16 ед.). Оборудование для переработки отходов животноводческих ферм (10 ед.).
Специализированный комп. класс (26 уч.корпус, ауд. 408)	Компьютерный класс на 9 ПК с программами Управления технологическими процессами на молочных фермах – Dairy Plan C21 (GEA Farm Technologies), DelPro™ (DeLaval), Lely T4C (Lely), Управления технологическими процессами на свинофермах BigFarmNet (Big Dutchmen) и FarmManager (Schauer), Управления технологическими процессами на птицефабриках для кур-несушек Amacs и бройлеров BigFarmNet (Big Dutchmen). Мультимедиа.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, Читальные залы библиотеки	
Общежития, Комнаты для самоподготовки	

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины предполагает посещение аудиторных лекционных и лабораторных занятий.

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

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

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

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

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

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

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию, обязан подготовить и защитить 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 проверенное и испытанное оборудование для всех форм занятий по дисциплине.

Изучение оборудования для животноводства проводится в специализированных лабораториях.

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

Рекомендуется посещение международных агропромышленных выставок.

Формы контроля освоения дисциплины:

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

промежуточный – зачет 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 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 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 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 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 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 животноводстве» предполагает 7 лекции и 7 практических занятий по цифровизации технологических процессов в животноводстве.
9. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
10. Программа дисциплины «Интеллектуальные системы в животноводстве» предполагает 13 занятий в интерактивной форме.
11. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащихся во ФГОС ВО направления 35.04.06 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 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 – 3 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 3 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 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 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 животноводстве» ОПОП ВО по направлению 35.04.06 Агроинженерия, направленностей: «Цифровые технологии в агроинженерии» (квалификация выпускника – бакалавр), 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.

(подпись) « _____ » _____ 202_ г.