

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРА-
ЦИИ**

ФИО: Хоружий Илья Иванович

Должность: Директор института экономики и управления АПК

Должность: Директор института экономики и управления АПК

Уникальный программный ключ:

1e90b132d9b040c6b7589160b015dddf2cb1e6a9



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

Институт экономики и управления АПК
Кафедра прикладной информатики

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
экономики и управления АПК
Л.И. Хоружий
“ 28 ” 08 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 ИТ-инфраструктура организации АПК

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность: Системы искусственного интеллекта

Курс 3

Семестр 6

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик (и): Невзоров А.С., ст. преподаватель 
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«28» августа 2025 г.

Рецензент: Щедрина Е.А., к.пед.н., доцент 
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«28» августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»

Программа обсуждена на заседании кафедры прикладной информатики
протокол №1 от «28» августа 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедры
прикладной информатики Худякова Е.В., д.э.н., профессор 
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«28» августа 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института экономики и управления АПК

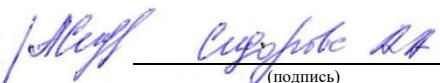
Гупалова Т.Н., к.э.н., доцент 
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«28» августа 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой
прикладной информатики Худякова Е.В., д.э.н., профессор 
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«28» августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ Мария Сидорова 
(подпись)

Содержание

1 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
6 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	16
6.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	25
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	26
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	26
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	26
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	26
7.4 ПЕРЕЧЕНЬ СТАТЕЙ А/А* И ЖУРНАЛОВ ИЗ «БЕЛОГО СПИСКА»	26
8 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	27
9 ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	28
10 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	29
11 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	34
12 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	35

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.03 «ИТ-инфраструктура организации АПК» для подготовки бакалавров по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» направленность «Системы искусственного интеллекта»

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов комплексных знаний и практических навыков, необходимых для проектирования, внедрения и эксплуатации ИТ в АПК. Особое внимание уделяется интеграции современных ИТ-решений в бизнес-процессы агропромышленных предприятий для оптимизации работы, повышения эффективности, устойчивости и конкурентоспособности в условиях цифровизации аграрного сектора.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): ПК-22 (АС-11).2; ПК-22 (АС-11).3; ПК-26 (АС-12).1.

Краткое содержание дисциплины: Дисциплина направлена на изучение основ проектирования, внедрения и эксплуатации ИТ в АПК. Студенты осваивают ключевые компоненты ИТ-инфраструктуры, включая серверные решения, базы данных, сети и программное обеспечение, а также методы автоматизации бизнес-процессов в АПК. В курсе рассматриваются технологии IoT и ИИ, которые применяются для мониторинга и управления аграрными процессами, такими как прогнозирование урожайности, управление ресурсами, оптимизация использования сельскохозяйственных машин и оборудования. Также уделяется внимание методам защиты информации в ИТ-системах и оценке их эффективности в аграрных предприятиях. Студенты изучат принципы проектирования ERP-систем для учета продукции, управления логистикой и контролем за качеством в АПК. Также будут рассмотрены современные подходы к использованию больших данных и аналитики для повышения производительности и устойчивости аграрных предприятий.

Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка:
108/3 (часы/зач. ед.)

Промежуточный контроль: экзамен.

1 Цель освоения дисциплины

Формирование у студентов комплексных знаний и практических навыков, необходимых для проектирования, внедрения и эксплуатации ИТ в АПК. Особое внимание уделяется интеграции современных ИТ-решений в бизнес-процессы агропромышленных предприятий для оптимизации работы, повышения эффективности, устойчивости и конкурентоспособности в условиях цифровизации аграрного сектора.

2 Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «ИТ-инфраструктура организации АПК» включена в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, и реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, компетентностно-ролевой модели (КРМ-ИИ) и Учебного плана по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «ИТ-инфраструктура организации АПК» являются: Линейная алгебра, Математика, Дискретная математика, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгоритмизация и программирование, Основы технологии производства продукции растениеводства, Основы животноводства.

Дисциплина «ИТ-инфраструктура организации АПК» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Интеллектуальный анализ данных, Системы поддержки принятия решений, BI-системы в экономике.

Рабочая программа дисциплины «ИТ-инфраструктура организации АПК» 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 (профессиональные компетенции)

№ п/п	Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикатор достижения компетенции и его содержание	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1	ПК-22 (AC-11)	Способен применять методы и технологии организации и управления данными и знаниями в агропромышленном комплексе	ПК-22 (AC-11).2 Осуществляет интеллектуальное ассистирование и поддержку принятия решений в агропромышленном секторе. (Продвинутый уровень) Совершенствует алгоритмы выработки и обоснования принятия решений в промышленных СППР на основе аналитики данных, внедряет цифровых двойников отдельных объектов (животных, ферм, с/х техники) для объективизации принимаемых решений.	алгоритмы выработки и обоснования принятия решений в промышленных СППР на основе аналитики данных; цифровые двойники отдельных объектов (животных, ферм, с/х техники) для объективизации принимаемых решений.	совершенствовать алгоритмы выработки и обоснования принятия решений в промышленных СППР на основе аналитики данных; внедрять цифровых двойников отдельных объектов (животных, ферм, с/х техники) для объективизации принимаемых решений.	программными средствами, реализующими: алгоритмы выработки и обоснования принятия решений в промышленных СППР на основе аналитики данных; цифровые двойники отдельных объектов (животных, ферм, с/х техники) для объективизации принимаемых решений.
			ПК-22 (AC-11).3 Управляет знаниями агрохолдинга на основе отраслевых фундаментальных моделей.	технологии дообучения, предметной адаптации и тестирования БЯМ для создания корпоративных больших	Разрабатывает технологии дообучения, предметной адаптации и тестирования БЯМ для создания корпоративных больших фундаментальных моделей с	программными средствами, реализующими технологии дообучения, предметной адаптации и тестирования БЯМ для создания корпоративных больших фундаментальных моделей с

№ п/п	Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикатор достижения компетенции и его содержание	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
			(Продвинутый уровень) Разрабатывает технологии дообучения, предметной адаптации и тестирования БЯМ для создания корпоративных больших фундаментальных моделей с учетом отраслевых особенностей предприятий.	фундаментальных моделей с учетом отраслевых особенностей предприятий.	учетом отраслевых особенностей предприятий.	тивных больших фундаментальных моделей с учетом отраслевых особенностей предприятий.
2	ПК-26 (AC-12)	Способен применять современные методы оптимизации для обучения моделей машинного обучения, настройки гиперпараметров и решения задач искусственного интеллекта (продвинутый уровень)	ПК-26 (AC-12).1 Применяет специализированное программное обеспечение и цифровые платформы. (Продвинутый уровень) Внедряет принципы компьютерного зрения для анализа спутниковых/дронных снимков, изображений растений/животных (диагностика болезней, оценка состояния, подсчет объектов); работу с геоданными (ГИС): анализ пространственных данных, картографирование, интеграция с системами точного земледелия; основы работы с ФГИС (ФГИС Семеноводство и др.) и с облачными	принципы компьютерного зрения для анализа спутниковых/дронных снимков, изображений растений/животных (диагностика болезней, оценка состояния, подсчет объектов); работу с геоданными (ГИС): анализ пространственных данных, картографирование, интеграция с системами точного земледелия; основы работы с ФГИС (ФГИС Семеноводство и др.) и с облачными	внедрять принципы компьютерного зрения для анализа спутниковых/дронных снимков, изображений растений/животных (диагностика болезней, оценка состояния, подсчет объектов); совершенствовать работу с геоданными (ГИС): анализ пространственных данных, картографирование, интеграция с системами точного земледелия; основы работы с ФГИС (ФГИС Семеноводство и др.) и с облачными	программными средствами, реализующими: принципы компьютерного зрения для анализа спутниковых/дронных снимков, изображений растений/животных (диагностика болезней, оценка состояния, подсчет объектов); работу с геоданными (ГИС): анализ пространственных данных, картографирование, интеграция с системами точного земледелия; основы работы с ФГИС (ФГИС Семеноводство и др.) и с облачными

№ п/п	Комп- тентции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикатор дости- жения компетенции и его содержание	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
			лезней, оценка состояния, подсчет объектов), совершенствует работу с геоданными (ГИС): Анализ пространственных данных, картографирование, интеграция с системами точного земледелия. Основы работы с ФГИС (ФГИС Семеноводство и др.) и с облачными платформами (AWS, Azure, GCP) для развертывания моделей и хранения данных.	водство и др.) и с облачными платформами (AWS, Azure, GCP) для развертывания моделей и хранения данных.	др.) и с облачными платформами (AWS, Azure, GCP) для развертывания моделей и хранения данных.	платформами (AWS, Azure, GCP) для развертывания моделей и хранения данных.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час./*	в т.ч. по семестрам
		№6/*
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4*	108/4*
1. Контактная работа:	52,4/4*	52,4/4*
Аудиторная работа	50/4*	50/4*
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ)	34/4*	34/4*
консультации перед экзаменом	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	55,6	55,6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	28,6	28,6
Подготовка к экзамену (контроль)	27	27
Вид промежуточного контроля:		Экзамен

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Тема 1. Введение в ИТ-инфраструктуру АПК	7	2	2	-	3
Тема 2. Проектирование ИТ-инфраструктуры для аграрного бизнеса	9	2	4	-	3
Тема 3. Автоматизация бизнес-процессов АПК	9,6	2	4	-	3,6
Тема 4. Использование искусственного интеллекта (ИИ) в ИТ-системах АПК	12	2	6	-	4
Тема 5. Интернет вещей (IoT) в АПК	9	2	4	-	3

Наименование разделов и тем дисциплин (уточнено)	Всего	Аудиторная работа			Вне- аудитор- ная ра- бота СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Тема 6. Безопасность данных и информационные технологии в АПК	9	2	4	-	3
Тема 7. Оценка эффективности ИТ-систем для аграрного бизнеса	7	2	2	-	3
Тема 8. Интеграция ИТ-систем с другими бизнес-процессами аграрных предприятий	8	1	4	-	3
Тема 9. Современные тенденции и инновации в ИТ-системах АПК	8	1	4	-	3
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	0,4	-
Консультации перед экзаменом	2	-	-	2	-
Подготовка к экзамену (контроль)	27	-	-	-	27
Всего за 6 семестр	108	16	34/4*	2,4	55,6

* в том числе практическая подготовка

Тема 1. Введение в ИТ-инфраструктуру АПК

Актуальность и развитие информационных технологий в агропромышленном комплексе. Основные компоненты ИТ-инфраструктуры в аграрных предприятиях. Задачи и цели внедрения ИТ в аграрном бизнесе.

Тема 2. Проектирование ИТ-инфраструктуры для аграрного бизнеса

Проектирование серверных решений для аграрных предприятий. Тема Создание эффективной сетевой инфраструктуры. Выбор и настройка программного обеспечения для управления агропроизводством. Интеграция ИТ-систем с технологическими процессами в аграрном секторе.

Тема 3. Автоматизация бизнес-процессов АПК

Программные решения для управления аграрными процессами (ERP, CRM). Системы для автоматизации учета, логистики и управления ресурсами. Внедрение и настройка программных решений для планирования и мониторинга аграрных процессов.

Тема 4. Использование искусственного интеллекта (ИИ) в ИТ-системах АПК

Применение ИИ для прогнозирования урожайности и управления ресурсами. Разработка моделей ИИ для оптимизации аграрных процессов. Анализ больших данных и использование методов машинного обучения в сельском хозяйстве.

Тема 5. Интернет вещей (IoT) в АПК

Введение в технологии Интернета вещей для аграрного сектора. Сенсоры и устройства для мониторинга состояния сельскохозяйственных объектов. Интеграция IoT в системы управления аграрными процессами.

Тема 6. Безопасность данных и информационные технологии в АПК

Принципы защиты данных в аграрных ИТ-системах. Средства защиты от несанкционированного доступа и утечек данных. Резервное копирование и восстановление данных в аграрном бизнесе.

Тема 7. Оценка эффективности ИТ-систем для аграрного бизнеса

Методы оценки производительности и эффективности ИТ-решений. Оценка влияния ИТ-систем на экономику агропредприятия. Методики мониторинга и анализа работы ИТ-инфраструктуры.

Тема 8. Интеграция ИТ-систем с другими бизнес-процессами аграрных предприятий

Интеграция ERP-систем с другими программными решениями. Использование облачных технологий для аграрных ИТ-систем. Интеграция с государственными и внешними сервисами для учета и отчетности.

Тема 9. Современные тенденции и инновации в ИТ-системах АПК

Развитие технологий для автоматизации и повышения устойчивости аграрного сектора. Применение новых технологий, таких как блокчейн, для управления аграрным бизнесом. Будущее ИТ в аграрной промышленности и влияние на устойчивое развитие.

4.3 Лекции/практические занятия

Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия представлено в таблице 4.

Таблица 4
Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Тема 1. Введение в ИТ-инфраструктуру АПК	Лекция № 1. Введение в ИТ-инфраструктуру АПК	ПК-18 (АС-1).2	-	2
		Практическое занятие № 1. Анализ структуры ИТ-инфраструктуры аграрного предприятия.		устный опрос	2

№ п/п	Название темы	№ и название лекций/ практических занятий	Форми- руемые компе- тенции (индика- торы)	Вид кон- троль- ного ме- роприя- тия	Кол- во часов
2.	Тема 2. Проектирование ИТ-инфраструк- туры для аграр- ного бизнеса	Лекция № 2. Проектирование ИТ- инфраструктуры для аграрного бизнеса	ПК-18 (AC-1).2	-	2
		Практическое занятие № 2. Проек- тирование целевой ИТ-архитек- туры для выбранного предпред- приятия.		устный опрос	4
3.	Тема 3. Автоматизация бизнес-процес- сов АПК	Лекция № 3. Автоматизация биз- нес-процессов АПК	ПК-22 (AC-2).1	-	2
		Практическое занятие № 3. Моде- лирование и оптимизация бизнес- процессов предприятия.		устный опрос	4
4.	Тема 4. Использование искусственного интеллекта (ИИ) в ИТ-системах АПК	Лекция № 4. Использование ис- кусственного интеллекта (ИИ) в ИТ-системах АПК	ПК-22 (AC-2).1	-	2
		Практическое занятие № 4. Созда- ние и применение модели ИИ для задачи аграрного производства. Кейсбук от АО «Россельхозбанк». Интеграция модуля компьютер- ного зрения в банковскую антиф- род-систему. Кейс-задача № 1. Детекция мо- шенннических операций в банкома- тах с помощью компьютерного зрения.		устный опрос, за- дача	6
5.	Тема 5. Интернет вещей (IoT) в АПК	Лекция № 5. Интернет вещей (IoT) в АПК	ПК-18 (AC-1).2, ПК-22 (AC-2).1	-	2
		Практическое занятие № 5. Проек- тирование IoT-системы монито- ринга для объекта аграрного про- изводства.		устный опрос, задача	4

№ п/п	Название темы	№ и название лекций/ практических занятий	Форми- руемые компе- тенции (индика- торы)	Вид кон- троль- ного ме- роприя- тия	Кол- во часов
6.	Тема 6. Безопасность данных и инфор- мационные тех- нологии в АПК	Лекция № 6. Безопасность данных и информационные технологии в АПК	ПК-18 (AC-1).2, ПК-22 (AC-2).1	-	2
		Практическое занятие № 6. Разра- ботка плана обеспечения инфор- мационной безопасности агро- предприятия.		устный опрос	4
7.	Лекция 7. Оценка эффе- ктивности ИТ-си- стем для аграр- ного бизнеса	Лекция 7. Оценка эффективности ИТ-систем для аграрного бизнеса	ПК-18 (AC-1).2, ПК-22 (AC-2).1	-	2
		Практическое занятие № 7. Расчёт экономической эффективности внедрения ИТ-проекта.		устный опрос	2
8.	Тема 8. Интеграция ИТ- систем с дру- гими бизнес- процессами аг- рарных предпри- ятий	Лекция № 8. Интеграция ИТ-си- стем с другими бизнес-процессами аграрных предприятий	ПК-18 (AC-1).2, ПК-22 (AC-2).1	-	1
		Практическое занятие № 8. Разра- ботка схемы интеграции ИТ-ком- понентов в единую корпоратив- ную систему. Кейсбук от АО «Россельхозбанк». Цифровой двойник фермы (живот- новодство). Кейс-задача № 2. Цифровой двой- ник кормоцеха: оптимизация раци- она и расхода кормов.		устный опрос, задача	4
9.	Тема 9. Современные тенденции и ин- новации в ИТ- системах АПК	Лекция № 9. Современные тенден- ции и инновации в ИТ-системах АПК	ПК-18 (AC-1).2, ПК-22 (AC-2).1	-	1
		Практическое занятие № 9. Анали- тический обзор современных циф- ровых технологий в АПК. Кейсбук от АО «Россельхозбанк». Управление качеством данных (Data Quality). Кейс-задача № 1. Повышение ка- чества данных в системе монито- ринга производственных показате- лей. Хакатон.		устный опрос, задача	4

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины представлены в таблице 5.

Таблица 5
Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1. Введение в ИТ-инфраструктуру АПК	Концепции развития ИТ-инфраструктуры АПК ПК-18 (АС-1).2
2.	Тема 2. Проектирование ИТ-инфраструктуры для аграрного бизнеса	Методика проектирования ИТ-инфраструктуры ПК-18 (АС-1).2
3.	Тема 3. Автоматизация бизнес-процессов АПК	Бизнес-процессы АПК, диаграммы вариантов использования ПК-22 (АС-2).1
4.	Тема 4. Использование искусственного интеллекта (ИИ) в ИТ-системах АПК	Кейсы по тематике АПК ПК-22 (АС-2).1
5.	Тема 5. Интернет вещей (IoT) в АПК	Модель интернет вещей (IoT) в АПК ПК-18 (АС-1).2, ПК-22 (АС-2).1
6.	Тема 6. Безопасность данных и информационные технологии в АПК	Коды защиты информации ПК-18 (АС-1).2, ПК-22 (АС-2).1
7.	Тема 7. Оценка эффективности ИТ-систем для аграрного бизнеса	Ошибочные решения оценки эффективности ИТ-систем для аграрного бизнеса ПК-18 (АС-1).2, ПК-22 (АС-2).1
8.	Тема 8. Интеграция ИТ-систем с другими бизнес-процессами аграрных предприятий	Моделирование ИТ-инфраструктуры ПК-18 (АС-1).2, ПК-22 (АС-2).1
9.	Тема 9. Современные тенденции и инновации в ИТ-системах АПК	Инновации, перспективы развития ИТ-систем в АПК ПК-18 (АС-1).2, ПК-22 (АС-2).1

5 Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины используются следующие современные методики и технологии обучения:

- гибкая архитектура программ – 25% содержания ежегодно обновляется с участием индустрии с учетом отраслевой направленности;
- адаптивные технологии взаимодействия с профессионалами из индустрии (наставничество, кейсы от индустриальных партнеров);
- проектно-соревновательный подход – хакатоны и командные решения отраслевых задач;

- проблемно-ориентированное обучение – работа над кейсами от индустриальных партнёров;
- решение практических задач на практических занятиях в лабораториях центра «Институт цифровой трансформации в АПК».

Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий представлено в таблице 6.

Таблица 6
Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1. Введение в ИТ-инфраструктуру АПК	ПЗ	Компьютерные симуляции (Visual Studio Code (VS Code))
2.	Тема 2. Проектирование ИТ-инфраструктуры для аграрного бизнеса	ПЗ	Компьютерные симуляции (Python (с библиотеками Pandas, NumPy, Scikit-learn, TensorFlow))
3.	Тема 3. Автоматизация бизнес-процессов АПК	ПЗ	Компьютерные симуляции (Open Source Computer Vision Library (OpenCV))
4.	Тема 4. Использование искусственного интеллекта (ИИ) в ИТ-системах АПК	ПЗ	Компьютерные симуляции (MATLAB 19a)
5.	Тема 5. Интернет вещей (IoT) в АПК	ПЗ	Компьютерные симуляции (Python (с библиотеками Pandas, NumPy, Scikit-learn, TensorFlow))
6.	Тема 6. Безопасность данных и информационные технологии в АПК	ПЗ	Компьютерные симуляции (MATLAB 19a)
7.	Тема 7. Оценка эффективности ИТ-систем для аграрного бизнеса	ПЗ	Компьютерные симуляции (Visual Studio Code (VS Code))
8.	Тема 8. Интеграция ИТ-систем с другими бизнес-процессами аграрных предприятий	ПЗ	Компьютерные симуляции (ThingSpeak)
9.	Тема 9. Современные тенденции и инновации в ИТ-системах АПК	ПЗ	Компьютерные симуляции (Python (с библиотеками Pandas, NumPy, Scikit-learn, TensorFlow))

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 устного опроса

К теме 1 «Введение в ИТ-инфраструктуру АПК»

1. Какие основные компоненты ИТ-инфраструктуры необходимы для функционирования аграрного предприятия, и как они взаимодействуют между собой?

2. Каковы основные цели и задачи внедрения информационных технологий в агропромышленном комплексе? Приведите примеры реальных бизнес-процессов, которые можно автоматизировать с помощью ИТ.

3. Какие преимущества и вызовы могут возникнуть при переходе от традиционных методов управления к использованию ИТ-систем в аграрном секторе?

4. Что такое ИТ-инфраструктура для агропредприятия, и какие особенности учета необходимо учитывать при проектировании ИТ-систем для сельского хозяйства?

5.

К теме 2 «Проектирование ИТ-инфраструктуры для аграрного бизнеса»

1. Какие ключевые этапы включает процесс проектирования ИТ-инфраструктуры для аграрного предприятия, и какие особенности нужно учитывать при проектировании для сельскохозяйственного сектора?

2. Как выбрать подходящие серверные и сетевые решения для аграрного бизнеса? Какие факторы, такие как масштаб, потребности в данных и безопасность, должны быть учтены при принятии решений?

3. Какие программные решения наиболее эффективны для автоматизации процессов аграрного бизнеса? Приведите примеры программных решений для управления производственными и логистическими процессами.

4. Что такое интеграция ИТ-систем с технологическими процессами агропредприятия, и как она способствует повышению эффективности работы предприятия?

5.

К теме 9. «Современные тенденции и инновации в ИТ-системах АПК»

1. Какие ключевые технологические тренды в ИТ-системах агропромышленного комплекса можно выделить в последние годы, и как эти инновации меняют аграрный бизнес?

2. Как использование IoT влияет на управление сельскохозяйственными процессами, и какие практические примеры внедрения IoT можно привести для аграрного сектора?

3. Какие возможности открывает ИИ для агропромышленного комплекса? Как ИИ может быть использован для повышения урожайности и управления ресурсами?

4. Какие инновационные технологии, такие как блокчейн, используются в аграрной промышленности, и как они помогают в управлении цепочками поставок и обеспечении прозрачности в агробизнесе?

Практические задания

Тема 1. Введение в ИТ-инфраструктуру АПК.

Практическое задание 1. Анализ структуры ИТ-инфраструктуры аграрного предприятия.

Цель практического задания — сформировать у обучающихся базовое понимание состава и назначения ИТ-инфраструктуры в современном агропромышленном комплексе. Студентам предлагается выбрать реальное аграрное предприятие (животноводческая ферма, зерновой холдинг, тепличный комплекс, перерабатывающий завод) или использовать готовый учебный кейс. Необходимо провести анализ основных компонентов цифровой среды: вычислительной техники, локальных сетей, серверного оборудования, прикладных программных решений, информационных систем управления, систем мониторинга и сбора данных.

В ходе работы обучающийся формирует структурированную схему ИТ-инфраструктуры предприятия, выделяя ключевые подсистемы: управление производством, учёт ресурсов, контроль технологических процессов, обеспечение связи и коммуникации. Отдельное внимание уделяется выявлению существующих проблем, таких как устаревшее оборудование, отсутствие резервирования, низкая автоматизация. Итогом задания является аналитическая записка, включающая выводы о текущем уровне цифровизации и рекомендации по его повышению. Работа направлена на развитие навыков системного анализа и понимание роли ИТ в агробизнесе.

Тема 2. Проектирование ИТ-инфраструктуры для аграрного бизнеса.

Практическое задание 2. Проектирование целевой ИТ-архитектуры для выбранного предприятия.

Задача направлена на формирование навыков проектирования ИТ-инфраструктур под реальные производственные условия. Студент получает исходные данные: тип предприятия (растениеводство, животноводство, смешанный цикл), численность персонала, географическую структуру, объёмы данных, требования к автоматизации. На основе этих данных обучающийся разрабатывает концептуальную архитектуру ИТ-инфраструктуры: определяет

состав серверных ресурсов, локальных и беспроводных сетей, рабочих станций, мобильных устройств, специализированных систем (GPS-мониторинг, датчики среды, программные комплексы управления).

Дополнительно студент выбирает программные решения: ERP или специализированные АПК-системы, модули мониторинга полей или животных, системы документооборота, автоматизированные рабочие места специалистов. В проект включается схема связи между ИТ-элементами, требования к безопасности, отказоустойчивости и резервированию. Итогом задания является проектная схема и пояснительная записка, обосновывающая выбранные решения. Работа формирует компетенции в проектировании цифровой инфраструктуры и выборе оборудования.

Тема 3. Автоматизация бизнес-процессов АПК.

Практическое задание 3. Моделирование и оптимизация бизнес-процессов предприятия.

Цель задания — освоить методы анализа и моделирования бизнес-процессов в агропромышленном секторе. Студент выбирает конкретный производственный процесс: учёт животных, управление поливом, планирование посевов, управление складом или логистикой. Первым этапом выполняется моделирование процесса «как есть» с использованием нотации BPMN или другой структурированной методики. Обучающийся выявляет проблемные зоны: избыточные операции, ручной ввод данных, дублирование функций, задержки, ошибки и риски.

Затем разрабатывается модель «как должно быть» с применением ИТ-решений: автоматизация учёта через RFID-метки, внедрение датчиков влажности, использование мобильных приложений, интеграция с ERP, автоматическое формирование отчётов. Итогом задания является диаграмма оптимизированного процесса и описание эффекта: сокращение времени операций, снижение потерь, улучшение управляемости. Работа развивает способность оптимизировать производственные процессы и выбирать ИТ-инструменты для автоматизации.

Тема 4. Использование искусственного интеллекта (ИИ) в ИТ-системах АПК.

Практическое задание 4. Создание и применение модели ИИ для задачи аграрного производства.

В рамках задания студенты работают с упрощённым примером применения ИИ в АПК. Предлагается выбрать задачу: прогноз урожайности, обнаружение болезней растений по изображениям, прогноз привесов животных, оценка потребности в кормах, распознавание сорняков. Студент получает небольшой обучающий набор данных (или использует открытые датасеты) и строит элементарную модель машинного обучения: регрессионную, классификационную или CNN (для изображений).

Работа выполняется в доступных средах (Google Colab, Kaggle Notebooks). Обучающийся осуществляет подготовку данных, обучение модели, визуализацию результатов, оценку точности (метрики MAE, accuracy, F1). Далее студент описывает возможное практическое внедрение такой модели в реальном хозяйстве, ограничения, риски и требования к данным. Итогом является мини-отчёт и презентация. Задание формирует понимание принципов ИИ и его прикладной ценности в агробизнесе.

Тема 5. Интернет вещей (IoT) в АПК.

Практическое задание 5. Проектирование IoT-системы мониторинга для объекта аграрного производства.

Задание направлено на освоение принципов построения IoT-инфраструктуры. Студент выбирает объект: теплица, животноводческое помещение, си-лосная башня, поле или пасека. Требуется определить набор необходимых датчиков (температура, влажность, уровень CO₂, активность животных, уровень корма/воды), способы их подключения (LoRaWAN, Wi-Fi, NB-IoT), протоколы передачи данных (MQTT, HTTP), а также серверную платформу (облачный сервис, собственный сервер, мониторинговая панель).

Студент проектирует схему IoT-системы, описывает логику мониторинга, автоматические реакции (включение вентиляции, сигнал о перегреве, регулирование полива), формирует перечень оборудования и требований к сетевой инфраструктуре. В отчёте должны быть отражены вопросы энергоэффективности датчиков, защиты каналов передачи данных и интеграции IoT с системой управления предприятием. Задание развивает навыки системного проектирования IoT-решений в АПК.

Тема 6. Безопасность данных и информационные технологии в АПК.

Практическое задание 6. Разработка плана обеспечения информационной безопасности агропредприятия.

Цель задания — сформировать у обучающегося системное представление об угрозах информационной безопасности в АПК. Студент анализирует предприятие (или учебный кейс), идентифицирует защищаемые активы: IoT-датчики, серверные базы данных, ERP-систему, системы видеонаблюдения, беспроводные сети, персональные данные сотрудников. Необходимо составить перечень потенциальных угроз: несанкционированный доступ, вредоносное ПО, утечки данных, фальсификация показаний датчиков, отказ оборудования.

Далее обучающийся разрабатывает комплекс мер защиты: настройка прав доступа, многофакторная аутентификация, резервное копирование, фаерволы, антивирусные решения, сегментация сети, журналы аудита. Особое внимание уделяется защите IoT-инфраструктуры: шифрование, обновления прошивок, защита каналов связи. Итогом является план обеспечения ИБ, включающий организационные и технические меры. Задание формирует компетенции в анализе и предупреждении рисков ИБ.

Тема 7. Оценка эффективности ИТ-систем для аграрного бизнеса.

Практическое задание 7. Расчёт экономической эффективности внедрения ИТ-проекта.

Задание направлено на освоение методов оценки эффективности цифровых решений. Студент выбирает ИТ-проект: внедрение ERP, IoT-системы мониторинга, ИИ-модели, автоматизации склада, системы управления поливом. Необходимо определить состав затрат: оборудование, ПО, обучение персонала, обслуживание. Далее обучающийся рассчитывает ожидаемые эффекты: снижение трудозатрат, уменьшение потерь урожая, повышение продуктивности животных, оптимизация расхода ресурсов.

Студент должен выполнить расчёт ключевых экономических показателей: ROI, срок окупаемости, NPV, чистый денежный поток. Итогом является сравнительный анализ: выгодность проекта, риски, чувствительность к изменению параметров. Работа формирует навыки экономической оценки цифровых систем и позволяет аргументированно обосновывать инвестиции в ИТ.

Тема 8. Интеграция ИТ-систем с бизнес-процессами аграрных предприятий.

Практическое задание 8. Разработка схемы интеграции ИТ-компонентов в единую корпоративную систему.

Студент изучает структуру предприятия и выявляет используемые ИТ-системы: ERP, CRM, системы учёта животных, ПО для полей, бухгалтерские программы, IoT-платформы. Необходимо определить, какие данные должны циркулировать между системами (учёт кормов, данные датчиков, движение животных, отчёты о посевах, финансы, логистика).

Задача — разработать схему интеграции: определить каналы обмена (API, web-сервисы, обмен файлами, облачные платформы), роли участников, форматы данных, требуемую частоту обмена. Важно указать механизмы контроля корректности данных, логирование и защиту информации. Итогом является интеграционная схема и описание процессов. Такое задание развивает навыки системного мышления и понимание необходимости интеграции в цифровом АПК.

Тема 9. Современные тенденции и инновации в ИТ-системах АПК.

Практическое задание 9. Аналитический обзор современных цифровых технологий в АПК.

Обучающийся проводит анализ инноваций, активно внедряемых в современном сельском хозяйстве: цифровые двойники теплиц и полей, роботизация и автономная техника, системы точного земледелия, облачные платформы управления хозяйством, дроны и роботизированные сенсоры, системы Big Data и ИИ-аналитики.

Необходимо подготовить аналитическую работу, в которой оценивается потенциал технологий, их преимущества, ограничения, требования к внедрению. Студент анализирует мировые тренды, российский опыт, сопоставляет их с реальными возможностями предприятий разных масштабов. Особое внимание уделяется вопросам экономической целесообразности, безопасности и кадровых компетенций. Итогом является аналитическая записка с прогнозом развития цифровизации АПК.

Кейсы

Кейсбук от АО «Россельхозбанк». Интеграция модуля компьютерного зрения в банковскую антифрод-систему.

Задание. Антифрод-системы РСХБ анализируют транзакционные данные, но не учитывают биометрию. Для повышения защищённости Студент проектирует и внедряет модуль СВ для распознавания и верификации лиц. Решение должно интегрироваться в существующую платформу банка, работать как на устройствах в офисах, так и в мобильных приложениях. Важная часть — обеспечить точность и устойчивость моделей при работе на реальных потоках клиентов.

Кейс-задача № 1. Детекция мошеннических операций в банкоматах с помощью компьютерного зрения.

Описание

Мошенничество в банкоматах включает установку скимминговых устройств, фиксацию клавиатуры, манипуляции с картоприёмником и наблюдение за вводом ПИН-кода. Традиционные системы безопасности основаны на механических датчиках и журналах событий, но они не фиксируют визуальные признаки манипуляций. Интеграция модуля компьютерного зрения в антифрод-платформу банка позволит в реальном времени анализировать видеопотоки с банкоматов, выявлять признаки установки накладок, подозрительное поведение пользователей и нестандартные взаимодействия с устройством. СВ-модель должна автоматически сигнализировать о рисках и передавать событие в антифрод-ядро для принятия решения.

Цель кейса

Создать модуль компьютерного зрения, интегрированный с антифрод-системой, предназначенный для выявления признаков физического мошенничества у банкоматов в режиме реального времени.

Основные задачи

1. Определить перечень визуальных угроз: скиммеры, накладки на клавиатуру, закрытие камеры, аномальные жесты.
2. Собрать/смоделировать датасет изображений банкоматов и мошеннических устройств.
3. Обучить СВ-модель (YOLO/Detectron2) на распознавание аномалий.
4. Реализовать модуль стриминговой обработки видеопотока.
5. Настроить интеграцию с антифрод-ядром: события СВ → правила фрод-оценки → уведомления СБ.

6. Оценить точность модели, частоту ложных срабатываний и устойчивость к внешним условиям (освещение, погодные факторы).

Кейсбук от АО «Россельхозбанк». Цифровой двойник фермы (животноводство).

Задание. На IoT-полигоне моделируется животноводческая ферма. Студент создаёт цифровой двойник: ML-модели продуктивности животных, симуляция процессов кормления и роста, прогноз заболеваний. Система служит инструментом для агробизнеса и банковских решений о кредитах.

Кейс-задача № 2. Цифровой двойник кормоцеха: оптимизация рациона и расхода кормов.

Описание

Кормление — самый затратный элемент животноводства, на который приходится до 60–70% себестоимости продукции. Ошибки в расчётах приводят к перерасходу кормов, недоборке массы и снижению репродуктивных показателей. Цифровой двойник кормоцеха объединяет данные о составе кормов, их питательной ценности, потреблении, динамике поголовья и производственных целях хозяйства. Модель позволяет прогнозировать потребность в кормах, корректировать рацион в зависимости от стадии лактации или откорма, рассчитывать экономический эффект изменений и предотвращать дефицит ресурсов. Система формирует оптимальный рацион и обеспечивает контроль его выполнения.

Цель кейса

Разработать цифровой двойник кормоцеха, обеспечивающий оптимизацию рационов животным и сокращение затрат на кормление без потери продуктивности.

Основные задачи

1. Собрать данные о кормах: калорийность, протеин, клетчатка, стоимость, доступность.
2. Разработать модель животных по группам: телята, нетели, лактирующие коровы, бычки на откорме.
3. Создать цифровую модель кормоцеха с расчётом рационов и прогнозом потребностей.
4. Реализовать алгоритм оптимизации рационов (например, линейное программирование или ML-подход).
5. Настроить контроль исполнения рациона и отчёты о расходе кормов, выявляя отклонения.

Кейсбук от АО «Россельхозбанк». Управление качеством данных (Data Quality).

Задание. Большие массивы данных часто содержат ошибки и дубликаты.

Студент проектирует систему DQ: правила очистки, валидация, построение словарей сущностей. Система автоматически контролирует качество и сообщает об отклонениях.

Кейс-задача № 1. Повышение качества данных в системе мониторинга производственных показателей.

Описание

В организации используется корпоративная BI-система для анализа производственных показателей: объёмов выпуска, простоев оборудования, эффективности смен и использования сырья. Однако качество данных низкое: показатели приходят с задержкой, дублируются, содержат ошибки ручного ввода, а разные источники дают противоречивые значения одного и того же параметра. BI-аналитики тратят до 40% времени на очистку данных, отчёты формируются с задержкой, что снижает эффективность управлеченческих решений. Требуется система Data Quality, которая позволит выявлять ошибки, автоматизировать контроль качества данных и обеспечить единый стандарт для всех источников.

Цель кейса

Создать систему управления качеством данных, которая обеспечивает полноту, точность, актуальность и непротиворечивость данных, снижая долю ручной обработки и повышая доверие к аналитике.

Основные задачи

1. Определить критические показатели качества: полнота, уникальность, согласованность, актуальность.
2. Провести аудит источников данных и построить карту потоков (data lineage).
3. Разработать правила проверки данных: пороговые значения, типовые ошибки, форматы.
4. Реализовать алгоритмы автоматической очистки: нормализация, удаление дублей, заполнение пропусков.
5. Настроить мониторинг качества данных и систему уведомлений о нарушениях.
6. Оценить эффект: скорость подготовки отчётов, снижение ошибок, рост доверия к BI-панелям.

Хакатон: «Проектирование цифровой ИТ-инфраструктуры умного фермерского хозяйства».

Введение

В условиях цифровой трансформации агропромышленного комплекса устойчивость и эффективность сельскохозяйственного предприятия напрямую зависят от качества построения его ИТ-инфраструктуры. Современное хозяйство использует десятки цифровых сервисов: системы мониторинга техники, датчики IoT, метеостанции, ERP-решения, облачные хранилища, каналы защищённой связи, видеонаблюдение, сетевое оборудование.

Однако часто эти элементы существуют разрозненно и не обеспечивают необходимой надёжности, масштабируемости и безопасности. Хакатон направлен на разработку архитектуры ИТ-инфраструктуры «умной фермы», включающей локальные и облачные компоненты, сетевую топологию, средства

защиты информации, организацию серверных ресурсов, резервное копирование и непрерывность сервисов.

Участники должны предложить комплексное, технологичное и реалистичное решение, учитывающее специфику АПК: удалённость объектов, нестабильный интернет, работу в полевых условиях, необходимость в защищённой аналитике и интеграции с системами управления хозяйством.

Этапы работы

1. Постановка задачи и формирование команд (День 1)

Преподаватель описывает исходный кейс: сельхозпредприятие включает животноводческую ферму, склад ГСМ, несколько полей, парк техники, офис и теплицу. Участники должны спроектировать ИТ-инфраструктуру, обеспечивающую стабильную работу всех подразделений. Команды выбирают фокус:

- сеть и каналы связи;
- серверная архитектура и облачные сервисы;
- IoT-платформа для мониторинга;
- безопасность и резервирование.

2. Анализ требований и составление технического задания (День 1–2)

Команды определяют:

- перечень бизнес-процессов хозяйства;
- необходимый сетевой охват (Wi-Fi, LTE, LoRaWAN, оптика);
- требования к серверным мощностям;
- потребности в данных и интеграции;
- SLA для критически важных систем.

На основе этого формируется ТЗ для будущей архитектуры.

3. Проектирование архитектуры ИТ-инфраструктуры (День 2–3)

Команды создают архитектурную карту предприятия, включая:

- топологию сети (основная, резервная, каналы к полям);
- структуру серверов (on-premise + cloud);
- IoT-шлюзы и их размещение;
- систему хранения данных и резервного копирования;
- систему кибербезопасности (VPN, IDS/IPS, RBAC).

Используются инструменты моделирования (Draw.io, Miro, ArchiMate).

4. Подготовка расчётов и прототипов (День 3)

Команды формируют:

- расчёт пропускной способности каналов;
- оценку рисков и план обеспечения отказоустойчивости;
- прототип панели мониторинга ИТ-состояния;
- бюджетный план внедрения с приоритетами.

5. Финальная защита проектов (конец Дня 3)

Экспертная комиссия оценивает:

- полноту архитектуры;
- реалистичность и масштабируемость решения;
- безопасность и резервирование;
- технологическую применимость для АПК;

- качество презентации.

Результат хакатона

Команды создают архитектурные проекты цифровой ИТ-инфраструктуры для сельхозпредприятия, включающие сетевые решения, облачную инфраструктуру, IoT-компоненты и меры защиты. Участники получают опыт системного проектирования, анализа рисков и подготовки комплексных ИТ-решений для реальных условий АПК.

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу традиционной системы положены принципы, в соответствии с которыми происходит формирование оценки за ответ (решение теста), осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся. Критерии оценки успеваемости представлены в таблице 7.

Таблица 7
Критерии оценки успеваемости

Критерии оценки	Оценка
5	Отличное знание теоретических основ имитационного моделирования, владение навыками работы в компьютерной программе. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий
4	Хорошее знание теоретических основ математического моделирования, знание основных основ работы в компьютерной программе для реализации имитационных моделей. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
3	Удовлетворительное знание теоретических основ имитационного моделирования, знание смысла основных моделируемых экономических процессов. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
2	Несоответствие вышеназванным критериям. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Череватова, Т. Ф. ИТ-инфраструктура организации: учебное пособие / Т. Ф. Череватова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва: Росинформагротех, 2018. - 188 с.
2. Терехов, А. В. ИТ-инфраструктура организации: [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Терехов, В. Н. Чернышов, И. П. Рак. - Тамбов: ТГТУ, 2017. - 97 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/319799>.

7.2 Дополнительная литература

1. Лобанова, Н. М. Эффективность информационных технологий: учебник и практикум для вузов / Н. М. Лобанова, Н. Ф. Алтухова. - Электрон. дан. col. - Москва: Юрайт, 2024. - 237 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/536253>.
2. Трофимов, В. В. Информационные технологии в 2 т. Том 2: [: Текст : Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. В. Трофимов. - Электрон. дан. col. - Москва: Юрайт, 2021. - 390 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/470708>.
3. Волкова, В. Н. Информационные системы в экономике: [: Текст : Электронный ресурс]: учебник для вузов / В. Н. Волкова, С. В. Широкова, А. Логинова. - Электрон. дан. col. - Москва: Юрайт, 2022. - 402 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/489695>, <https://urait.ru/book/cover/46D2FFA8-9714-44D7-90AC-386E53398841>.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Гаврилов, Г. В. Моделирование структуры кормопроизводства сельскохозяйственного предприятия: методические указания/ Г. В. Гаврилов - М.: МСХА, 2005. - 78 с.

7.4 Перечень статей А/А* и журналов из «Белого списка»

1. Huichun Huang, Cheng Qian, Yajing Wang. "The impact of information infrastructure on agricultural industrial structure upgrading — a quasi-natural experiment based on the "Broadband China" strategy", — Журнал: Frontiers in Sustainable Food Systems, 2025, т. 9. DOI: 10.3389/fsufs.2025.1606799. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2025.1606799/full>
2. Emmanuel Ahoa, Ayalew Kassahun, Cor Verdouw, Bedir Tekinerdogan "Challenges and Solution Directions for the Integration of Smart Information Systems in the Agri-Food Sector" — Журнал: Sensors, 2025, т. 25, № 8, статья 2362. DOI: 10.3390/s25082362. URL: <https://doi.org/10.3390/s25082362>

3. Yutian Zhang, Linyan Ma & Feng Wei "Digital Infrastructure and Agricultural Global Value Chain Participation: Impacts on Export Value-Added" — Журнал: Agriculture (MDPI), Vol. 15, Issue 15, Article 1588 (2025). <https://doi.org/10.3390/agriculture15151588> URL: <https://www.mdpi.com/2077-0472/15/15/1588>

4. Подбор конференций уровня А/А*. — URL: https://portal.core.edu.au/conf-ranks/?search=A*+&by=all&source=CORE2023&sort=atitle&page=1

5. Материалы конференции International Conference on Machine Learning (ICML). — URL <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/icml/index.html>

6. Материалы конференции ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD). — URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/kdd/index.html>

7. Материалы конференции Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS). — URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/nips/index.html>

8. Материалы конференции Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP). — URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/emnlp/index.html>

9. Материалы конференции European Conference on Computer Vision (ECCV). — URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/emnlp/index.html>

10. Материалы конференции IEEE International Conference on Data Mining (ICDM). — URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/icdm/index.html> и др.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Nyakuri, J. P., Nkundineza, C., Gatera, O., Nkurikiyeye, K., & Mwitende, G. (2025). AI and IoT-powered edge device optimized for crop pest and disease detection. *Scientific Reports*, 15(1), 22905. <https://www.nature.com/articles/s41598-025-06452-5>

2. United States Department of Agriculture: Fiscal Year 2025–2026 AI Strategy <https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/fy-2025-2026-usda-ai-strategy.pdf>

3. A Leap Forward in Ag-Tech: How Autonomous Systems and Precision Agriculture are Transforming Farming — A Guide <https://www.advancednavigation.com/tech-articles/autonomous-farming-a-leap-forward-in-ag-tech/> Ключевые тренды в сельском хозяйстве с использованием ИИ <https://milknews.ru/longgridy/AI-v-selskom-hozjajstve.html>

4. AgFunder Network Partners — <https://agfunder.com/>.

5. Agricultural Technology (AgTech) — <https://www.agtech.com/>.

6. TechCrunch: AgTech — <https://techcrunch.com/tag/agtech/>.

9 Перечень программного обеспечения

Перечень программного обеспечения представлен в таблице 8.

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование темы учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разра- ботки
1.	Тема 1. Введение в ИТ-инфраструктуру АПК.	Visual Studio Code (VS Code)	Компьютер- ный симуля- тор	Microsoft	2015 г.
2.	Тема 2. Проектирова- ние ИТ-инфраструк- туры для аграрного бизнеса.	Python (с библио- теками Pandas, NumPy, Scikit- learn, Tensor- Flow)	Компьютер- ный симуля- тор	Python Soft- ware Foun- dation	1991г. и позже
3.	Тема 3. Автоматизация бизнес-процессов АПК.	Open Source Computer Vision Library (OpenCV)	Открытая ли- цензия	Apache Soft- ware Foun- dation	1995г. и позже
4.	Тема 4. Использование искусственного интел- лекта (ИИ) в ИТ-систе- мах АПК.	MATLAB 19a	Компьютер- ный симуля- тор	MathWorks	2019 г.
5.	Тема 5. Интернет ве- щей (IoT) в АПК.	Python (с библио- теками Pandas, NumPy, Scikit- learn, Tensor- Flow)	Компьютер- ный симуля- тор	Python Soft- ware Foun- dation	1991г. и позже
6.	Тема 6. Безопасность данных и информаци- онные технологии в АПК.	MATLAB 19a	Компьютер- ный симуля- тор	MathWorks	2019 г.
7.	Тема 7. Оценка эффе- ктивности ИТ-систем для аграрного бизнеса.	Visual Studio Code (VS Code)	Компьютер- ный симуля- тор	Microsoft	2015 г.
8.	Тема 8. Интеграция ИТ-систем с другими бизнес-процессами аг- арных предприятий.	ThingSpeak	Компьютер- ный симуля- тор	MathWorks	2010г.
9.	Тема 9. Современные тенденции и инновации в ИТ-системах АПК.	Python (с библио- теками Pandas, NumPy, Scikit- learn, Tensor- Flow)	Компьютер- ный симуля- тор	Python Soft- ware Foun- dation	1991г. и позже

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

Инфраструктурное обеспечение ОПОП ВО в области искусственного интеллекта

Инфраструктура для реализации базового блока по глубокому и машинному обучению при подготовки бакалавров направления 09.03.03 Прикладная информатика по профилю «Системы искусственного интеллекта» включает аппаратное оборудование и специализированное программное обеспечение для выполнения высокопроизводительных вычислений, и позволяет выполнять для эффективное обучения глубоких нейронных сетей, использовать фреймворки для разработки и развёртывания моделей глубоких нейронных сетей, инструменты управления данными для обработки и хранения данных, облачные платформы, периферийные устройства и датчики для создания систем искусственного интеллекта под задачи агропромышленного комплекса, что обеспечивает формирование практических навыков и компетенций у обучающихся, необходимых в профессиональной деятельности в сфере искусственного интеллекта и анализа данных.

Аппаратная части инфраструктуры позволяет решить задачи

- обеспечения высокопроизводительных вычислений для обработки больших объёмов данных и тренировки моделей машинного обучения;
- развёртывания специализированных серверов и облачных сервисов для GPU-вычислений и распределенных расчётов;
- организации хранилищ данных с высокой пропускной способностью и масштабируемостью;
- обеспечить возможность параллельной обработки больших объёмов данных за счет высокопроизводительных серверов и вычислительных кластеров позволяют масштабировать обучение моделей, .

Проведение учебных занятий (практических и лабораторных), курсовых работ и проектов работ, проектной деятельности, по блокам дисциплин глубокого обучения с использованием аппаратных средств поддержки высокопроизводительных вычислений компьютерных классов и лаборатории искусственного интеллекта классов, включающих:

- 17 профессиональных рабочих станций с процессорами Intel i9, графическими ускорителями NVIDIA GeForce RTX 4090, 128 ГБ оперативной памяти и 1 ТБ SSD;
- серверное оборудование: два модуля с суммарной производительностью 772 потока, 262 ГБ оперативной памяти и 87 ТБ SSD;
- высокопроизводительные процессоры Intel Xeon Gold/Platinum;
- GPU-кластер на базе NVIDIA H100 (7168 ГБ ОЗУ, 110 производительных ядер, 220 потоков, 400 ГБ видеопамяти, 84 480 CUDA-ядер, 72 ТБ хранилища, сеть 10 Гбит/с с резервированием);

- системы хранения Lenovo Storage V3700 V2 и «Гравитон» (до 600 накопителей, поддержка NVMe/SAS/SATA, интеграция с VMware, Hyper-V и Proxmox).

Программная часть инфраструктуры

Проведение учебных занятий (практических и лабораторных), курсовых работ и проектов работ, проектной деятельности, по блокам дисциплин глубокого обучения осуществляется с использованием программных средств поддержки высокопроизводительных вычислений компьютерных классов и лаборатории искусственного интеллекта классов, включающих:

1. Экосистему разработки и анализа данных

Инструменты для работы с данными, построения моделей, автоматизации и оптимизации процессов:

- Языки и окружения: Jupyter, Anaconda, Google Colaboratory, Visual Studio Code (VS Code), GitFlic.
- Библиотеки машинного обучения: Scikit-learn, Theano, Apache MXNet, Chainer, Fast.ai, Microsoft Cognitive Toolkit (CNTK), Deeplearning4j, ML.NET, XGBoost, Rasa, DeepSpeed.
- Фреймворки и системы глубокого обучения: TensorFlow, PyTorch, Keras, PaddlePaddle, Hugging Face Transformers.
- Инструменты для распределённых вычислений и управления процессами: Apache Hadoop, Apache Spark, Apache Airflow, Apache NiFi, Dask, Ray, Optuna, MLflow.
- Средства интеграции и потоковой обработки: Apache Kafka.
- Статистический и математический анализ: EViews, Stata/IC, Statis-tica 6 Ru, Mathcad Express, Wolfram Mathematica.

2. Инструменты компьютерного зрения и анализа изображений

Используются для обработки фото-, видео- и сенсорных данных:

- Библиотеки и фреймворки: Open Source Computer Vision Library (OpenCV), Caffe, ONNX (Open Neural Network Exchange), Fast.ai, PaddlePaddle.
- Специализированные пакеты: Scanex image processor, Point Cloud Library (PCL).

3. BI-платформы и инструменты аналитики

Для визуализации, аналитики и принятия решений:

- BI-системы и дашборды: QGIS, PowerBI, Grafana.
- Отраслевые инструменты: ExactFarming, ExactScoring.

4. Системы управления данными и базами

Реляционные и нереляционные СУБД:

- PostgreSQL, MySQL, Microsoft SQL Server, MongoDB.

Лекции проводятся в специализированной аудитории, оборудованной мультимедийным проектором для демонстрации компьютерных презентаций.

Для проведения практических занятий по дисциплине «ИТ-инфраструктура организации АПК» необходима компьютерная аудитория.

Инфраструктура для реализации базового блока по глубокому и машинному обучению при подготовки бакалавров включает аппаратное оборудование и специализированное программное обеспечение для выполнения высокопроизводительных вычислений, и позволяет использовать фреймворки для разработки и развёртывания моделей глубоких нейронных сетей, инструменты управления данными для обработки и хранения данных, облачные платформы, периферийные устройства и датчики для создания систем искусственного интеллекта в агропромышленном комплексе, что обеспечивает формирование практических навыков и компетенций у обучающихся, необходимых в профессиональной деятельности в сфере искусственного интеллекта и анализа данных.

Аппаратная части инфраструктуры позволяет решить задачи:

- обеспечения высокопроизводительных вычислений для обработки больших объёмов данных и тренировки моделей машинного обучения;
- развёртывания специализированных серверов и облачных сервисов для GPU-вычислений и распределенных расчётов;
- организации хранилищ данных с высокой пропускной способностью и масштабируемостью;
- обеспечить возможность параллельной обработки больших объёмов данных за счет высокопроизводительных серверов и вычислительных кластеров, что позволяет масштабировать обучение моделей.

Проведение учебных занятий (практических и лабораторных), курсовых работ и проектов работ, проектной деятельности, по блокам дисциплин глубокого обучения с использованием аппаратных средств поддержки высокопроизводительных вычислений компьютерных классов и лаборатории искусственного интеллекта, включая:

1. 17 профессиональных рабочих станций с процессорами Intel i9 и графическими ускорителями NVIDIA GeForce RTX 4090 128 ГБ оперативной памяти, 1 ТБ SSD накопителей

2. Серверное оборудование:

- 2 модуля с суммарным количеством 772 потоков;
- 262 ГБ оперативной памяти, 87 ТБ SSD хранилища;
- Высокопроизводительные процессоры Intel Xeon Gold и Platinum; Вычислительный кластер на базе NVIDIA H100;
- 7168 ГБ оперативной памяти;
- 110 производительных ядер, 220 высокоэффективных потоков;
- 400 ГБ видеопамяти, 84480 ядер CUDA;
- 72 ТБ высокоскоростного хранилища;
- 10 Гбит сеть с резервированием.

Программная часть инфраструктуры включает:

- экосистему инструментов разработки и анализа данных (Python, R, TensorFlow, PyTorch);

- библиотеки и фреймворки для глубокого обучения и AI-разработки;
- инструменты визуализации и мониторинга производительности моделей.

Проведение учебных занятий (практических и лабораторных), курсовых работ и проектов работ, проектной деятельности, по блокам дисциплин глубокого обучения осуществляется с использованием программных средств поддержки высокопроизводительных вычислений компьютерных классов и лаборатории искусственного интеллекта классов, включающих популярные фреймворки TensorFlow, PyTorch, Keras и MXNet. Эти инструменты предоставляют библиотеки и API для разработки, тренировки и развертывания моделей глубокого обучения.

Кроме того, специализированное ПО включает инструменты эффективного управления большими объемами данных, такие как Hadoop и Spark, а также вспомогательное ПО: Jupyter, Open Source Computer Vision Library (OpenCV), Visual Studio Code (VS Code), Anaconda, GitFlic, Scanex image processor, QGIS, Anilogic, Scikit-learn, Theano, Apache MXNet, Apache Hadoop, Apache Spark, Apache Airflow, Apache NiFi, Caffe, ONNX (Open Neural Network Exchange), Chainer, Fast.ai, Microsoft Cognitive Toolkit (CNTK), PaddlePaddle, Hugging Face Transformers, Deeplearning4j, ML.NET, XGBoost (eXtreme Gradient Boosting), Dask Rasa, DeepSpeed, MLflow, Ray, Optuna, PCL (Point Cloud Library), ROS (Robot Operating System), EViews, Stata/IC, Statistica 6 Ru, Mathcad Express, Apache Kafka, Wolfram Mathematica, Google Colaboratory, Qt Creator, Qt Desighner, PostgreSQL, MySQL, Microsoft SQL Server, MongoDB.

В учебном процессе используется инфраструктура учебно-научных лабораторий Центра «Проектный институт цифровой трансформации АПК», деятельность которого построена на принципах синергии между академическими знаниями и реальными потребностями агропромышленного комплекса. Стратегия направлена на создание устойчивой экосистемы, где студенты, преподаватели и бизнес-партнёры совместно разрабатывают решения для цифровизации отрасли, используя R&D-направления как основу для образовательных модулей и кейсов:

1. IoT-лаборатория: тестирование защищённых каналов управления агро-датчиками и автоматизированными системами (IPv6, 5G).
2. Лаборатория больших данных: разработка методик контроля качества и предобработки исходных данных.
3. Лаборатория цифровых двойников: моделирование виртуальных агро-объектов с оценкой надёжности и отказоустойчивости.
4. Лаборатория ГИС и ДЗЗ: адаптация геопространственных платформ под точное земледелие.
5. Лаборатория информационной безопасности: аудит и пентест агро-ИТ-систем.
6. Лаборатория биоинформатики: обработка и структурирование био-данных.

7. Лаборатория цифровых продуктов: прототипирование интерфейсов и API для агро-решений.

8. Лаборатория ИИ в АПК: верификация и сертификация отраслевых ИИ-моделей.

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями представлены в таблице 9.

Таблица 9
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
Аудитория для проведения занятий лекционного типа №32, уч. корпус №21	Видеопроектор 3500 Лм, Ноутбук HP 15-da0065ur, 15.6", Intel Pentium
Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Корпус 1, Аудитория 201	Количество рабочих мест: 24 Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE.
Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Корпус 1, Аудитория 206	Количество рабочих мест: 24 Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальные залы библиотеки
Общежитие № 7	Комната для самоподготовки

11 Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Посещение лекционных (с конспектированием рассматриваемых вопросов) и практических занятий (с выполнением практических работ), а также проработка рекомендуемой литературы являются необходимым и достаточным условием для получения необходимых знаний, практических умений и навыков по изучаемой дисциплине.

Подготовка студентов к занятиям носит индивидуальный характер, но такая подготовка должна включать изучение конспектов лекций и рекомендуемой литературы, что позволяет усвоить необходимые знания по изучаемой теме. Для получения консультаций по вопросам, ответы на которые студент не смог найти в процессе проработки материалов, предусмотрено внеаудиторное время. Самостоятельная работа студентов организуется в соответствии с методическими указаниями и должна быть выполнена в объеме, предусмотренном данной рабочей программой. Самостоятельная работа формирует навыки поиска необходимой информации и способствует лучшему усвоению материала.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятие лекционного типа, обязан отработать его в одной из следующих форм:

- индивидуальная консультация по инициативе студента (рекомендуемая форма);
- индивидуальная проработка студентом лекционного материала по рекомендуемой литературе, компьютерным презентациям и конспектам, выполненным другими студентами, с последующим устным опросом;
- реферат на тему, предложенную преподавателем.

Трудоемкость реферата не может превышать количества часов лекционных занятий, пропущенных студентом. Рекомендуемый объем реферата – не более 10 страниц. Оригинальность реферата проверяется. По требованию преподавателя студент должен быть готов представить доказательства оригинальности реферата (например, ксерокопии использованных источников, сайты в сети Интернет, копии библиотечных абонентских карточек и др.), а также объяснить значения терминов, встречающихся в реферате.

С разрешения преподавателя студент имеет право отработать пропущенное практическое задание самостоятельно и отчитаться по нему на ближайшем практическом занятии (если это не противоречит его плану) либо во время, назначенное преподавателем для индивидуальных консультаций.

Если самостоятельная отработка практической работы невозможна по техническим причинам либо в связи с недостаточной подготовленностью студента, то кафедра прикладной информатики организует дополнительное практическое занятие для всех студентов, не выполнивших практические работы в срок и не отработавших их самостоятельно.

Пропуск занятия по документально подтвержденной деканатом уважительной причине не является основанием для снижения оценки выполненной практической работы.

12 Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Для обеспечения большей наглядности лекционные занятия должны проводиться в аудиториях, оборудованных проекционной аппаратурой для демонстрации компьютерных презентаций. По каждой теме (вопросу) преподаватель должен сформировать список рекомендуемой литературы.

Начало практических занятий следует отводить под обсуждение вопросов студентов по содержанию и методике выполнения практических работы. Допускается при таком обсуждении использование одной из технологий интерактивного обучения. Для проведения индивидуальных консультаций должно быть предусмотрено внеаудиторное время. При проведении практических занятий для формирования необходимых компетенций следует использовать активные и интерактивные образовательные технологии, описанные в п. 5 данной рабочей программы. Невыполнение требований к практическим заданиям является основанием для повторного выполнения практической работы с измененным вариантом заданий и снижения оценки.

Контроль знаний студентов проводится в формах текущей аттестаций. Текущая аттестация студентов проводится постоянно на практических занятиях с помощью контроля результатов выполнения практических и тестовых заданий, устного опроса, а также на контрольной неделе. Промежуточная аттестация студентов проводится в форме экзамена (6 семестр).

Программу разработал:
Невзоров А.С., ст. преподаватель


(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.03

«ИТ-инфраструктура организации АПК» ОПОП ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», направленность «Системы искусственного интеллекта» (квалификация выпускника – бакалавр)

Щедриной Е.В., кандидатом педагогических наук, доцент кафедры систем автоматизированного проектирования инженерных расчетов ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «ИТ-инфраструктура организации АПК» ОПОП ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», направленность «Системы искусственного интеллекта» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре статистики и кибернетики (разработчик – Невзоров Александр Сергеевич, старший преподаватель).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «ИТ-инфраструктура организации АПК» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», компетентностно-ролевым моделям в сфере искусственного интеллекта. 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 части, формируемой участниками образовательных отношений.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 09.03.03 «Прикладная информатика» и компетентностно-ролевыми моделями в сфере искусственного интеллекта.

4. В соответствии с учебным планом и компетентностно-ролевыми моделями в сфере искусственного интеллекта, Программой за дисциплиной «ИТ-инфраструктура организации АПК» закреплены две компетенции (3 индикатора). Дисциплина «ИТ-инфраструктура организации АПК» и представленная Программа способна 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 «ИТ-инфраструктура организации АПК» составляет 108 часа / 3 зач.ед.

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «ИТ-инфраструктура организации АПК» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО, компетентностно-ролевой модели и Учебного плана по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

9. Программа дисциплины «ИТ-инфраструктура организации АПК» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 09.03.03 «Прикладная информатика».

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и защита практических работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений ФГОС ВО направления 09.03.03 «Прикладная информатика».

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 3 наименования и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 09.03.03 «Прикладная информатика» и компетентностно-ролевыми моделями в сфере искусственного интеллекта.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «ИТ-инфраструктура организации АПК» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «ИТ-инфраструктура организации АПК».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «ИТ-инфраструктура организации АПК» ОПОП ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» направленность «Системы искусственного интеллекта» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Невзоров Александр Сергеевич, старший преподаватель кафедры статистики и кибернетики, соответствует требованиям ФГОС ВО, компетентностно-ролевых моделей в сфере искусственного интеллекта, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Щедрина Е.В., кандидат педагогических наук,
доцент кафедры систем автоматизированного проектирования инженерных расчетов

Рецензент: Щедрина Е.А., к.пед.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«28» августа 2025 г.