

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРА-**

**ЦИИ**

ФИО: Хоружий Иннокентий Иванович

Должность: Директор института экономики и управления АПК

Дата подписи: 16.11.2023

Уникальный программный ключ:

1e90b132d9b048c667389160b015dddf2cb1e6a9



(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.21 Основы ИИ в АПК**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность: Системы искусственного интеллекта

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик (и): Храмов Д.Э., ассистент   
(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 кафедрой  
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

<b>1 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам .....	6
4.2 Содержание дисциплины.....	9
4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия.....	11
<b>5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>13</b>
<b>6 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>14</b>
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	14
6.2. Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания .....	18
<b>7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>18</b>
7.1 Основная литература .....	18
7.2 Дополнительная литература.....	19
7.3 Материалы конференций А/А .....	19
<b>8 ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ) .....</b>	<b>20</b>
<b>9 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>20</b>
<b>10 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....</b>	<b>21</b>
<b>11 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>23</b>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.21 Основы ИИ в АПК**  
**для подготовки бакалавров по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», направленность «Системы искусственного интеллекта»**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у обучающихся аграрных специальностей знаний в области искусственного интеллекта (ИИ), интеллектуальных информационных технологий (ИТ) и систем; формирование практических навыков получения и формализации знаний, а также навыков применения методов и технологий ИИ для моделирования сложных экономические систем и процессов.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-28 (ML-1).1; ПК-28 (ML-1).2; ПК-28 (ML-1).3

**Краткое содержание дисциплины:**

Введение в искусственный интеллект. Терминология машинного обучения. Визуализация данных. Проблематика и технологии экспертных систем. Основы статистики. Использование искусственного интеллекта для решения задач обработки и интерпретации исследовательских данных. Программное обеспечение ИИ для работы агронома. Практическое применение искусственного интеллекта при решении профессиональных задач.

**Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка:**

**108/3 (часы/зач. ед.)**

**Промежуточный контроль:** зачет.

## 1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы ИИ в АПК» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к использованию технологий искусственного интеллекта (ИИ), интеллектуальных информационных технологий (ИТ) и систем в профессиональной деятельности, а также способность практического использования навыков получения и формализации знаний, а также навыков применения методов и технологий ИИ для моделирования сложных экономических систем и процессов. Учебный процесс по освоению дисциплины направлен на использование современных цифровых технологий, в том

числе цифровых сервисов, моделей и программного обеспечения на основе технологий ИИ.

### **Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Основы ИИ в АПК» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина «Основы ИИ в АПК» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы ИИ в АПК» являются Математика и математическая статистика, информатика, Цифровые технологии в АПК.

Особенностью дисциплины является получение знаний и навыков использования искусственного интеллекта в задачах оптимизации профессиональной деятельности.

Рабочая программа дисциплины «Основы ИИ в АПК» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

### **Структура и содержание дисциплины**

Курс проходит во 2 семестре и рассчитан на 16 часов лекций, 48 часов практических занятий, 79,75 часов самостоятельной работы и 0,25 КРА.

Текущая аттестация студентов - оценка знаний и умений проводится на практических занятиях с помощью защиты практических работ и оценки самостоятельной работы студентов.

Промежуточный контроль проводится в форме зачета во 2 семестре.

#### **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 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компе- тенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Базовый	продвинутый	Экспертный
1	ПК-28 (ML-1)	Способен применять знания об истории развития и трендах современного ИИ для формулирования корректных постановок задач и поиска перспективных способов решения проблем с помощью ИИ (базовый уровень)	ПК-28 (ML-1).1 Позиционирует собственную задачу в заданной области знания с точки зрения трендов современного искусственного интеллекта	Основные этапы истории развития искусственного интеллекта, современные тренды и направления исследований и разработок в области ИИ.	Позиционировать собственную задачу в заданной области знания с точки зрения трендов современного искусственного интеллекта; определять тенденции развития, оценивать новизну и практическую значимость своих решений; оценивать конкурирующие решения и разработки с точки зрения трендов современного ИИ.	Навыками анализа и сопоставления существующих решений в области ИИ, выбора перспективных направлений и корректной формулировки задач с учетом современных трендов развития искусственного интеллекта.
			ПК-28 (ML-1).2 Определяет тенденции развития, оценивает новизну и практическую значимость своих решений с точки зрения современного искусственного интеллекта	Основные этапы истории развития искусственного интеллекта, современные тренды и направления исследований и разработок в области ИИ.	Позиционировать собственную задачу в заданной области знания с точки зрения трендов современного искусственного интеллекта; определять тенденции развития, оценивать новизну и практическую значимость своих решений; оценивать конкурирующие решения и разработки с точки зрения трендов развития	Навыками анализа и сопоставления существующих решений в области ИИ, выбора перспективных направлений и корректной формулировки задач с учетом современных трендов развития

			трендов современного ИИ.	искусственного интеллекта.
	ПК-28 (ML-1).3 Оценивает конкурирующие решения и разработки с точки зрения трендов современного искусственного интеллекта	Основные этапы истории развития искусственного интеллекта, современные тренды и направления исследований и разработок в области ИИ.	Позиционировать собственную задачу в заданной области знания с точки зрения трендов современного искусственного интеллекта; определять тенденции развития, оценивать новизну и практическую значимость своих решений; оценивать конкурирующие решения и разработки с точки зрения трендов современного ИИ.	Навыками анализа и сопоставления существующих решений в области ИИ, выбора перспективных направлений и корректной формулировки задач с учетом современных трендов развития искусственного интеллекта.

Таблица 2

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Трудоёмкость (2 семестр) час. всего/*</b>
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>64,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>64</b>
<i>в том числе:</i>	
лекции (Л)	16
практические занятия (ПЗ)	48
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>43,75</b>
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	38,75
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	5
Вид промежуточного контроля:	Зачёт

**4.2 Содержание дисциплины**

Тематический план по очной форме обучения представлен в таблице 3.

Таблица 3

**Тематический план учебной дисциплины**

<b>Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)</b>	<b>Всего</b>	<b>Аудиторная работа</b>			<b>Внеаудиторная работа СР</b>
		<b>Л</b>	<b>ПЗ всего/*</b>	<b>ПКР</b>	
Раздел 1 «Основы теории искусственного интеллекта: машинное обучение и искусственные нейронные сети»	52	8	24		20
Раздел 2 «Программное обеспечение ИИ для работы агронома»	55,75	8	24		23,75
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>48</b>	<b>0,25</b>	<b>43,75</b>
Итого по дисциплине	108	16	48	0,25	43,75

**Раздел 1 Основы теории искусственного интеллекта: машинное обучение и искусственные нейронные сети****Тема 1 Введение в искусственный интеллект.**

Введение в системы искусственного интеллекта. Понятие об искусственном интеллекте. История развития идеи искусственных нейронных сетей, машинного

обучения и место этих дисциплин в науке. Искусственный интеллект в России. Функциональная структура системы искусственного интеллекта. Направления развития искусственного интеллекта. Современные приложения ИИ и основные актуальные направления. Данные и знания. Представление знаний в интеллектуальных системах.

## **Тема 2 Терминология машинного обучения.**

Ключевые термины ИИ. Основные постановки задач: регрессия, классификация, кластеризация, визуализация. Обучение на precedентах и обучающая выборка. Метрики качества. Типы данных. Терминология: объект, целевая переменная, признак, метрика качества, модель, метод обучения. Примеры постановок задач из психологии, экономики, социологии, маркетинга, юриспруденции. Разбор конкретных постановок, признаков, метрик качества на этих задачах. Машинное обучение как инструмент автоматического поиска закономерностей. Обзор основных типов моделей и принципов их обучения (на простых примерах). Линейные модели и анализ текстов, примеры анализа отзывов на банки и текстов вакансий. Решающие деревья, решающие леса и интернет-поисковики. Принципы работы поисковиков.

## **Тема 3 Визуализация данных. Проблематика и технологии экспертных систем. Основы статистики.**

Культура подачи данных и выводы в графической форме. Подходы и идеи о визуализации данных, демонстрация примеров визуализации. Понятие о экспертной системе (ЭС). Общая характеристика ЭС. Виды ЭС и типы решаемых задач. Структура и режимы использования ЭС. Классификация инструментальных средств ЭС и организация знаний в ЭС. Инженерия знаний. Основные задачи инженера знаний. Интеллектуальные информационные ЭС. Основы анализа числовых данных и терминология - выборка, генеральная совокупность, среднее, медиана, вероятность. Кейсы по анализу данных (квартет Энскомба, Титаник, ирисы Фишера) и вероятностные задачи (парадокс Монти-Холла). Особенности интерпретации статистических показателей и закономерностей, лже-корреляции и бимодальные распределения.

## **Тема 4 Нейронные сети.**

Терминология и архитектура нейронных сетей и графов вычислений. История развития метода, отличия и схожесть с биологическими нейронными сетями, примеры решаемых задач и архитектур. Обозримое будущее развития ИИ - управляемые автомобили, умные голосовые помощники. Связь нейронауки ИИ, идеи нейромаркетинга. Концепция сильного ИИ и необходимые шаги для достижения такого уровня развития ИИ. Применение нейронных сетей. Обучение нейросети.

## **Раздел 2 Программное обеспечение ИИ в профессиональной сфере**

### **Тема 5 Использование искусственного интеллекта для решения задач обработки и интерпретации исследовательских данных в профессиональной сфере**

Модели данных. Временные ряды. Прогнозирование временных рядов. Анализ временного ряда. Прогнозирование.

### **Тема 6 Практическое применение искусственного интеллекта при решении профессиональных задач.**

Использование технологий искусственного интеллекта в научных исследованиях: диагностика, анализ, интерпретация и визуализация результатов исследования.

#### **4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия**

Таблица 4

#### **Содержание лекций /практических занятий и контрольные мероприятия**

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела, темы</b>	<b>№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во Часов/ из них практическая подготовка</b>
1.		<b>Раздел 1. Основы теории искусственного интеллекта: машинное обучение и искусственные нейронные сети</b>	ПК-28 (ML-1).1; ПК-28 (ML-1).2; ПК-28 (ML-1).3		
Тема 1. Введение в искусственный интеллект		Лекция №1 Введение в искусственный интеллект	ПК-28 (ML-1).1; ПК-28 (ML-1).2; ПК-28 (ML-1).3	-	2
		Практическая работа №1. Интерфейс среды	ПК-28 (ML-1).1; ПК-28 (ML-1).2; ПК-28 (ML-1).3	устный опрос, защита практической работы	8
Тема 2. Терминология машинного обучения		Лекция №2 Терминология машинного обучения	ПК-28 (ML-1).1; ПК-28 (ML-1).2; ПК-28 (ML-1).3	-	2
		Практическая работа №2. Создание и обучение нейронной сети с помощью Графического интерфейса пользователя	ПК-28 (ML-1).1; ПК-28 (ML-1).2; ПК-28 (ML-1).3	устный опрос, защита практической работы	8

	Тема 3. Визуализация данных. Проблематика и технологии экспертных систем. Основы статистики.	Лекция №3 Визуализация данных Проблематика и технологии экспертных систем. Основы статистики.	ПК-28 (ML-1).1; ПК-28 (ML-1).2; ПК-28 (ML-1).3	-	2
		Практическая работа №3. Создание и обучение нейронной сети с помощью Графического интерфейса пользователя	ПК-28 (ML-1).1; ПК-28 (ML-1).2; ПК-28 (ML-1).3	устный опрос, защита практической работы	4
	Тема 4. Нейронные сети	Лекция №4 Терминология и архитектура нейронных сетей и графов вычислений	ПК-28 (ML-1).1; ПК-28 (ML-1).2; ПК-28 (ML-1).3	-	2
		Практическая работа №4. Создание, адаптация и обучение линейной нейронной сети в командном окне	ПК-28 (ML-1).1; ПК-28 (ML-1).2; ПК-28 (ML-1).3	устный опрос, защита практической работы	4
2	<b>Раздел 2 Программное обеспечение ИИ для работы агронома</b>		ПК-28 (ML-1).1; ПК-28 (ML-1).2; ПК-28 (ML-1).3		
	Тема 5 Использование искусственного интеллекта для решения задач обработки и интерпретации исследовательских данных	Лекция №5 Использование искусственного интеллекта для решения задач обработки и интерпретации исследовательских данных	ПК-28 (ML-1).1; ПК-28 (ML-1).2; ПК-28 (ML-1).3	-	4
		Практическая работа №5. Построение моделей прогнозирования данных временных рядов	ПК-28 (ML-1).1; ПК-28 (ML-1).2; ПК-28 (ML-1).3	устный опрос, защита практической работы	12
	Тема 6. Практическое применение искусственного интеллекта при решении профессиональных задач	Лекция №6. Практическое применение искусственного интеллекта при решении профессиональных задач	ПК-28 (ML-1).1; ПК-28 (ML-1).2; ПК-28 (ML-1).3	-	4
		Практическая работа №6. Построение моделей прогнозирования данных временных рядов	ПК-28 (ML-1).1; ПК-28 (ML-1).2; ПК-28 (ML-1).3	устный опрос, защита практической работы	12

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины представлен в Таблице 5.

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела, темы</b>	<b>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения</b>
<b>Раздел 1 Основы теории искусственного интеллекта: машинное обучение и искусственные нейронные сети</b>		
1	Тема 1. Введение в искусственный интеллект	Искусственный интеллект, как научная область. Основные направления исследований. ПК-28 (ML-1).1; ПК-28 (ML-1).2; ПК-28 (ML-1).3
2	Тема 2. Терминология машинного обучения	Пути повышения эффективности функционирования алгоритмов машинного обучения. ПК-28 (ML-1).1; ПК-28 (ML-1).2; ПК-28 (ML-1).3
3	Тема 3. Визуализация данных. Проблематика и технологии экспертных систем. Основы статистики.	Основные требования к языку представления знаний интеллектуальной системы. Проблемная область искусственного интеллекта. Характеристики предметной области и решаемых задач Мировой опыт применения экспертных систем. Требования к экспертным системам. ML-1.1; ML-1.2; ML-1.3
4	Тема 4. Нейронные сети	История развития метода, отличия и схожесть с биологическими нейронными сетями, примеры решаемых задач и архитектур. Обозримое будущее развития ИИ - управляемые автомобили, умные голосовые помощники. ML-1.1; ML-1.2; ML-1.3
<b>Раздел 2 Программное обеспечение ИИ для работы агронома</b>		
5	Тема 5 Использование искусственного интеллекта для решения задач обработки и интерпретации исследовательских данных	Нейросети распознавания образов, Системы аутентификации на основе нейронных сетей ПК-28 (ML-1).1; ПК-28 (ML-1).2; ПК-28 (ML-1).3
6	Тема 6. Практическое применение искусственного интеллекта при решении профессиональных задач	Применение ИИС в решениях задач АПК. Примеры и перспективы. ПК-28 (ML-1).1; ПК-28 (ML-1).2; ПК-28 (ML-1).3

**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».

**Таблица 6** Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1. Введение в искусственный интеллект	Л	Информационные и коммуникационные технологии
		ПЗ	Работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами.
2.	Тема 2. Терминология машинного обучения	Л	Информационные и коммуникационные технологии
		ПЗ	Работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами.
3.	Тема 3. Визуализация данных. Проблематика и технологии экспертических систем. Основы статистики.	Л	Информационные и коммуникационные технологии
		ПЗ	Работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами.
		ПЗ	Работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами.
4.	Тема 5. Нейронные сети	Л	Информационные и коммуникационные технологии
		ПЗ	Работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами.
5.	Тема 6 Использование искусственного интеллекта для решения задач обработки и интерпретации исследовательских данных	Л	Информационные и коммуникационные технологии
		ПЗ	Работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами.
		ПЗ	Работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами.
6.	Тема 6. Практическое применение искусственного интеллекта при решении профессиональных задач	Л	Информационные и коммуникационные технологии
		ПЗ	Работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами.

### **Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

#### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

##### **1) Вопросы для устного опроса:**

Тема 1. Введение в искусственный интеллект

1. Понятие и краткая история развития технологий искусственного интеллекта.
2. Сформулируйте цель проведения научных и технических разработок в области искусственного интеллекта.
3. Назовите два основных направления искусственного интеллекта. Основная идея каждого из этих направлений.
4. Назовите два основных подхода к моделированию искусственного интеллекта.
5. Назовите основные области применения систем искусственного интеллекта.
6. Назовите три известных вам комплекса вычислительных средств систем искусственного интеллекта. Назовите их назначение.
7. Перечислите направления развития искусственного интеллекта.

## Тема 2. Терминология машинного обучения

1. Понятие и основные принципы машинного обучения.
2. Типология задач машинного обучения.
3. Модели машинного обучения.
4. Дайте определения понятиям: данные, знания. Основное отличие базы знаний от базы данных.
5. Семантическая сеть. Процесс выводы новых знаний в семантической сети. Приведите пример семантической сети.
6. Фрейм. Приведите пример фрейма. Назовите три уровня общности фреймов.
7. Представление знания в продукционной модели. Приведите пример продукционной модели.
8. Машины вывода. Функции машины вывода. Опишите цикл работы машины вывода.

## Тема 3. Визуализация данных Проблематика и технологии экспертных систем.

### Основы статистики

1. Культура подачи данных в графических редакторах.
2. Опишите подходы и идеи о визуализации данных.
3. Приемы демонстрации визуализации.
4. Экспертные системы. Общая характеристика, структура и основные элементы экспертных систем.
5. Экспертные системы. Интеллектуальные информационные ЭС.
6. Экспертные системы. Классификация ЭС по назначению.
7. Основные направления приложения ЭС. Классификация ЭС по методам построения.
8. Инженерия знаний. Метод мозгового штурма.
9. Экспертная система. Отличие экспертных систем от систем обработки данных.

10. Перечислите основные компоненты статической экспертной системы. Для чего предназначен каждый из этих компонентов?

Тема 4. Нейронные сети.

1. Суть направления развития искусственного интеллекта, основанного на попытке создать нейронную модель мозга.
2. Назовите современные аспекты применения нейросистем. Перечислите недостатки и преимущества нейронных сетей.
3. Перечислите задачи, которые решаются с помощью нейронных сетей.
4. Опишите механизм обучения нейронных сетей. Типы правил обучения нейросетей.
5. Механизм обучения нейросети.

Тема 5. Использование искусственного интеллекта для решения задач обработки и интерпретации исследовательских данных

1. Охарактеризуйте рекуррентные нейронные сети для анализа последовательностей.
2. Опишите механизмы: генерация текстовых описаний по изображению; генерация изображений по текстовому описанию.
3. Примеры применения визуального интеллекта в индустрии.

Тема 6. Практическое применение искусственного интеллекта при решении профессиональных задач

1. Перспективы развития искусственного интеллекта в сфере агропочвоведения

## ***2) Примеры заданий для практических работ***

Подробный перечень заданий для практических занятий представлен в оценочных материалах дисциплины.

### ***Перечень вопросов, выносимых на зачет:***

1. Понятие искусственного интеллекта. Проблематика задач искусственного интеллекта (ИИ). Основные направления исследований в области ИИ.
2. Назовите основные подходы к классификации и кластеризации текстов на естественном языке.
3. Метрики в задачах бинарной классификации, классификаторы Байеса.
4. Задача распознавания образов в ИИ. Методы классификации.
5. Задача распознавания образов в ИИ. Методы кластеризации.
6. Линейные модели, задачи регрессии.
7. Основные модели нейронов – модели персептрона и сигмоидального нейрона.
8. Понятие нейронной сети. Основные виды нейронных сетей и их использование в системах ИИ. Случайные сети. Байесовские сети.

9. Обучение нейронной сети.
10. Классификация компьютерных средств разработки систем ИИ. Роль программирования в развитии методов представления знаний.
11. Система знаний. Модели представления знаний: семантические сети. Машинное представление знаний.
12. Экспертные системы. Интеллектуальные информационные ЭС.
13. Экспертные системы. Классификация ЭС по назначению.
14. Основные направления приложения ЭС. Классификация ЭС по методам построения.
15. Автоматизированное создание моделей социальных отношений (социальной среды), значение в профессиональной деятельности.

### **Кейс-задача №1**

#### **«Архитектура комплексной системы мониторинга АПК»**

**Описание кейса.** Россельхозбанк совместно с Проектным институтом цифровой трансформации АПК формирует систему мониторинга хозяйств. Она объединяет данные IoT сенсоров с полей и ферм, спутниковые снимки, данные о кредитах и субсидиях. Студент участвует в проектировании архитектуры: модули сбора и валидации данных, витрины BigData, модули ML прогнозирования урожайности и DSS дашборды. Сложность кейса — необходимость связать разнородные источники и обеспечить работу в реальном времени.

**Задача:** Разработать архитектуру интегрированной ИИ-системы мониторинга сельхозпредприятий.

**Область применения:** Цифровые платформы АПК, агроаналитика.

### **Кейс-задача №2**

#### **«Интеграция модуля компьютерного зрения в банковскую антифрод-систему»**

**Описание кейса.** Антифрод-системы РСХБ анализируют транзакционные данные, но не учитывают биометрию. Для повышения защищённости Студент проектирует и внедряет модуль CV 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.

**Задача:** Реализовать модуль CV и встроить его в антифрод-систему банка.

**Область применения:** Финансовая безопасность, биометрия.

### **Кейс-задача №3**

#### **«Мультиагентная система управления теплицей»**

**Описание кейса.** На IoT-полигоне есть тепличные установки с сенсорами температуры, влажности, CO<sub>2</sub> и освещённости. Студент разрабатывает мультиагентную систему, где каждый агент отвечает за отдельный процесс (полив, свет, вентиляция). Над ними работает управляющий ML-контроллер, который оптимизирует параметры среды для максимальной урожайности и минимальных затрат ресурсов. Такой кейс развивает умение интегрировать IoT, ML и системную инженерию.

**Задача:** Разработать мультиагентную ИИ-систему управления теплицей.

**Область применения:** Умное сельское хозяйство, управление ресурсами.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 7

### Система рейтинговой оценки успеваемости

Баллы	Балльная оценка текущей успеваемости			
	Не защищено	Защищено		
За устный опрос	0	3	4	5
За практическую работу	0	3	4	5

Таблица 8

### Итоговая сумма баллов

Виды контроля	Количество видов контроля	Количество баллов за единицу	Количество баллов
Устный опрос	10	5	50
Защита практической работы	8	5	40
Всего	-	-	90

Таблица 9

### Балльно-рейтинговая система контроля успеваемости

Шкала оценивания	Зачет
50-90	зачтено
0-49	незачтено

## Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Романов, П. С. Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе MATLAB. Лабораторный практикум / П. С. Романов, И. П. Романова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 140 с. —

- ISBN 978-5-8114-9991-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/202172> (дата обращения: 05.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Овчинников, П. Е. Применение искусственных нейронных сетей для обработки сигналов : учебно-методическое пособие / П. Е. Овчинников. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2012. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153253> (дата обращения: 05.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Остроух, А.В. Системы искусственного интеллекта : монография / А.В. Остроух, Н.Е. Суркова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3427-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176662> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Остроух, А.В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография / А.В. Остроух, А.Б. Николаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-3409-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115518> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Колмогорова, С. С. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие для студентов / С. С. Колмогорова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1308-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257804> (дата обращения: 05.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Москвитин, А.А. Данные, информация, знания: методология, теория, технологии : монография / А.А. Москвитин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-3232-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113937> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Макшанов, А.В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А.В. Макшанов, А.Е. Журавлев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-4493-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/120063> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 7.3 Материалы конференций А/А

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

2. Anpeng Wu, Haoxuan Li, Chunyuan Zheng, Kun Kuang, and Kun Zhang. 2025. Classifying Treatment Responders: Bounds and Algorithms. In Proceedings of the 31st ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery and Data Mining V.1 (KDD '25), August 3–7, 2025, Toronto, ON, Canada. ACM, New York, NY, USA, 12 pages. <https://doi.org/10.1145/3690624.3709191>. – URL: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3690624.3709191>
3. Choosing the number of factors in factor analysis with incomplete data via a novel hierarchical Bayesian information criterion. Adv. Data Anal. Classif. 19(1): 209–235 (2025) – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11634-024-00582-w>
4. Jianhua Zhao, Changchun Shang, Shulan Li, Ling Xin, Philip L. H. Yu:
5. Mina Dalirrooyfard, Konstantin Makarychev, Slobodan Mitrović Pruned Pivot: Correlation Clustering Algorithm for Dynamic, Parallel, and Local Computation Models // Proceedings of the 41 st International Conference on Machine Learning, Vienna, Austria. PMLR 235, 2024. – PP. – URL: <https://openreview.net/pdf?id=saP7s0ZgYE>
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 Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP). – URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/emnlp/index.html>
8. Материалы конференции Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS). – URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/nips/index.html>
9. Материалы конференции European Conference on Computer Vision (ECCV). – URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/emnlp/index.html>  
Материалы конференции International Conference on Machine Learning (ICML). – URL <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/icml/index.html>

### **Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Python 3.8 [python.org](https://python.org) (открытый доступ)
2. PyCharm среда разработки для Python
3. Visual Studio Code (Microsoft) - среда с мощными возможностями расширения, поддержкой Python из коробки и возможностью установки плагинов.
4. Jupyter Notebook - интерактивная веб-платформа для написания и исполнения Python-кода

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Python 3.8 [python.org](https://python.org) (открытый доступ)
2. PyCharm среда разработки для Python

3. Visual Studio Code (Microsoft) - среда с мощными возможностями расширения, поддержкой Python из коробки и возможностью установки плагинов.
4. Jupyter Notebook - интерактивная веб-платформа для написания и исполнения Python-кода

Таблица 9

**Перечень программного обеспечения**

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	<b>Раздел 1</b> Основы теории искусственного интеллекта: машинное обучение и искусственные нейронные сети	Python 3.8	расчетная	python.org	2019
2	<b>Раздел 2</b> Программное обеспечение ИИ	Python 3.8	расчетная	python.org	2019

**Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение практики определяется возможностями Организации и должно соответствовать современному состоянию отрасли и оснащению вычислительной техникой и программного обеспечения.

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 Designer, 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 аг-ро-датчиками и автоматизированными системами (IPv6, 5G).
2. Лаборатория больших данных: разработка методик контроля качества и предобработки исходных данных.
3. Лаборатория цифровых двойников: моделирование виртуальных аг-ро-объектов с оценкой надёжности и отказоустойчивости.
4. Лаборатория ГИС и ДЗЗ: адаптация геопространственных платформ под точное земледелие.
5. Лаборатория информационной безопасности: аудит и пентест агроИТ-систем.
6. Лаборатория биоинформатики: обработка и структурирование био-данных.
7. Лаборатория цифровых продуктов: прототипирование интерфейсов и API для агрорешений.
8. Лаборатория ИИ в АПК: верификация и сертификация отраслевых ИИ-моделей.

**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**
1	2
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций (1 корпус, 110 аудитория)	проектор, экран настенный, компьютер
Компьютерный класс (1 корпус, 201аудитория)	Персональные компьютеры 20 шт. с доступом к интернету, Парты 20 шт. Стулья 20 шт. Доска маркерная 1 шт.
ЦНБ им. Н.И. Железнова	Читальный зал (25 компьютеров)
Общежитие	Комната для самоподготовки

### **Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины**

Основными видами обучения студентов по дисциплине являются лекции, практические занятия в компьютерном классе и самостоятельная работа студентов.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Основы ИИ в АПК» направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и практических занятиях, на развитие практических умений и включает такие виды работ, как:

- работа с лекционным материалом;

- работа с рекомендованной литературой при подготовке к практическим занятиям;

- подготовка к зачету.

При изучении дисциплины «Основы ИИ в АПК» используется рейтинговая система оценивания знаний студентов, которая позволяет реализовать непрерывную и комплексную систему оценивания учебных достижений студентов. Непрерывность означает, что текущие оценки не усредняются (как в традиционной технологии), а непрерывно складываются на протяжении семестра при изучении дисциплины. Комплексность означает учет всех форм учебной и самостоятельной работы студента в течение семестра.

Принципы рейтинга: непрерывный контроль (на каждом из аудиторных занятий) и получение более высокой оценки за работу, выполненную в срок. При проведении практических занятий предусмотрено широкое использование активных и интерактивных форм (разбор конкретных ситуаций, устный опрос, защита практических работ).

Балльно–рейтинговая система повышает мотивацию студентов.

Промежуточным контролем по дисциплине является зачет.

В результате изучения дисциплины формируются знания и умения в области инструментальных средств, студенты получают опыт в проектирование информационных систем. Каждому студенту во время практических занятий предоставляется полная возможность быть индивидуальным пользователем компьютера, самостоятельно отрабатывать учебные вопросы и выполнять индивидуальные учебные задания преподавателя.

Основная рекомендация сводится к обеспечению равномерной активной работы студентов над дисциплиной в течение всего семестра: студенты должны прорабатывать курс прослушанных лекций, готовиться к выполнению и защите практических работ, а также выполнять задания, вынесенные на самостоятельную работу. Рекомендуется перед каждой лекцией просматривать содержание предстоящей лекции по учебнику и конспекту с тем, чтобы лучше воспринять материал лекции. Важно помнить, что ни одна дисциплина не может быть изучена в необходимом объеме только по конспектам. Для хорошего усвоения курса нужна систематическая работа с учебной и научной литературой, а конспект может лишь облегчить понимание и усвоение материала.

**Программу разработали:**

Храмов Д.Э., ассистент



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на программу Б1.В.21 «Основы ИИ в АПК»**  
**ОПОП ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика»**

Щедриной Еленой Владимировной, доцентом кафедры информационных технологий в АПК, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование программы Б1.В.21 «Основы ИИ в АПК» ОПОП ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», направленности «Системы искусственного интеллекта» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре статистики и кибернетики (разработчик – Храмов Дмитрий Эдуардович, ассистент).

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

1. Предъявленная программа Б1.В.21 «Основы ИИ в АПК» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», компетентностно-ролевым моделям в сфере искусственного интеллекта, относится к обязательной части относится к обязательной части Блока 1.
2. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам, предъявляемых к программе ФГОС ВО.
3. Представленные в Программе цели 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 практикой «Учебная ознакомительная практика» закреплено одна универсальная (ML) (три индикатора) и одна общепрофессиональная (ОПК) (три индикатора) компетенций. Представленная Программа способна реализовать их в заявленных требованиях.
5. *Результаты обучения*, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию практики и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоёмкость дисциплины Б1.В.21 «Основы ИИ в АПК» составляет 4 зачётные единицы (108 часов), что соответствует требованиям ФГОС ВО.
7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике практики.
8. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике практики и требованиям к выпускникам.
9. Материально-техническое обеспечение практики соответствует специфике дисциплины Б1.В.24 «Искусственный интеллект в АПК» и обеспечивает использование современных образовательных методов обучения.

**ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание программы дисциплины Б1.В.21 «Основы ИИ в АПК» ОПОП ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», направленность «Системы искусственного интеллекта» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной Храмов Дмитрий Эдуардович, ассистент, кафедра 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 Елена Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры систем автоматизированного проектирования и инженерных расчетов ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

«28» 08 2025г.