

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: **Федеральное государственное бюджетное образовательное**
ФИО: Цыбиков Бэликто Батович **учреждение высшего образования**
Должность: Ректор **«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»**
Дата подписания: 27.05.2025 11:03:11
Уникальный программный ключ:
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8 **Агрономический факультет**

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий выпускающей кафедрой
Общее земледелие

К.С.-Х.Н., ДОЦЕНТ

уч. ст., уч. зв.

Соболев В.А.

подпись

«01» января 2025 г.

«УТВЕРЖДЕНО»

Декан
Агрономический факультет

К.С.-Х.Н., ДОЦЕНТ

уч. ст., уч. зв.

Манханов А.Д.

подпись

«01» января 2025 г.

**Рабочая программа
Дисциплины (модуля)**

Б1.В.ДВ.03.02 Методы искусственного интеллекта

**Направление 35.03.04 Агрономия
направленность (профиль) Инновационные агротехнологии**

Обеспечивающая преподавание
дисциплины кафедра

Информатика и информационные технологии в экономике

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная

Форма промежуточной
аттестации Зачет

Объем дисциплины в З.Е. 3

Продолжительность в
часах/неделях 108/ 0

Статус дисциплины относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины" ОПОП
в учебном плане является дисциплиной обязательной для изучения

Распределение часов дисциплины

Курс 3 Семестр 5	Количество часов	Итого
Вид занятий	УП	УП
Лекционные занятия	16	16
Практические занятия	16	16
Контактная работа	32	32
Сам. работа	76	76
Итого	108	108

Улан-Удэ, 2025 г.

Программу составил(и):
к.ф.-м.н., Садуев Нима Батодоржиевич

Программа дисциплины

Методы искусственного интеллекта

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 699);

- 13.017. Профессиональный стандарт "АГРОНОМ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 сентября 2021 г. N 644н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 октября 2021 г., регистрационный N 65482);

составлена на основании учебного плана:

b350304_o_1_IA ИТМО.plx

утвержденного Ученым советом вуза от 06.05.2025 протокол № 9

Программа одобрена на заседании кафедры

Общее земледелие

Протокол № 5 от 22.05.2025

Зав. кафедрой Соболев В.А.

подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Агрономический факультет от «12» _____02_____ 2025г., протокол №7

Председатель методической комиссии Агрономический факультет

Внешний эксперт (представитель работодателя) Заместитель начальника отдела фитосанитарного контроля по Республике Бурятия, Управления Россельхознадзора по Иркутской области и Республики Бурятия

Соколов В.А.

подпись

И.О. Фамилия

№ п/п	Учебный год	Одобрено на заседании кафедры		Утверждаю Заведующий кафедрой Садуев Н.Б.	
		протокол	Дата	Подпись	Дата
1	20__/20__ г.г.	№____	«__»_20__г.		«__»_20__г.
2	20__/20__ г.г.	№____	«__»_20__г.		«__»_20__г.
3	20__/20__ г.г.	№____	«__»_20__г.		«__»_20__г.
4	20__/20__ г.г.	№____	«__»_20__г.		«__»_20__г.
5	20__/20__ г.г.	№____	«__»_20__г.		«__»_20__г.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
1	Цели: 1. Формирование знаний об основах искусственного интеллекта (ИИ) и их потенциале в агрономии. 2. Развитие умений применять методы машинного обучения (МО) для анализа аграрных данных. 3. Приобретение навыков использования цифровых технологий для оптимизации агротехнологий. Задачи: 1. Ознакомить с основными понятиями ИИ и современными методами машинного обучения. 2. Научить обрабатывать и анализировать аграрные данные с помощью алгоритмов машинного обучения. 3. Развить умение применять ИИ для решения задач в земледелии (прогнозирование урожая, мониторинг состояния культур). 4. Формировать компетенции по интеграции цифровых решений в агропроизводство.	
ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Блок.Часть		Б1.В
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
Требования к предварительной подготовке обучающегося:		
1	4 семестр	Философия
2	1 семестр	Грибоводство
3	1 семестр	Сити-фермерство
4	4 семестр	Цифровая культура
5	1 семестр	Введение в цифровую культуру
6	2 семестр	Хранение и обработка данных
7	1 семестр	Общественный проект "Обучение служением"
8	4 семестр	Машинное обучение
Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее:		
1	8 семестр	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2	6 семестр	Производственная практика
3	8 семестр	Преддипломная практика
4	8 семестр	Основы лекарственного растениеводства
ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
КОД И НАЗВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;		
ИД УК-1: Студент демонстрирует способность находить, анализировать и синтезировать информацию из различных источников, а также применять системный подход при решении сложных задач в области агрономии.		
Знать и понимать Понятие ИИ, принципы работы алгоритмов машинного обучения, системный подход к данным. Методы сбора аграрных данных (сенсоры, дроны, спутники). Инструменты цифровизации агропроизводства (Python, TensorFlow, компьютерное зрение):		
Уровень 1	Основные понятия поиска информации, структуры данных.	
Уровень 2	Методы критического анализа информации, основы системного подхода.	
Уровень 3	Алгоритмы синтеза информации, принципы системного анализа.	
Уровень 4	Современные методы анализа Big Data, системные модели управления процессами.	
Уметь делать (действовать) Анализ и синтез информации из разных источников. Сбор и структурирование данных для агротехнологий. Применение ИИ для управления процессами.:		
Уровень 1	Использовать поисковые системы и базы данных.	
Уровень 2	Анализировать информацию из 1–2 источников, выделять ключевые тезисы.	
Уровень 3	Критически оценивать информацию из разных источников, синтезировать знания.	
Уровень 4	Применять системный подход к сложным задачам, прогнозировать последствия.	
Владеть навыками (иметь навыки) Сбор, анализ и интерпретация данных для принятия решений. Работа с датчиками и GIS-системами. Разработка простых ML-моделей для прогнозирования и анализа.:		
Уровень 1	Базовыми методами сортировки и группировки данных.	
Уровень 2	Инструментами визуализации данных (таблицы, графики).	
Уровень 3	Техниками кластеризации и SWOT-анализа для решения задач.	

Уровень 4	Инструментами машинного обучения для прогнозирования и оптимизации решений.		
Уровни сформированности компетенций			
компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий
Оценки формирования компетенций			
Оценка «неудовлетворительно» -	Оценка «удовлетворительно» - уровень 2	Оценка «хорошо» - уровень 3	Оценка «отлично» - уровень 4
Характеристика сформированности компетенции			
Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
КОД И НАЗВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПКС-2: Способен осуществить сбор информации, необходимой для разработки системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур; ИД ПКС-2: Успешно освоены методики сбора и обработки данных, необходимых для разработки современных агротехнологий. Студент умеет работать с реальными данными о состоянии почвы, климате и растениях.			
Знать и понимать Понятие ИИ, принципы работы алгоритмов машинного обучения, системный подход к данным. Методы сбора аграрных данных (сенсоры, дроны, спутники). Инструменты цифровизации агропроизводства (Python, TensorFlow, компьютерное зрение).:			
Уровень 1	Основные источники аграрных данных (литература, отчеты).		
Уровень 2	Технологии сбора данных (датчики, дроны, спутники).		
Уровень 3	Принципы работы IoT-устройств, методы обработки данных в реальном времени.		
Уровень 4	Алгоритмы оптимизации сбора данных, интеграцию систем.		
Уметь делать (действовать) Анализ и синтез информации из разных источников. Сбор и структурирование данных для агротехнологий. Применение ИИ для управления процессами.:			
Уровень 1	Фиксировать данные вручную (записи, таблицы).		
Уровень 2	Использовать датчики для измерения параметров почвы и климата.		
Уровень 3	Обрабатывать данные с дронов и сенсоров, строить карты посевов.		
Уровень 4	Разрабатывать протоколы сбора данных для конкретных культур.		
Владеть навыками (иметь навыки) Сбор, анализ и интерпретация данных для принятия решений. Работа с датчиками и GIS-системами. Разработка простых ML-моделей для прогнозирования и анализа.:			
Уровень 1	Простыми таблицами Excel для структурирования информации.		
Уровень 2	GIS-системами для визуализации геоданных.		
Уровень 3	Программным обеспечением для анализа агродатасетов (QGIS, Python).		
Уровень 4	Автоматизированными платформами (например, Agriculture IoT Platforms).		
Уровни сформированности компетенций			
компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий
Оценки формирования компетенций			
Оценка «неудовлетворительно» -	Оценка «удовлетворительно» - уровень 2	Оценка «хорошо» - уровень 3	Оценка «отлично» - уровень 4
Характеристика сформированности компетенции			
Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач

КОД И НАЗВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ							
ПЦК-1: Способен применять цифровые технологии для управления процессами и данными в отрасли;							
ИД ПЦК-1: Студент владеет современными цифровыми технологиями, применяет их для обработки данных и управления процессами в агрономии. Уверенно работает с Python, ML-библиотеками и IoT-устройствами.							
Знать и понимать Понятие ИИ, принципы работы алгоритмов машинного обучения, системный подход к данным. Методы сбора аграрных данных (сенсоры, дроны, спутники). Инструменты цифровизации агропроизводства (Python, TensorFlow, компьютерное зрение):.							
Уровень 1	Основные цифровые инструменты, базовые приложения.						
Уровень 2	Программирование на Python, принципы работы ML-алгоритмов.						
Уровень 3	Архитектуры нейронных сетей, основы компьютерного зрения.						
Уровень 4	Современные методы автоматизации (роботы, blockchain для цепочки поставок).						
Уметь делать (действовать) Анализ и синтез информации из разных источников. Сбор и структурирование данных для агротехнологий. Применение ИИ для управления процессами:.							
Уровень 1	Использовать готовые решения для мониторинга (например, приложения для учета удобрений).						
Уровень 2	Проводить простой анализ данных (средние, медианы, дисперсии).						
Уровень 3	Разрабатывать ML-модели для классификации культур или прогнозирования.						
Уровень 4	Создавать интегрированные цифровые системы управления агропроизводством.						
Владеть навыками (иметь навыки) Сбор, анализ и интерпретация данных для принятия решений. Работа с датчиками и GIS-системами. Разработка простых ML-моделей для прогнозирования и анализа:.							
Уровень 1	Базовыми функциями онлайн-платформ.						
Уровень 2	Библиотеками NumPy и Pandas для предобработки данных.						
Уровень 3	TensorFlow/Keras для обучения небольших моделей.						
Уровень 4	Облачными решениями (AWS, Azure) и системами IoT для масштабной автоматизации.						
Уровни сформированности компетенций							
компетенция не сформирована	минимальный		средний	высокий			
Оценки формирования компентенций							
Оценка «неудовлетворительно» -	Оценка «удовлетворительно» - уровень 2		Оценка «хорошо» - уровень 3	Оценка «отлично» - уровень 4			
Характеристика сформированности компетенции							
Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач		Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических			
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ							
Код занятия	Наименование разделов (этапов) и тем	Вид работ	Семестр	Часов	Компетенции	Интеракт.	Примечание (используемые интерактивные формы, форма текущего контроля успеваемости)
	Раздел 1. Введение в искусственный интеллект						
1.1	Основные понятия искусственного интеллекта: история, направления, задачи	Лек	5	2	УК-1,ПКС-2,ПЦК-1		
1.2	Роль ИИ в цифровом сельском хозяйстве	Лек	5	2	УК-1,ПКС-2,ПЦК-1	2	Интерактивная лекция
1.3	Установка и настройка среды разработки	Пр	5	2	УК-1,ПКС-2,ПЦК-1		
1.4	Работа с открытыми данными по агрономии	Пр	5	2	УК-1,ПКС-2,ПЦК-1	2	Опрос Деловая игра

1.5	Изучение современных ИИ-библиотек	Ср	5	20	УК-1,ПКС-2,ПЦК-1		
Раздел 2. Базовые методы и алгоритмы ИИ							
2.1	Экспертные системы и системы поддержки принятия решений	Лек	5	2	УК-1,ПКС-2,ПЦК-1		
2.2	Основы нейронных сетей и их применение в агротехнологиях	Лек	5	2	УК-1,ПКС-2,ПЦК-1		
2.3	Методы обработки изображений и видео	Лек	5	2	УК-1,ПКС-2,ПЦК-1	2	Интерактивная лекция
2.4	Построение простых экспертных систем для оценки состояния посевов	Пр	5	2	УК-1,ПКС-2,ПЦК-1		
2.5	Классификация изображений растений с помощью нейронных сетей	Пр	5	2	УК-1,ПКС-2,ПЦК-1		
2.6	Анализ спутниковых снимков полей	Пр	5	2	УК-1,ПКС-2,ПЦК-1	2	Практическая работа Тестирование
2.7	Проект: интеллектуальная система поддержки принятия решений для агронома	Ср	5	30	УК-1,ПКС-2,ПЦК-1		Защита проекта
Раздел 3. Применение ИИ в агротехнологиях							
3.1	Прогнозирование урожайности и выявление заболеваний растений с помощью ИИ	Лек	5	2	УК-1,ПКС-2,ПЦК-1		
3.2	Интеллектуальные системы управления ресурсами (полив, удобрения)	Лек	5	2	УК-1,ПКС-2,ПЦК-1		
3.3	Интеграция IoT и ИИ в "умном" сельском хозяйстве	Лек	5	2	УК-1,ПКС-2,ПЦК-1		
3.4	Разработка модели для прогнозирования урожайности на основе мультиспектральных данных	Пр	5	2	УК-1,ПКС-2,ПЦК-1		
3.5	Построение системы раннего обнаружения заболеваний растений	Пр	5	2	УК-1,ПКС-2,ПЦК-1		
3.6	Использование IoT-данных для оптимизации процессов в агрономии	Пр	5	2	УК-1,ПКС-2,ПЦК-1		
3.7	Анализ кейсов внедрения ИИ в агротехнологиях	Ср	5	26	УК-1,ПКС-2,ПЦК-1		Круглый стол Тестирование

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

ЛП.1	Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 530 – Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/document?id=439338
ЛП.2	Андреянов Н. В., Евдокимова Т. С., Павлов А. Д., Сытник А. С., Шлеймович М. П. Методы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Казань: КНИТУ-КАИ, 2024. - 392 – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/434162

Дополнительная литература

ЛП.1	
------	--

ЛЗ.1	Манько С. В., Диане С. А. Методы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ. - Москва: РТУ МИРЭА, 2023. - 38 – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/382400
------	---

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование и ПО	Адрес
352	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (352)	68 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, магнитная доска, интерактивная доска, беспроводной доступ к интернету, стенды. Список ПО: Антивирус Kaspersky; система Антиплагиат; Microsoft Office ProPlus 2016; Microsoft Office Std 2016; Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic; Microsoft Office Professional Plus 2007; LibreOffice; Adobe Reader DC; VLC Media Player.	670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. №8, Учебный корпус
530	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Кабинет информатики) (530)	Мобильный компьютерный класс ICLab 30 + 1, с подключением к сети Интернет и доступом в ЭИОС, рабочее место преподавателя (персональный компьютер 450W / H610 / Core i3-12100 / DDR5 8GB / SSD 512GB, монитор Valday 27", документ-камера IQBoard IQView E65106, ИБП IpponBack Basic 650), оснащенные учебной мебелью, интерактивная панель (86 350cd/m2, 5000:1, 4K UHD, 16:9, 60 Hz с встроенным OPS i5 4 ядра, 8 потоков, тактовая частота 4.2 ГГц, 8 Гб ОЗУ, 256 Гб SSD, HDMI 2.0 out, RS232, Wi-Fi AX210, Windows 10 с досками с рельсовой системой регулирования, веб-камера, микрофон), комплект учебно-лабораторного оборудования. Список ПО на компьютерах: Astra Linux Special Edition, Усиленный («Воронеж») РУСБ.10015-01 (ФСТЭК). LibreOffice. Векторный редактор nkscape. Графический редактор Gimp. Векторный редактор Inkscape. Графический редактор Gimp. Язык программирования Python. Язык программирования PascalABC.NET. Язык статистической обработки данных R. GPSS World Student. Программа для моделирования StarUML	670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. №8, Библиотечно-информационный корпус
452	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (452)	9 рабочих мест обучающихся с персональным компьютером с подключением к сети Интернет и доступом в ЭИОС + 6 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, ПК в с/б (Amd64 X2 5000, монитор, клавиатура, мышь) - 9 шт., стенды, доска магнитная офисная. Список ПО на компьютерах: Kaspersky	670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. №8, Библиотечно-информационный корпус

		Endpoint Security для бизнеса, Microsoft OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc.Договор№ ПП-61/2015 г. О поставке программных продуктов от 9 декабря 2015 года Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc.Договор № ПП- 61/2015 г. О поставке программных продуктов от 9 декабря 2015 года Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level Государственный контракт№ 25 от 1 апреля 2008 годаВекторный редактор Inkscape. Графический редактор Gimp. Язык программирования Python. Язык программирования PascalABC.NET. Язык статистической обработки данных R. GPSS World Student. Программа для моделирования бизнес- процессов Ramus Educational. Программа моделирования корпоративной архитектуры ОРГ- МАСТЕР Программа для моделирования StarUML Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Максимум. Версия 1	
--	--	--	--

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ АКАДЕМИИ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронно-библиотечные системы - ЭБС)

Наименование	Доступ
1	2
Электронно-библиотечная система Издательства «Znanium»	http://znanium.ru/
Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»	http://e.lanbook.com/

Электронно-библиотечная система Издательства «Юрайт»	http://urait.ru/
--	---

2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):

1	2
Платформа «Открытое образование» (онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах)	https://openedu.ru/course/
Профессиональные базы данных	http://e.lanbook.com/

3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в академии:

1. Обработка и анализ больших данных : методические рекомендации для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 "Прикладная информатика" / М-во сел. хоз-ва РФ, Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова ; сост.: Н. Б. Садуев, О. А. Гармаева. - Улан-Удэ : ФГОУ ВО БГСХА, 2021. - 49 с. - URL: <https://elib.bgsha.ru/sotru/00250>

2. Интеллектуальные информационные системы : методические указания для проведения занятий семинарского типа и самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика / М-во сел. хоз-ва РФ, Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова ; сост. Н. Б. Садуев. - Улан-Удэ : ФГБОУ ВО БГСХА, 2018. - 40 с. - URL: <https://elib.bgsha.ru/sotru/01584>

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины

Наименование программного продукты (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт
---	---

Microsoft OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc. Договор № ПП-61/2015 г. О поставке программных продуктов от 9 декабря 2015 года Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc. Договор № ПП-61/2015 г. О поставке программных продуктов от 9 декабря 2015 года Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level Государственный контракт № 25 от 1 апреля 2008 года	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа
--	---

2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса

Информационно-правовой портал «Гарант»	в локальной сети академии http://www.garant.ru/
Справочно-поисковая система «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/

3. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)

Наименование ЭИОС и доступ	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
1	2	3
Официальный сайт академии	http://bgsha.ru/	Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа
Личный кабинет	http://lk.bgsha.ru/	Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа
АС Деканат	в локальной сети академии	-
Корпоративный портал академии	http://portal.bgsha.ru/	Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа
ИС «Планы»	в локальной сети академии	-
Портфолио обучающегося	http://lk.bgsha.ru/	Самостоятельная работа
Сайт научной библиотеки	http://elib.bgsha.ru/	Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа
Электронная библиотека БГСХА	http://elib.bgsha.ru/	Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЯ)

ФИО преподавателя	Уровень образования. Специальность и квалификация в соответствии с дипломом. Профессиональная переподготовка	Ученая степень, ученое звание
1	2	3
Садуев Нима Батордоржиевич	Высшее образование - специалитет, Математика и физика, преподаватель математики и физики средней школы, профессиональная переподготовка "Информатика, вычислительная техника и компьютерные технологии"	к.ф.-м.н.доцент

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида. Академия, по заявлению обучающегося, создает специальные условия для получения высшего образования инвалидами и лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- использование специализированных (адаптированных) рабочих программ дисциплин (модулей) и методов обучения и воспитания, включая наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих;
- использование специальных учебников, учебных пособий и других учебно-методических материалов, включая альтернативные форматы печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- использование специальных технических средств обучения (мультимедийное оборудование, оргтехника и иные средства) коллективного и индивидуального пользования, включая установку мониторов с возможностью трансляции субтитров, обеспечение надлежащими звуковыми воспроизведениями информации;
- предоставление услуг ассистента (при необходимости), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь или услуги сурдопереводчиков / тифлосурдопереводчиков;
- проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины (модуля);
- проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа;
- обеспечение беспрепятственного доступа обучающимся в учебные помещения, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений);
- обеспечение сочетания онлайн и офлайн технологий, а также индивидуальных и коллективных форм работы в учебном процессе, осуществляемом с использованием дистанционных образовательных технологий;
- и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП ВО.

В целях реализации ОПОП ВО в академии оборудована безбарьерная среда, учитывающая потребности лиц с нарушением зрения, с нарушениями слуха, с нарушениями опорно-двигательного

аппарата. Территория соответствует условиям беспрепятственного, безопасного и удобного передвижения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Вход в учебный корпус оборудован пандусами, стекла входных дверей обозначены специальными знаками для слабовидящих, используется система Брайля. Сотрудники охраны знают порядок действий при прибытии в академию лица с ограниченными возможностями. В академии создана толерантная социокультурная среда, осуществляется необходимое сопровождение образовательного процесса, при необходимости предоставляется волонтерская помощь обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья.

ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) являются обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.
2. Оценочные материалы являются составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).
3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).
4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включают в себя:
 - оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).
 - оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО;
 - оценочные средства, применяемые для текущего контроля;
5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля), в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

Перечень видов оценочных средств

1. Перечень вопросов к зачёту
2. Комплект заданий для практических работ
3. Перечень контрольных вопросов для проведения устных опросов
4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения
5. Тестовые задания
6. Кейс-задания

Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:
Методы искусственного интеллекта

1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА»

Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины

1	2
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине
Форма промежуточной аттестации -	зачёт / дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного
в графике учебного процесса	времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине

Перечень вопросов к зачёту

1. Что такое искусственный интеллект? Какие его основные направления?
2. В чем отличие между ИИ, машинным обучением и глубоким обучением?
3. Какие типы машинного обучения вы знаете? Приведите примеры их применения в агрономии.
4. Что такое supervised learning и unsupervised learning? Приведите примеры.
5. Что такое переобучение модели и как с ним бороться?
6. Что такое кросс-валидация и зачем она нужна?
7. Как оценивается качество моделей машинного обучения? Назовите основные метрики.
8. Что такое нейронная сеть? Как работает перцептрон?
9. Какие архитектуры нейронных сетей вы знаете и где они применяются?
10. Что такое Big Data и как он используется в точном земледелии?
11. Какие данные используются в прогнозировании урожайности?
12. Как ИИ может быть использован для прогнозирования урожая?
13. Какие методы обработки изображений используются в компьютерном зрении?
14. Как ИИ помогает в распознавании болезней растений?
15. Что такое NDVI и как он используется в сельском хозяйстве?
16. Как ИИ может помочь в оптимизации полива и внесения удобрений?

17. Какие роботизированные системы используются в современном сельском хозяйстве?
18. Как собираются данные с дронов и как они анализируются с помощью ИИ?
19. Какие IoT-устройства применяются в агрономии?
20. Как происходит интеграция данных с IoT-датчиков в единую систему?
21. Как облачные платформы могут использоваться для хранения и анализа агроданных?
22. Как создать отчет на основе ML-анализа данных?
23. Какие проблемы могут возникнуть при внедрении ИИ в агрономию?
24. Какие этические и экономические аспекты связаны с применением ИИ в сельском хозяйстве?
25. Какие ограничения имеют модели машинного обучения в реальных условиях фермерского хозяйства?
26. Как можно использовать генетические алгоритмы или другие методы оптимизации в управлении посевами?
27. Какие современные тренды в области ИИ актуальны для сельского хозяйства?
28. Как blockchain может быть использован в цепочках поставок сельскохозяйственной продукции?
29. Что такое точное земледелие и какую роль в нем играет искусственный интеллект?
30. Какие цифровые инструменты вы использовали в рамках курса?
31. Какие библиотеки Python вы использовали для анализа данных?
32. Как подготовить данные перед обучением модели (нормализация, кодирование)?
33. Какие этапы включает процесс построения модели машинного обучения?
34. Какие алгоритмы машинного обучения вы использовали и почему?
35. Какие метрики оценки качества моделей вы применяли?
36. Как вы интерпретировали результаты моделирования?
37. Какие данные вы использовали в проектной работе?
38. Какие проблемы вы решали с помощью ИИ в своих лабораторных работах?
39. Как вы проверяли эффективность вашей модели?
40. Какие выводы вы сделали по результатам своего проекта?

Комплект заданий для практических работ

Раздел 1: Введение в ИИ и основы машинного обучения (6 ч)

Практическая работа №1: Анализ кейсов: ИИ в мониторинге урожайности

Цель: Ознакомиться с примерами использования ИИ в сельском хозяйстве и научиться анализировать эффективность решений.

Задания:

- Изучить кейс внедрения ИИ для прогнозирования урожайности (например, John Deere или Monsanto).
- Выделить проблему, используемые данные, применяемые методы ИИ, результаты.
- Составить таблицу сравнения традиционных и ИИ-подходов.

Форма отчетности: Таблица + письменный анализ (1–2 страницы).

Практическая работа №2: Работа с библиотеками Python. Построение модели классификации культур

Цель: Научиться использовать Python и ML-библиотеки для создания простых моделей.

Задания:

- Установить Jupyter Notebook, загрузить датасет с характеристиками культур (например, из Kaggle или учебных источников).
- Обработать данные: удалить пропуски, нормализовать значения.
- Обучить модель классификации (например, Random Forest) для определения типа культуры.
- Оценить точность модели с помощью метрик accuracy и confusion matrix.

Форма отчетности: Код программы + графики/таблицы + выводы.

Раздел 2: Применение ИИ в агрономии и интеграция технологий (10 ч)

Практическая работа №3: Анализ данных с дронов для оценки состояния посевов

Цель: Освоить работу с данными дистанционного зондирования и создать визуализацию состояния посевов.

Задания:

- Загрузить спутниковые или дронные изображения полей (например, NDVI-карты).
- Обработать изображения с помощью OpenCV или QGIS.
- Построить тепловую карту состояния растений.
- Определить зоны стресса и возможные причины (засуха, болезни, нехватка питательных веществ).

Форма отчетности: Визуализации + описание выявленных зон + рекомендации.

Практическая работа №4: Разработка модели прогнозирования урожайности

Цель: Создать модель регрессии для прогнозирования урожайности на основе климатических и почвенных данных.

Задания:

- Собрать данные о температуре, осадках, pH почвы и урожайности.
- Подготовить данные: нормализация, разделение на train/test выборки.
- Обучить модель линейной регрессии или случайного леса.
- Оценить качество модели (MAE, R²).
- Проанализировать важность факторов, влияющих на урожайность.

Форма отчетности: Код программы + графики предсказаний vs реальных значений + выводы.

Практическая работа №5: Настройка IoT-датчиков и создание отчета на основе ML-анализа

Цель: Освоить сбор данных с IoT-устройств и создание отчетов на основе ML-анализа.

Задания:

- Настроить симулятор датчиков (например, Arduino + Blynk) или использовать готовый набор данных.
- Собрать данные о температуре, влажности почвы, уровне освещенности.
- Использовать модель машинного обучения для прогнозирования необходимости полива или внесения удобрений.
- Сформировать отчет с рекомендациями по управлению системой.

Форма отчетности: Данные + код модели + рекомендации в виде таблицы/графика.

Пример структуры отчета по практической работе №4:

Тема: Прогнозирование урожайности пшеницы

Ход работы:

- Собраны данные по температуре, осадкам, содержанию азота и урожайности.
- Данные нормализованы и разделены на обучающую и тестовую выборки.
- Обучена модель случайного леса.
- Оценены метрики: $MAE = 0.18$ т/га, $R^2 = 0.87$.
- Построен график зависимости урожайности от количества осадков.

Вывод:

Модель позволяет с высокой точностью прогнозировать урожайность пшеницы. Осадки оказывают наибольшее влияние на показатель.

Перечень контрольных вопросов для проведения устных опросов

Вопросы по теоретическим основам ИИ и машинного обучения

1. В чём отличие между искусственным интеллектом, машинным обучением и глубоким обучением?
2. Какие задачи решает машинное обучение в сельском хозяйстве? Приведите примеры.
3. Что такое supervised learning и unsupervised learning? Приведите примеры применения в агрономии.
4. Что такое кластеризация? Какой алгоритм вы можете описать подробно?
5. Что такое нейронная сеть? Как работает перцептрон?
6. Какие архитектуры нейронных сетей вы знаете и где они применяются в аграрной сфере?
7. Как оценивается качество модели машинного обучения? Перечислите метрики.
8. Что такое переобучение (overfitting) и как его избежать?
9. Что такое кросс-валидация и зачем она нужна при обучении моделей?
10. Какие библиотеки Python используются для анализа данных и машинного обучения?

Вопросы по применению ИИ в агрономии

11. Как ИИ может быть использован для прогнозирования урожайности?
12. Какие данные необходимы для построения точной модели прогнозирования урожая?
13. Как компьютерное зрение помогает в распознавании болезней растений?
14. Какие методы обработки изображений используются в компьютерном зрении?
15. Как ИИ может помочь в оптимизации полива и внесения удобрений?
16. Что такое точное земледелие и какую роль в нем играет искусственный интеллект?
17. Какие роботизированные системы используются в современном сельском хозяйстве?
18. Как собираются данные с дронов и как они анализируются с помощью ИИ?
19. Какие IoT-устройства применяются в агрономии?
20. Как происходит интеграция данных с IoT-датчиков в единую систему?

Вопросы по цифровым технологиям и интеграции ИИ в производство

21. Как облачные платформы могут использоваться для хранения и анализа агроданных?
22. Как создать отчет на основе ML-анализа данных?
23. Какие проблемы могут возникнуть при внедрении ИИ в агрономию?
24. Какие этические и экономические аспекты связаны с применением ИИ в сельском хозяйстве?
25. Какие ограничения имеют модели машинного обучения в реальных условиях фермерского хозяйства?
26. Как можно использовать генетические алгоритмы или другие методы оптимизации в управлении посевами?
27. Какие современные тренды в области ИИ актуальны для сельского хозяйства?
28. Как blockchain может быть использован в цепочках поставок сельскохозяйственной продукции?

Форма проведения устного опроса

- Индивидуальный или групповой опрос.
- Возможны вопросы по выполненным лабораторным и практическим работам.
- Требуется не только воспроизведение информации, но и объяснение принципов работы, выбора методов и возможностей их применения в агрономии.

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Темы для самостоятельного изучения

1. Основы искусственного интеллекта

- Что такое искусственный интеллект (ИИ)? Виды ИИ: слабый и сильный.
- Краткая история развития ИИ: от экспертных систем до глубокого обучения.
- Современные тренды в области ИИ: Big Data, IoT, автоматизация, роботы в сельском хозяйстве.

2. Машинное обучение и его виды

- Supervised learning: задачи классификации и регрессии.
- Unsupervised learning: кластеризация, снижение размерности.
- Reinforcement learning: обучение с подкреплением.
- Примеры использования каждого типа машинного обучения в агрономии.

3. Алгоритмы машинного обучения

- Метод ближайших соседей (kNN).
- Линейная и логистическая регрессия.
- Деревья решений и случайный лес.
- Метод опорных векторов (SVM).
- Градиентный бустинг (например, XGBoost, LightGBM).

4. Нейронные сети и глубокое обучение

- Основы нейронных сетей: нейроны, слои, функции активации.
- Архитектуры нейронных сетей: перцептрон, многослойный перцептрон.
- Сверточные нейронные сети (CNN) и их применение в компьютерном зрении.
- Рекуррентные нейронные сети (RNN) и обработка временных рядов.
- Обучение нейронных сетей: backpropagation, функция потерь, оптимизаторы.

5. Анализ данных и предобработка

- Подготовка данных: очистка, нормализация, кодирование категориальных признаков.

- Работа с пропущенными значениями и выбросами.
- Визуализация данных: графики, диаграммы, тепловые карты.
- Корреляционный анализ и выбор факторов для модели.

6. Оценка качества моделей

- Метрики оценки для регрессии: MAE, MSE, R².
- Метрики оценки для классификации: accuracy, precision, recall, F1-score, ROC-AUC.
- Cross-validation: методы и практическое применение.
- Борьба с переобучением: регуляризация, dropout, ансамблирование.

7. Инструменты и технологии

- Python как основной язык программирования в машинном обучении.
- Библиотеки Python: Pandas, NumPy, Matplotlib, Seaborn, Scikit-learn, TensorFlow, Keras.
- Jupyter Notebook: работа с блокнотами, визуализация, документирование.
- Облачные платформы: Google Colab, AWS, Azure.

8. Применение ИИ в агрономии

- Прогнозирование урожайности на основе климатических и почвенных данных.
- Распознавание болезней растений с помощью компьютерного зрения.
- Использование дронов и спутниковых снимков для мониторинга состояния посевов.
- Оптимизация полива и внесения удобрений с помощью ML.
- Автоматизация процессов с использованием IoT-датчиков и ИИ.

9. Этические, правовые и экономические аспекты ИИ

- Этические проблемы внедрения ИИ в сельское хозяйство.
- Защита данных и конфиденциальность в цифровом земледелии.
- Экономическая эффективность внедрения ИИ-решений.
- Перспективы развития точного земледелия с использованием ИИ.

Формы работы при самостоятельном изучении:

- Изучение учебных материалов и статей (в том числе на английском языке).
- Практическая реализация задач в Jupyter Notebook или аналогах.
- Создание презентаций, таблиц сравнения, аналитических обзоров.
- Подготовка рефератов по темам.
- Выполнение дополнительных заданий к лабораторным и практическим работам.

6. Кейс-задания по дисциплине «Методы искусственного интеллекта»

Кейс 1: Распознавание болезней картофеля через компьютерное зрение

Описание ситуации:

Фермерская кооператива сталкивается с частыми вспышками фитофтороза картофеля. Традиционные методы диагностики требуют много времени и могут привести к запущенным случаям. Компания рассматривает внедрение системы автоматического распознавания заболеваний на основе компьютерного зрения.

Задание:

Разработать модель компьютерного зрения, способную классифицировать изображения листьев картофеля на "здоровый", "поражённый фитофторозом", "другие болезни".

Этапы выполнения:

1. Сбор данных — использовать датасет PlantVillage или собрать фото с поля (при наличии).
2. Подготовка изображений — ресайз, аугментация (повороты, яркость), разделение на выборки.
3. Обучение модели — использовать сверточную нейронную сеть (например, ResNet, MobileNet или простую CNN).
4. Оценка качества — accuracy, precision, recall, confusion matrix.
5. Интеграция в систему — создать интерфейс для загрузки изображений и вывода результата.

Форма отчетности:

- Код модели и интерфейса (Jupyter + Flask / Streamlit).
- Демонстрация работы модели на тестовых изображениях.
- Анализ точности и возможностей применения в реальности.

Кейс 2: Управление поливом на основе IoT и ML

Описание ситуации:

Фермер использует капельный полив, но расход воды остаётся высоким. Он хочет внедрить систему автоматического управления поливом на основе данных с датчиков и алгоритмов машинного обучения.

Задание:

Разработать модель, которая будет оптимально управлять поливом, основываясь на данных с датчиков и внешних факторах (температура, влажность воздуха, тип почвы, стадия развития культуры).

Этапы выполнения:

1. Настройка датчиков — имитация с помощью программного обеспечения или реальные устройства (Arduino, Blynk).
2. Сбор данных — температура, влажность почвы, уровень освещённости, показатель ЭЦП.
3. Обучение модели — построить модель регрессии или использовать reinforcement learning для принятия решений.
4. Автоматизация — создать скрипт, который на основе входных данных определяет, когда и сколько воды требуется.
5. Тестирование — проверить работу модели на исторических данных или симуляции.

Форма отчетности:

- Описание архитектуры системы.
- Модель и примеры предсказаний.
- Рекомендации по интеграции в существующую инфраструктуру.

Кейс 3: Интеграция данных с дронов для оценки состояния посевов

Описание ситуации:

Хозяйство начало использовать дроны для мониторинга состояния посевов. Однако обработка большого объема данных занимает много времени. Нужно создать систему, которая автоматически анализирует эти данные и выдает рекомендации.

Задание:

Разработать систему, которая на основе спутниковых или дроновых изображений рассчитывает NDVI и выявляет зоны стресса у растений.

Этапы выполнения:

1. Сбор изображений — получить NDVI-карты с дронов или использовать открытые данные (например, Sentinel Hub).
2. Обработка изображений — вычисление NDVI, сегментация участков.
3. Анализ состояния посевов — определение зон с низкой растительной активностью.
4. Визуализация — тепловая карта, графики.
5. Интеграция с ML — прогнозирование последствий снижения активности растений.

Форма отчетности:

- Визуализированные карты и графики.
- Отчет по выявленным проблемам и рекомендациям.
- Возможная демонстрация интеграции с GIS-системами (QGIS, ArcGIS).

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

1. Темы рефератов (УК-1, ПКС-2)

Реферат — это научно-исследовательская работа объемом 8–12 страниц, ориентированная на изучение и анализ теоретических и практических аспектов применения ИИ в агрономии.

Темы:

1. Искусственный интеллект в современном сельском хозяйстве: состояние и перспективы.
2. Применение машинного обучения для прогнозирования урожайности культур.
3. Компьютерное зрение в диагностике болезней растений.
4. Использование IoT-устройств и Big Data в точном земледелии.
5. Роботизированные системы в сельскохозяйственном производстве.
6. Методы глубокого обучения в анализе спутниковых снимков.
7. Облачные технологии и их роль в управлении аграрными данными.
8. Экономическая эффективность внедрения ИИ в агрономию.
9. Этические и правовые аспекты использования ИИ в сельском хозяйстве.
10. Системы поддержки принятия решений на основе ИИ в управлении посевами.

2. Темы эссе (УК-1)

Эссе — это краткая письменная работа (1–2 страницы), отражающая личное мнение студента по актуальной проблеме или вопросу, требующая анализа, интерпретации и аргументации.

Темы:

1. Как ИИ может изменить будущее сельского хозяйства?
2. Может ли искусственный интеллект полностью заменить человека в агрономии?
3. Почему важно использовать данные при планировании сельскохозяйственных процессов?
4. Какие риски связаны с внедрением ИИ в агрономию?
5. Является ли цифровизация сельского хозяйства неизбежностью?
6. Влияние ИИ на экологическую устойчивость сельскохозяйственного производства.
7. Как ИИ помогает бороться с изменениями климата в агрономии?
8. Чем отличается машинное обучение от традиционных методов анализа данных в агрономии?
9. Как ИИ влияет на занятость в сельском хозяйстве?
10. Что такое цифровое фермерство и какую роль в нем играет ИИ?

3. Аналитические обзоры (УК-1, ПКС-2, ПЦК-1)

Обзор — это работа, посвященная анализу существующих исследований, технологий или трендов по выбранной теме.

Формат — структурированное описание, сравнение и выводы.

Темы:

1. Сравнительный анализ алгоритмов машинного обучения в задачах прогнозирования урожайности.
2. Современные подходы к автоматизации полива с использованием ИИ.
3. Применение дронов и ИИ в мониторинге состояния посевов.
4. Сравнение открытых датасетов для анализа аграрных данных.
5. Анализ популярных ML-библиотек для решения агрономических задач.
6. Опыт внедрения ИИ в крупных агрохолдингах России и мира.
7. Перспективы развития цифрового двойника поля.
8. Использование blockchain в цепочках поставок сельскохозяйственной продукции.
9. Автоматизация сбора урожая: технологии и вызовы.
10. Использование генетических алгоритмов в оптимизации сельскохозяйственных процессов.

4. Темы проектных/исследовательских работ (УК-1, ПКС-2, ПЦК-1)

Проектная работа — углубленное исследование с элементами практической реализации или моделирования. Объем — 10–15 страниц.

Темы:

1. Разработка модели прогнозирования урожайности пшеницы на основе климатических данных.
2. Создание системы распознавания болезней картофеля на основе компьютерного зрения.
3. Построение модели управления поливом на основе данных с датчиков почвы.
4. Оптимизация системы удобрения с использованием алгоритмов машинного обучения.
5. Интеграция IoT-датчиков в единую систему управления агропроизводством.

6. Разработка цифрового двойника участка поля с использованием GIS-технологий и ИИ.
7. Прогнозирование погодных условий и их влияния на урожайность культур.
8. Применение NLP в обработке аграрной информации из открытых источников.
9. Анализ NDVI-карт с помощью сверточных нейронных сетей.
10. Разработка рекомендательной системы для выбора сортов культур под конкретные условия.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Критерии оценки к зачету

зачет /оценка «отлично» (86-100 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний.

зачет /оценка «хорошо» (71-85 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности.

зачет /оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой.

незачет /оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой.

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценивания контрольной работы текущего контроля успеваемости обучающихся (рекомендуемое)

Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
71-85 баллов «хорошо»	Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 1-2 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Критерии оценивания контрольной работы дискуссионных тем и вопросов для круглого стола (дискуссии, полемики, диспута, дебатов)

Перечень дискуссионных тем

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- теоретический уровень знаний;
- качество ответов на вопросы;
- подкрепление материалов фактическими данными (статистические данные или др.);
- практическая ценность материала;
- способность делать выводы;
- способность отстаивать собственную точку зрения;
- способность ориентироваться в представленном материале;
- степень участия в общей дискуссии.

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся свободно владеет учебным материалом; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения.
71-85 баллов «хорошо»	Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов. Обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

Критерии оценивания контрольной работы для практических (лабораторных) работ

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- правильность выполнения задания на практическую/лабораторную работу в соответствии с вариантом;
- степень усвоения теоретического материала по теме практической /лабораторной работы;
- способность продемонстрировать преподавателю навыки работы в инструментальной программной среде, а также применить их к решению типовых задач, отличных от варианта задания;
- качество подготовки отчета по практической / лабораторной работе;
- правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы и др.

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания практических занятий (лабораторных работ):

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.
71-85 баллов «хорошо»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы с замечаниями; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практической (лабораторной) работы; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

**Критерии оценивания контрольной работы темы эссе
(рефератов, докладов, сообщений)**

Перечень тем эссе/докладов/рефератов/сообщений и т.п.

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- полнота раскрытия темы;
- степень владения понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины;
- знание фактического материала, отсутствие фактических ошибок;
- умение логически выстроить материал ответа;
- умение аргументировать предложенные подходы и решения, сделанные выводы;
- степень самостоятельности, грамотности, оригинальности в представлении материала (стилистические обороты, манера изложения, словарный запас, отсутствие или наличие грамматических ошибок);
- выполнение требований к оформлению работы.

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся).

Примерная шкала оценивания письменных работ:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продemonстрировано знание фактического материала, отсутствуют ошибки. Продemonстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла. Продemonстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.
71-85 баллов «хорошо»	Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продemonстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. Продemonстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла. Продemonстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения, но аргументация не всегда убедительна. Изложение лишь отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1–2 орфографические ошибки. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продemonстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25–30%). Продemonстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа логически разорваны, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25–30%) отклоняется от заданных рамок. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. Текст работы примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3–5 орфографических ошибок.

0-55 баллов «неудовлетворительно»	Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продemonстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Продemonстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны. Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу). Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений. В работе один абзац и больше позаимствован из какого-либо источника без ссылки на него.
-----------------------------------	--

Критерии оценивания контрольной работы кейс-задач

Задание (я):

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- соответствие решения сформулированным в кейсе вопросам (адекватность проблеме и рынку);
- оригинальность подхода (новаторство, креативность);
- применимость решения на практике;

- глубина проработки проблемы (обоснованность решения, наличие альтернативных вариантов, прогнозирование возможных проблем, комплексность решения).

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет оригинальный подход к решению поставленной проблемы, демонстрирует высокий уровень теоретических знаний, анализ соответствующих источников. Формулировки кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения конкретны, измеримы и обоснованы.
71-85 баллов «хорошо»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет в основном традиционный подход с элементами новаторства, частично подкрепленный анализом соответствующих источников, демонстрирует хороший уровень теоретических знаний. Формулировки недостаточно кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения требуют исправления незначительных ошибок.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Предложенное решение требует дополнительной конкретизации и обоснования, в целом соответствует поставленной в задаче проблеме. При решении поставленной проблемы обучающийся применяет традиционный подход, демонстрирует твердые знания по поставленной проблеме. Предложенное решение содержит ошибки, уверенно исправленные после наводящих вопросов.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Наличие грубых ошибок в решении ситуации, непонимание сущности рассматриваемой проблемы, неуверенность и неточность ответов после наводящих вопросов. Предложенное решение не обосновано и не применимо на практике

Критерии оценивания контрольной работы для тем групповых и/или индивидуальных творческих заданий/проектов

Групповые творческие задания (проекты):

Индивидуальные творческие задания (проекты):

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- актуальность темы;
- соответствие содержания работы выбранной тематике;
- соответствие содержания и оформления работы установленным требованиям;
- обоснованность результатов и выводов, оригинальность идеи;

- новизна полученных данных;
- личный вклад обучающихся;
- возможности практического использования полученных данных.

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Работа демонстрирует точное понимание задания. Все материалы имеют непосредственное отношение к теме; источники цитируются правильно. Результаты работы представлены четко и логично, информация точна и отредактирована. Работа отличается яркой индивидуальностью и выражает точку зрения обучающегося.
71-85 баллов «хорошо»	Помимо материалов, имеющих непосредственное отношение к теме, включаются некоторые материалы, не имеющие отношение к ней; используется ограниченное количество источников. Не вся информация взята из достоверных источников; часть информации неточна или не имеет прямого отношения к теме. Недостаточно выражена собственная позиция и оценка информации.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Часть материалов не имеет непосредственного отношения к теме, используется 2-3 источника. Делается слабая попытка проанализировать информацию. Материал логически не выстроен и подан внешне непривлекательно, не дается четкого ответа на поставленные вопросы. Нет критического взгляда на проблему.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Больше половины материалов не имеет непосредственного отношения к теме, используется один источник. Не делается попытка проанализировать информацию. Материал логически не выстроен и подан внешне непривлекательно, не дается ответа на поставленные вопросы.

Критерии оценивания контрольной работы для деловой (ролевой) игры

Тема (проблема)

Концепция игры

Роли:

Задания (вопросы, проблемные ситуации и др.)

Ожидаемый (е) результат(ы)

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- качество усвоения информации;
- выступление;
- содержание вопроса;
- качество ответов на вопросы;
- значимость дополнений, возражений, предложений;
- уровень делового сотрудничества;
- соблюдение правил деловой игры;
- соблюдение регламента;
- активность;
- правильное применение профессиональной лексики.

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Участник деловой игры продемонстрировал понимание сути поставленной проблемы;
	теоретические положения изложены с использованием профессиональной лексики; ответы и выступления четкие и краткие, логически последовательные; активное участие в деловой
71-85 баллов «хорошо»	Участник деловой игры продемонстрировал понимание сути поставленной проблемы;
	теоретические положения изложены с использованием профессиональной лексики с незначительными ошибками; ответы и выступления в основном краткие, но не всегда четкие и логически последовательные; участие в деловой игре.

56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Участник деловой игры продемонстрировал понимание сути поставленной проблемы; теоретические положения изложены со слабым использованием профессиональной лексики; ответы и выступления многословные, нечеткие и без должной логической последовательности; пассивное участие в деловой игре.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Участник деловой игры продемонстрировал затруднения в понимании сути поставленной проблемы; отсутствие необходимых знаний и умений для решения проблемы; затруднения в построении самостоятельных высказываний; обучающийся практически не принимает участия в игре.

Комплект тестовых заданий

Блок 1: (Знать)

1. Что такое искусственный интеллект?

- a) Система автоматического управления автомобилями
- b) Компьютерная система, способная имитировать человеческий интеллект ✓
- c) База данных для хранения информации
- d) Метод обработки изображений

2. Какой вид машинного обучения используется при наличии размеченных данных?

- a) Reinforcement learning
- b) Unsupervised learning
- c) Supervised learning ✓
- d) Deep learning

3. Что означает аббревиатура ML?

- a) Machine Learning ✓
- b) Manual Logic
- c) Multi-Layer
- d) Main Language

4. Какой алгоритм относится к unsupervised learning?

- a) Логистическая регрессия
- b) K-means ✓
- c) Дерево решений
- d) Random Forest

5. Что такое нейрон в нейронной сети?

- a) Физический элемент компьютера
- b) Элементарный процессор
- c) Модель биологического нейрона ✓
- d) Программа на Python

6. Какая метрика используется для задач регрессии?

- a) Accuracy
- b) F1-score
- c) MAE ✓
- d) Precision

7. Что такое переобучение модели?

- a) Модель не обучена
- b) Модель плохо работает на тренировочных данных
- c) Модель хорошо работает на тренировочных, но плохо на тестовых данных ✓
- d) Модель слишком простая

8. Какие данные используются в точном земледелии?

- a) Только текстовые
- b) Только изображения
- c) Климатические, почвенные, спутниковые и другие данные ✓
- d) Только финансовые показатели

9. Что такое Big Data?

- a) Большие таблицы Excel
- b) Совокупность больших объемов данных, требующих специальных методов обработки ✓
- c) Тип базы данных
- d) Вид программирования

10. Что такое IoT?

- a) Интернет вещей ✓
- b) Облачное хранилище
- c) Язык программирования
- d) Алгоритм шифрования

11. Что такое градиентный бустинг?

- a) Метод кластеризации
- b) Метод ансамблирования моделей ✓
- c) Алгоритм оптимизации изображений
- d) Метод нормализации данных

12. Что означает термин "feature" в машинном обучении?

- a) Результат работы модели
- b) Признак или характеристика объекта ✓
- c) График
- d) Ошибка предсказания

13. Что такое precision в классификации?

- a) Доля верно предсказанных положительных примеров от всех предсказанных как положительные ✓
- b) Доля верно предсказанных положительных примеров от всех реальных положительных

- c) Общая точность модели
 - d) Число ошибок
14. Какой язык чаще всего используется в машинном обучении?
- a) Java
 - b) C++
 - c) Python ☒
 - d) PHP
15. Что такое cross-validation?
- a) Проверка модели на одном наборе данных
 - b) Разделение данных на train/test один раз
 - c) Многократное разделение данных для оценки модели ☒
 - d) Удаление лишних данных

Блок 2: (Знать, уметь)

16. Какую библиотеку Python вы используете для работы с данными?
- a) TensorFlow
 - b) Scikit-learn
 - c) Pandas ☒
 - d) Matplotlib
17. Для чего используется функция fit() в scikit-learn?
- a) Для вывода графиков
 - b) Для сохранения модели
 - c) Для обучения модели ☒
 - d) Для загрузки данных
18. Какая функция используется для предсказания в модели scikit-learn?
- a) predict() ☒
 - b) fit()
 - c) transform()
 - d) load()
19. Что делает функция StandardScaler?
- a) Удаляет пропуски
 - b) Нормализует данные до среднего 0 и дисперсии 1 ☒
 - c) Преобразует категориальные переменные
 - d) Сохраняет модель
20. Какой метод используется для снижения размерности?
- a) PCA ☒
 - b) KNN
 - c) SVM
 - d) Decision Tree
21. Что такое confusion matrix?
- a) Таблица, сравнивающая фактические и предсказанные значения ☒
 - b) График зависимости между переменными
 - c) Отчет о затратах
 - d) Таблица с параметрами модели
22. Что такое recall?
- a) Доля верно предсказанных положительных от всех предсказанных
 - b) Доля верно предсказанных положительных от всех реальных положительных ☒
 - c) Общая точность
 - d) Метрика для регрессии
23. Что такое overfitting?
- a) Модель слишком простая
 - b) Модель запоминает обучающие данные и не обобщает ☒
 - c) Модель не обучена
 - d) Модель идеально подходит
24. Какой метод помогает бороться с переобучением?
- a) Увеличение количества слоёв в нейросети
 - b) Dropout ☒
 - c) Упрощение модели
 - d) Использование меньше данных
25. Какой алгоритм применяется для распознавания образов?
- a) Линейная регрессия
 - b) CNN ☒
 - c) K-means
 - d) PCA
26. Что такое NDVI?
- a) Индекс влажности
 - b) Индекс нормализованной разницы растительности ☒

- c) Температурный индекс
 - d) Показатель кислотности почвы
27. Какой метод используется для анализа изображений?
- a) PCA
 - b) CNN ☒
 - c) KNN
 - d) SVM
28. Что означает R^2 в регрессии?
- a) Процент ошибок
 - b) Коэффициент детерминации ☒
 - c) Средняя абсолютная ошибка
 - d) Вероятность класса
29. Что такое гиперпараметр?
- a) Параметр, который изменяется в процессе обучения
 - b) Параметр, задаваемый пользователем перед обучением ☒
 - c) Результат модели
 - d) Точность модели
30. Какой метод позволяет находить оптимальные гиперпараметры?
- a) GridSearchCV ☒
 - b) PCA
 - c) Cross-validation
 - d) Fit
31. Что означает слово “deep” в deep learning?
- a) Большое количество данных
 - b) Большое количество слоёв ☒
 - c) Высокая точность
 - d) Быстрое выполнение
32. Какой формат чаще всего используется для хранения данных в агрономии?
- a) .txt
 - b) .csv ☒
 - c) .pptx
 - d) .docx
33. Какая библиотека используется для визуализации?
- a) NumPy
 - b) Pandas
 - c) Matplotlib ☒
 - d) Scikit-learn
34. Что такое label encoding?
- a) Преобразование числовых данных в текст
 - b) Преобразование текстовых меток в числа ☒
 - c) Удаление выбросов
 - d) Нормализация данных
35. Что такое one-hot encoding?
- a) Преобразование чисел в логические значения
 - b) Преобразование категориальных признаков в двоичные столбцы ☒
 - c) Удаление ненужных данных
 - d) Создание новых фич

Блок 3: (Знать, уметь, владеть)

Кейс-задание: Распознавание болезней картофеля через компьютерное зрение

Описание ситуации:

Фермерская кооператива сталкивается с частыми вспышками фитофтороза картофеля. Традиционные методы диагностики требуют много времени и могут привести к запущенным случаям. Компания рассматривает внедрение системы автоматического распознавания заболеваний на основе компьютерного зрения.

Задание:

Разработать модель компьютерного зрения, которая будет классифицировать изображения листьев картофеля на:

- Здоровые
- Поражённые фитофторозом
- Другие болезни

Этапы выполнения

1. Сбор данных

Использован датасет PlantVillage , содержащий изображения листьев картофеля:

2. Предобработка изображений

Использован генератор изображений Keras для аугментации и нормализации:

3. Обучение модели (CNN)

4. Оценка качества модели

Результат:

- Точность модели: 96% на обучающей выборке , 92% на тестовой .
- Confusion matrix показала высокую точность определения фитофтороза.

5. Визуализация результатов

6. Интеграция в систему

Создан простой интерфейс с использованием Streamlit или Flask, позволяющий загружать изображение и получать прогноз:

Ответы (ключ):

№ Ответ

1–15 b, c, a, b, c, c, c, b, a, b, b, a, c, c

16–35 c, c, a, b, a, a, b, b, b, a, b, b, c, a, b, b, b, a

Критерии оценивания контрольной работы тестовых заданий

Материалы тестовых заданий

Материалы тестовых заданий следует сгруппировать по темам/разделам изучаемой дисциплины (модуля) в следующем виде:

Тема (темы) / Раздел дисциплины (модуля)

Тестовые задания по данной теме (темам)/Разделу с указанием правильных ответов.

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнено 86-100% заданий
71-85 баллов «хорошо»	Выполнено 71-85% заданий
56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Выполнено 56-70% заданий
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Выполнено 0-56% заданий

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ			
Ведомость изменений			
№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обснoвание изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			