



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

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор –
проректор по учебной работе



Е.В. Хохлова
«22» дека 2025 г.

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

МЕТОДЫ МАШИННОГО И ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ В АПК

г. Москва, 2025

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Целью реализации программы повышения квалификации является совершенствование и приобретение новых профессиональных компетенций слушателями в области применения методов машинного и глубокого обучения для анализа больших данных в сельском хозяйстве, формирование и совершенствование навыков применения языка программирования Python для анализа данных в цифровой экономике.

При разработке дополнительной профессиональной программы повышения квалификации учитывался (учитывались):

профессиональный стандарт «*Специалист по большим данным*», утвержденный приказом от 6 июля 2020 года № 405н Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации», трудовая функция 3.1. Обобщенная трудовая функция «Анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры»;

квалификационные требования к должности (профессии, специальности) аналитик, исследователь данных в соответствии с "Квалификационным справочником должностей руководителей, специалистов и других служащих" (утв. Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 N 37) (ред. от 27.03.2018)

Совершенствуемые и/или приобретаемые компетенции и планируемые результаты обучения

№	Приобретаемые и/или совершенствуемые компетенции	профессиональный стандарт	Знать/Уметь:
1.	Подготовка данных для проведения аналитических работ по исследованию больших данных	Специалист по большим данным	Знать: типы больших данных в АПК; Методы анализа больших данных, виды аналитики; Теоретические и прикладные основы анализа больших данных; Современные методы и инструментальные средства анализа больших данных; Теория вероятностей и математическая статистика; Источники информации; Методы интерпретации и визуализации анализа больших данных Уметь: Проводить аналитические работы с использованием технологий больших данных; Проводить анализ больших данных; Осуществлять интеграцию и преобразование данных в ходе работ по анализу больших данных
2.	Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями	Специалист по большим данным	Знать: Методы искусственного интеллекта анализа больших данных в АПК, включая методы машинного обучения; Инструментальные

	заказчика		средства анализа данных; основы программирования на Python и R. Уметь: Проводить аналитические работы с использованием технологий больших данных; Проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных; Разрабатывать и оценивать модели анализа больших данных; Программировать с использованием языка Python; Адаптировать и развертывать модели в предметной среде; Решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных
--	-----------	--	--

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план программы повышения квалификации «МЕТОДЫ МАШИННОГО И ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ В АПК»

Категория слушателей: студенты высших учебных заведений (уровень бакалавриат и магистратура); аспиранты и сотрудники научно-исследовательских организаций; сотрудники министерств и ведомств; профессорско-преподавательский состав образовательных организаций; сотрудники организаций агропромышленного комплекса; граждане, заинтересованные в получении навыков в работе с массовыми данными.

Форма обучения: дистанционная.

Режим занятий: 6 часов в день, 2 раза в неделю.

Срок освоения: 6 недель.

Трудоемкость программы: 72 академических часа.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего ак. часов	В том числе			Формы аттестации, контроля
			Сам. работа (внеаудиторная работа)	Лекции (внеаудиторные занятия)	Практ. занятия (внеаудиторные занятия)	
1	Тема 1 Python для анализа данных	16	6	-	10	Промежуточное тестирование
2	Тема 2 Методы машинного обучения	18	10	2	6	Промежуточное тестирование
3	Тема 3 Глубокое обучение	20	10	2	8	Промежуточное тестирование
4	Тема 4 Технологии обработки визуальной информации	18	10	2	6	Промежуточное тестирование
Итоговая аттестация		Зачет				

2.2. Учебно-тематический план программы повышения квалификации «МЕТОДЫ МАШИННОГО И ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ В АПК»

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. часов	Содержание	Планируемый результат
1	2	3	4	5
1	Тема 1	Практическая работа №1 (2 часа) Основы Python	1. Работа с переменными и типами данных (int, float, str, bool). 2. Условные конструкции (if, elif, else). 3. Циклы (for, while). 4. Функции и их использование. 5. Ввод/вывод данных.	Знать основные понятия программирования на Python: переменные, типы данных, условные конструкции, циклы и функции. Уметь использовать ввод и вывод данных, создавать простые программы, обрабатывающие числовые и текстовые значения.
		Практическая работа №2 (2 часа) Массивы NumPy, pandas	1. Создание и манипуляция с массивами NumPy. 2. Чтение и обработка данных из CSV/Excel файлов с помощью pandas. 3. Выполнение агрегаций (сумма, среднее, максимум) и фильтрации данных. 4. Объединение DataFrame'ов и изменение их структуры.	Знать основные понятия работы с массивами и таблицами в Python. Уметь использовать библиотеки NumPy и pandas для создания массивов, выполнения математических операций, чтения и обработки табличных данных, агрегации и фильтрации информации.
		Практическая работа №3 (2 часа) Визуализация	1. Построение линейных графиков, гистограмм, диаграмм рассеяния. 2. Настройка внешнего вида графиков (заголовки, подписи осей, легенды, цвета). 3. Визуализация данных из CSV файла.	Знать основные методы построения графиков и диаграмм в Python. Уметь использовать библиотеки matplotlib и seaborn для визуализации данных, настройки внешнего вида графиков и сохранения изображений в различных форматах.
		Практическая работа №4 (2 часа) Объектно-ориентированное программирование	1. Создание классов и объектов. 2. Использование атрибутов и методов. 3. Наследование и полиморфизм. 4. Применение абстрактных классов и интерфейсов.	Знать основные принципы объектно-ориентированного программирования: классы, объекты, наследование, инкапсуляция и полиморфизм. Уметь создавать собственные классы, реализовывать методы и работать с объектами в Python.

		Практическая работа №5 (2 часа) Парсинг	1. Получение HTML-страницы с помощью библиотеки requests. 2. Извлечение данных из HTML с помощью BeautifulSoup. 3. Обработка JSON/XML файлов с помощью соответствующих библиотек. 4. Сохранение полученных данных в CSV или другой формат.	Знать основные методы и инструменты извлечения данных из интернета и файлов. Уметь использовать библиотеки requests, BeautifulSoup, json и другие для парсинга HTML, JSON и XML, а также сохранять полученные данные в удобных форматах (например, CSV или Excel).
2	Тема 2	Лекция №1 (2 часа) Методы машинного обучения	В лекции рассматриваются основные понятия и классификация методов машинного обучения. Обсуждаются виды задач (классификация, регрессия, кластеризация), типы алгоритмов (обучение с учителем и без), а также примеры их применения в реальных задачах.	Знать основные понятия и подходы машинного обучения: виды задач (классификация, регрессия, кластеризация), типы алгоритмов (обучение с учителем и без), метрики оценки качества моделей. Уметь различать задачи и выбирать подходящие методы решения на основе условий задачи.
		Практическая работа №1 (2 часа) Предобработка данных	Работа посвящена этапам подготовки данных перед обучением моделей машинного обучения. Включает в себя очистку данных, обработку пропущенных значений, кодирование категориальных признаков, а также нормализацию и стандартизацию числовых признаков с использованием библиотек Python.	Знать основные этапы подготовки данных для построения моделей машинного обучения. Уметь выполнять очистку данных, обработку пропусков, кодирование категориальных признаков, нормализацию и стандартизацию данных с использованием библиотек Python (pandas, scikit-learn).
		Практическая работа №2 (2 часа) Обучение моделей и подбор гиперпараметров	В практической работе рассматриваются методы построения моделей машинного обучения и настройка их параметров. Выполняется обучение моделей (например, логистическая регрессия, деревья решений), а также подбор оптимальных гиперпараметров с	Знать методы построения моделей машинного обучения и способы настройки их параметров. Уметь обучать модели (например, логистическая регрессия, деревья решений, случайный лес), использовать GridSearchCV и RandomizedSearchCV для подбора гиперпараметров и

3	Тема 3		помощью GridSearchCV и RandomizedSearchCV.	оценивать качество моделей.
		Практическая работа №3 (2 часа) Валидация моделей	Работа направлена на освоение методов оценки качества моделей машинного обучения. Содержит задания по разделению выборки, применению кросс-валидации, расчёту метрик качества (accuracy, precision, recall, F1-score, ROC-AUC) и анализу результатов для повышения обобщающей способности модели.	Знать основные подходы к оценке качества моделей машинного обучения. Уметь применять методы валидации (train-test split, кросс-валидация), рассчитывать метрики (accuracy, precision, recall, F1-score, ROC-AUC) и интерпретировать полученные результаты для повышения обобщающей способности модели.
		Лекция №1 (2 часа) Введение в искусственные нейронные сети	В лекции рассматриваются основные понятия и принципы работы искусственных нейронных сетей. Обсуждаются устройство нейрона, функции активации, архитектура многослойного персептрона, а также области применения нейросетей в реальных задачах.	Знать основные понятия и принципы функционирования искусственных нейронных сетей. Уметь описывать устройство нейрона, называть основные типы функций активации, объяснять архитектуру многослойного персептрона и выбирать подходящие задачи для применения нейросетей.
		Практическая работа №1 (3 часа) Построение простой нейронной сети	Работа посвящена созданию базовой архитектуры нейронной сети с использованием популярных библиотек (например, TensorFlow/Keras или PyTorch). Выполняется реализация однослойной и многослойной сети для решения задач классификации или регрессии на модельных или учебных данных.	Уметь создавать базовые архитектуры нейронных сетей с использованием популярных библиотек (например, TensorFlow/Keras или PyTorch). Уметь реализовывать однослойные и многослойные нейронные сети для решения учебных задач классификации или регрессии.
		Практическая работа №2 (3 часа) Обучение нейронной сети	Практическая работа направлена на освоение процесса обучения нейронных сетей. Рассматриваются такие понятия, как функция потерь, оптимизаторы, обратное распространение ошибки. Выполняется	Знать основные этапы процесса обучения нейронных сетей. Уметь настраивать функции потерь и оптимизаторы, запускать обучение модели, отслеживать метрики качества и интерпретировать динамику обучения

4			запуск обучения модели, анализ динамики потерь и точности на обучающей выборке.	(например, по графикам loss/accuracy).
		Практическая работа №3. (2 часа) Изменение конфигурации нейронной сети	Работа посвящена исследованию влияния различных параметров архитектуры нейронной сети на её эффективность. Выполняется изменение количества слоёв, размера скрытых слоёв, функций активации, скорости обучения и других гиперпараметров с последующим сравнением результатов обучения моделей.	Уметь изменять параметры архитектуры нейронной сети (количество слоёв, размер скрытых слоёв, функции активации, скорость обучения и т.д.). Уметь сравнивать качество моделей при различных настройках и выбирать наиболее эффективную конфигурацию сети.
	Тема 4	Лекция №1 (2 часа) Введение в компьютерное зрение	Основные понятия компьютерного зрения. Назначения компьютерного зрения. Проблематика	Знать основные понятия компьютерного зрения, различать специфику видов задач компьютерного зрения
		Практическая работа №1 (2 часа) Основы работы с изображениями	Основные методы и средства создания и работы с изображениями и видео с помощью библиотеки Python OpenCV	Уметь загружать, обрабатывать и подготавливать изображения и видео с помощью библиотеки Python OpenCV
		Практическая работа №2 (2 часа) Распознавание текста с изображения	Знакомство с простейшими библиотеками для распознавания текста с изображения. Создание мини-приложения с веб-интерфейсом	Уметь использовать библиотеки Python с готовыми нейронными сетями для распознавания текста с изображений.
		Практическая работа №3 (2 часа) Распознавание личности человека по фото	Разработка алгоритма с использованием готовой нейронной сети для распознавания личности человека по фото. Знакомство с библиотекой Face_recognition	Уметь находить лицо на изображении, снимать кодировку лиц и использовать для верификации

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Практическая работа 1 по теме 1

Название	Основы Python
Структура и содержание	Работа посвящена изучению базовых концепций языка Python. Включает работу с переменными, типами данных (int, float, str, bool), условными конструкциями (if, elif, else), циклами (for, while), функциями и вводом/выводом данных.
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 5 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 2 по теме 1

Название	Массивы NumPy, pandas
Структура и содержание	Работа посвящена работе с массивами и структурами данных в Python. Включает создание и манипуляцию массивами NumPy, чтение и обработку данных из CSV/Excel файлов с помощью pandas, выполнение агрегаций (сумма, среднее, максимум) и фильтрации данных.
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 5 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 3 по теме 1

Название	Визуализация
Структура и содержание	Работа посвящена созданию визуализаций данных с использованием библиотек matplotlib и seaborn. Включает построение линейных графиков, гистограмм, диаграмм рассеяния, настройку внешнего вида графиков (заголовки, подписи осей, легенды) и сохранение готовых графиков в формате PNG или PDF.
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 5 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 4 по теме 1

Название	Объектно-ориентированное программирование
Структура и содержание	Работа посвящена освоению основ ООП в Python. Включает создание собственных классов, использование атрибутов и методов, реализацию наследования и полиморфизма.
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 5 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 5 по теме 1

Название	Парсинг
Структура и содержание	Работа посвящена извлечению данных из различных источников (HTML, JSON, XML) с помощью библиотек парсинга (например, BeautifulSoup, requests). Включает получение HTML-страницы, извлечение необходимых данных, обработку JSON/XML файлов и сохранение результатов в удобном формате.
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 5 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 1 по теме 2

Название	Предобработка данных
Структура и содержание	Работа посвящена этапам подготовки данных для построения моделей машинного обучения. Включает очистку данных, обработку пропусков, кодирование категориальных признаков, нормализацию и стандартизацию данных с использованием библиотек Python (pandas, scikit-learn).
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 5 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 2 по теме 2

Название	Обучение моделей и подбор гиперпараметров
Структура и содержание	Работа посвящена методам построения моделей машинного обучения и настройке их параметров. Включает обучение моделей (например, логистическая регрессия, деревья решений), использование GridSearchCV и RandomizedSearchCV для подбора гиперпараметров и оценку качества моделей.
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 5 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 3 по теме 2

Название	Валидация моделей
Структура и содержание	Работа посвящена методам оценки качества моделей машинного обучения. Включает разделение выборки, применение кросс-валидации, расчет метрик качества (accuracy, precision, recall, F1-score, ROC-AUC) и анализ результатов для повышения обобщающей способности модели.
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 5 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 1 по теме 3

Название	Построение простой нейронной сети
Структура и содержание	Работа посвящена созданию базовой архитектуры нейронной сети с использованием популярных библиотек (например, TensorFlow/Keras или PyTorch). Выполняется реализация однослойной и многослойной сети для решения задач классификации или регрессии на модельных или учебных данных.
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 5 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 2 по теме 3

Название	Обучение нейронной сети
Структура и содержание	Работа посвящена процессу обучения нейронных сетей. Рассматриваются такие понятия, как функция потерь, оптимизаторы, обратное распространение ошибки. Выполняется запуск обучения модели, анализ динамики потерь и точности на обучающей выборке.
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 5 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 3 по теме 3

Название	Изменение конфигурации нейронной сети
Структура и содержание	Работа посвящена исследованию влияния различных параметров архитектуры нейронной сети на её эффективность. Выполняется изменение количества слоёв, размера скрытых слоёв, функций активации, скорости обучения и других гиперпараметров с последующим сравнением результатов обучения моделей.
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 5 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 1 по теме 4

Название	Основы работы с изображениями
Структура и содержание	Работа посвящена изучению основных операций с изображениями с использованием библиотеки OpenCV. Включает загрузку, отображение, преобразование цветовых пространств, масштабирование, обрезку и фильтрацию изображений.
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 5 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 2 по теме 4

Название	Распознавание текста с изображением
Структура и содержание	Работа посвящена технологии распознавания текста с изображений (OCR). Включает предварительную обработку изображений, применение библиотек для распознавания текста (например, pytesseract) и вывод результатов.
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 5 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа 3 по теме 4

Название	Распознавание личности человека по фото
Структура и содержание	Работа посвящена задаче распознавания лиц на изображениях с использованием библиотек компьютерного зрения (например, OpenCV или dlib). Включает детектирование лиц, извлечение признаков и сравнение с базой данных.
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 5 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

Итоговая аттестация

Форма итоговой аттестации	Зачет по результатам выполнения промежуточного тестирования
Требования к итоговой аттестации	Выполнение промежуточного тестирования по всем разделам
Критерии оценивания	Слушатель считается аттестованным при получении результата промежуточного тестирования по каждому разделу не менее 50%
Оценка	Зачтено/не зачтено

Раздел 4. Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы используются ресурсы, размещенные в системе дистанционного обучения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (sdo.timacad.ru), которые позволяют слушателям самостоятельно осваивать

содержание программы или отдельных ее разделов, используются МООК, открытые образовательные и интернет – ресурсы и платформы.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория № 106	практические занятия	1. Стол наборный – 1 шт. 2. Стол компьютерный – 15 шт. 3. Стул – 25 шт. 4. Компьютер – 16 шт.
Аудитория № 302	практические занятия, лекции	1. Кондиционер HAIER HSU -24HPL03/R3 – 1 шт. 2. Вешалка д/смотр.кабин.напольн. – 2 шт. 3. Компьютер – 17 шт. 4. Стол компьютерный – 16 шт. 5. Стол для преподавателя – 1 шт. 6. Кресло офисное Бюрократ - 17 шт. 7. Телевизор – 1 шт.

5. Учебно-методическое обеспечение программы

Основная литература:

1. Трофимов, В. В. Алгоритмизация и программирование : учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская. — 4-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20430-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558138> (дата обращения: 22.08.2024).
2. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для вузов / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина, А. А. Казачкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 342 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18949-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/555533> (дата обращения: 24.08.2024).
3. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 227 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17323-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539651> (дата обращения: 24.08.2024).
4. Зыков, С. В. Программирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Зыков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16031-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530294> (дата обращения: 24.08.2024).
5. Подбельский, В. В. Программирование. Базовый курс C# : учебник для вузов / В. В. Подбельский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 369 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10616-9. — Текст : электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536775> (дата обращения: 24.08.2024).

6. Подбельский, В. В. Программирование. Базовый курс C# : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Подбельский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 369 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11467-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542233> (дата обращения: 24.08.2024)

7. Кудрина, Е. В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C# : учебное пособие для вузов / Е. В. Кудрина, М. В. Огнева. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 322 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09796-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541687> (дата обращения: 24.08.2024).

8. Кочегурова, Е. А. Теория и методы оптимизации : учебное пособие для вузов / Е. А. Кочегурова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10090-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537114> (дата обращения: 24.08.2024).

9. Горбаченко, В. И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети : учебник для вузов / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 105 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08359-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563139> (дата обращения: 19.05.2025).

10. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебник для вузов / И. А. Бессмертный. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18416-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561602> (дата обращения: 19.05.2025).

11. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебник для среднего профессионального образования / И. А. Бессмертный. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 163 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18417-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565036> (дата обращения: 19.05.2025).

Дополнительная литература:

1. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 478 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20364-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566524> (дата обращения: 19.05.2025).

2. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство

Юрайт, 2025. — 268 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17699-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/580320> (дата обращения: 19.05.2025).

3. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 89 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20732-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558662> (дата обращения: 19.05.2025).

4. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20054-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559897> (дата обращения: 19.05.2025).

5. Миркин, Б. Г. Базовые методы анализа данных : учебник и практикум для вузов / Б. Г. Миркин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 297 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19709-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560414> (дата обращения: 19.05.2025).

6. Рабчевский, А. Н. Синтетические данные и развитие нейросетевых технологий : учебник для вузов / А. Н. Рабчевский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17716-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568661> (дата обращения: 19.05.2025).

7. Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебник для вузов / С. А. Чернышев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17139-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567821> (дата обращения: 19.05.2025).

8. Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебник для среднего профессионального образования / С. А. Чернышев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 349 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17056-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567823> (дата обращения: 19.05.2025).

9. Федоров, Д. Ю. Программирование на python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19666-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556864> (дата обращения: 19.05.2025).

10. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебник для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 241 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18130-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/581329> (дата обращения: 19.05.2025).

11. Вечтомов, Е. М. Компьютерная геометрия: геометрические основы компьютерной графики : учебник для среднего профессионального образования / Е.

М. Вечтомов, Е. Н. Лубягина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 157 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13415-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565359> (дата обращения: 19.05.2025).

12. Вечтомов, Е. М. Компьютерная геометрия: геометрические основы компьютерной графики : учебник для вузов / Е. М. Вечтомов, Е. Н. Лубягина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09268-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563779> (дата обращения: 19.05.2025).

13. Боресков, А. В. Основы компьютерной графики : учебник и практикум для вузов / А. В. Боресков, Е. В. Шикин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13196-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560176> (дата обращения: 19.05.2025).

Интернет-ресурсы:

1. Открытая база данных для анализа и машинного обучения <https://www.kaggle.com/datasets> (открытый доступ, дата обращения: 08.04.2023).
2. Официальный сайт Python. URL: <https://www.Python.org/> (открытый доступ, дата обращения: 08.04.2023).
3. Официальный сайт Всемирного банка . URL: [http:// www.worldbank.org](http://www.worldbank.org) (открытый доступ, дата обращения: 08.04.2023).
4. Официальный сайт Всемирной торговой организации. URL: <http://www.wto.org> (открытый доступ, дата обращения: 08.04.2023).
5. Официальный сайт дистрибутива языков программирования Python и R Anaconda. URL: <https://www.anaconda.com> / (открытый доступ, дата обращения: 08.04.2023).
6. Официальный сайт Европейского банка реконструкции и развития – URL: <http://www.ebrd.com> (открытый доступ, дата обращения: 08.04.2023).
7. Официальный сайт Международного валютного фонда. URL: <http://www.imf.org> (открытый доступ, дата обращения: 08.04.2023).
8. Официальный сайт Международной организации труда. URL: <http://www.ilo.org> (открытый доступ, дата обращения: 08.04.2023).
9. Официальный сайт Министерства финансов РФ. URL: <http://www.minfin.gov.ru> (открытый доступ, дата обращения: 08.04.2023).
10. Официальный сайт Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (открытый доступ, дата обращения: 08.04.2023).
11. Официальный сайт Центрального Банка России. URL: <http://www.cbr.ru> (открытый доступ, дата обращения: 08.04.2023).
12. The R Project for Statistical Computing <https://www.r-project.org/> (открытый доступ, дата обращения: 08.04.2023).

6. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы осуществляется на основе результатов итоговой аттестации. Слушатель считается аттестованным при получении

результата промежуточного тестирования по каждому разделу не менее 50%

7. Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы

В программе используются ресурсы, размещенные в системе дистанционного обучения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (sdo.timacad.ru), которые позволяют слушателям самостоятельно осваивать содержание программы или отдельных ее разделов, используются MOOK, открытые образовательные и интернет – ресурсы и платформы.

8. Составители программы

Составители программы:

Уколова Анна Владимировна,
к.э.н., доцент,
и.о. зав. кафедрой
статистики и кибернетики
(Темы 1-4)



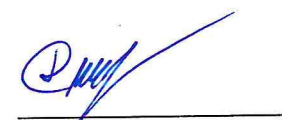
Ульянкин Александр Евгеньевич,
ассистент кафедры статистики и
кибернетики
(Тема 4)



Титов Артем Денисович,
ассистент кафедры статистики и
кибернетики
(Тема 1)



Демичев Вадим Владимирович,
к.э.н., доцент,
кафедра статистики и
кибернетики, доцент
(Тема 2)



Быков Денис Витальевич,
кафедра статистики и
кибернетики, ассистент
(Тема 4)



Дашиева Баярма Шагдаровна,
к.э.н., доцент,
кафедра статистики и
кибернетики
(Тема 2)



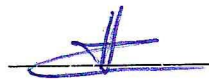
Маслакова Веста Владимировна,
к.э.н., доцент,
кафедра статистики и
кибернетики
(Тема 3)



Токарев Виктор Сергеевич,
ассистент кафедры статистики и
кибернетики
(Тема 3)



Невзоров Александр Сергеевич,
ассистент кафедры статистики и
кибернетики
(Тема 3)



Бодур Айсу Мустафаевна,
ассистент кафедры статистики и
кибернетики
(Тема 4)



Козлов Кирилл Александрович,
ассистент кафедры статистики и
кибернетики
(Тема 1)



Анохин Игорь Александрович,
ассистент кафедры статистики и
кибернетики
(Тема 2)



Джикия Мери Константиновна,
ассистент кафедры статистики и
кибернетики
(Тема 1)



Храмов Дмитрий Эдуардович,
ассистент кафедры статистики и
кибернетики
(Тема 2)



Ветошкин Артем Юрьевич,
ассистент кафедры статистики и
кибернетики
(Тема 2)



Утверждено на кафедре статистики и кибернетики Института экономики и управления АПК

Протокол № 09 от «14» мая 2025 г.

И.о. зав. кафедрой статистики и кибернетики  / А.В. Уколова /

Тема 1 Python для анализа данных**Вопрос 1**

Какой тип данных в pandas используется для представления табличных данных с метками строк и столбцов?

- A) Series
- B) DataFrame
- C) Array
- D) List

Правильный ответ: B) DataFrame

Вопрос 2

Какой метод в pandas позволяет загрузить данные из файла CSV?

- A) `pd.read_excel()`
- B) `pd.load_csv()`
- C) `pd.read_csv()`
- D) `pd.open_csv()`

Правильный ответ: C) `pd.read_csv()`

Вопрос 3

Что делает функция `df.head()` в pandas?

- A) Возвращает последние 5 строк DataFrame
- B) Возвращает статистическое описание числовых данных
- C) Возвращает первые 5 строк DataFrame
- D) Удаляет пустые строки

Правильный ответ: C) Возвращает первые 5 строк DataFrame

Вопрос 4

Какой библиотекой чаще всего пользуются для визуализации данных в Python?

- A) NumPy
- B) matplotlib
- C) os
- D) sys

Правильный ответ: B) matplotlib

Вопрос 5

Какой тип массива является основным в библиотеке NumPy?

- A) list
- B) tuple
- C) array
- D) dict

Правильный ответ: C) array

Вопрос 6

Какой метод в pandas используется для удаления строк с пропущенными значениями?

- A) `fillna()`
- B) `dropna()`
- C) `isnull()`
- D) `replace()`

Правильный ответ: B) `dropna()`

Вопрос 7

Каким методом можно вычислить среднее значение по столбцу в DataFrame?

- A) `.mean()`
- B) `.sum()`
- C) `.median()`
- D) `.average()`

Правильный ответ: A) `.mean()`

Вопрос 8

С помощью какой библиотеки удобно работать с датами и временем в Python?

- A) `datetime`
- B) `time`
- C) `calendar`
- D) `date`

Правильный ответ: A) `datetime`

Вопрос 9

Как выбрать определённый столбец 'Age' из DataFrame df?

- A) `df['Age']`
- B) `df.Age`
- C) оба варианта верны
- D) ни один из вариантов не подходит

Правильный ответ: C) оба варианта верны

Вопрос 10

Для чего используется метод `groupby()` в pandas?

- A) Для объединения DataFrame
- B) Для группировки данных по одному или нескольким признакам
- C) Для создания нового столбца
- D) Для построения графиков

Правильный ответ: B) Для группировки данных по одному или нескольким признакам

Тема 2 Методы машинного обучения**Вопрос 1**

Какой из перечисленных методов относится к обучению с учителем ?

- A) Кластеризация (K-means)
- B) Снижение размерности (PCA)
- C) Линейная регрессия
- D) Обнаружение выбросов

Правильный ответ: C) Линейная регрессия

Вопрос 2

Какая задача решается с помощью алгоритма KNN (к-ближайших соседей)?

- A) Только кластеризация
- B) Только регрессия
- C) Только классификация
- D) Классификация и регрессия

Правильный ответ: D) Классификация и регрессия

Вопрос 3

Как называется задача, в которой модель предсказывает числовое значение (например, цену квартиры)?

- A) Классификация
- B) Регрессия
- C) Кластеризация
- D) Оптимизация

Правильный ответ: B) Регрессия

Вопрос 4

Что означает термин "гиперпараметр" в контексте машинного обучения?

- A) Веса модели, которые настраиваются во время обучения
- B) Параметры, задаваемые до начала обучения и не изменяющиеся в процессе
- C) Предсказания модели
- D) Метрика качества модели

Правильный ответ: B) Параметры, задаваемые до начала обучения и не изменяющиеся в процессе

Вопрос 5

Какая метрика используется для оценки качества модели в задачах регрессии?

- A) Accuracy
- B) F1-score
- C) ROC-AUC
- D) MAE (Mean Absolute Error)

Правильный ответ: D) MAE (Mean Absolute Error)

Вопрос 6

Для чего используется метод кросс-валидации ?

- A) Для увеличения скорости обучения модели
- B) Для оценки обобщающей способности модели на разных подвыборках данных
- C) Для выбора гиперпараметров
- D) Для визуализации данных

Правильный ответ: В) Для оценки обобщающей способности модели на разных подвыборках данных

Вопрос 7

Какой из следующих алгоритмов является ансамблевым?

- A) Дерево решений
- B) Логистическая регрессия
- C) Случайный лес
- D) KNN

Правильный ответ: C) Случайный лес

Вопрос 8

Что такое переобучение ?

- A) Модель плохо работает на тренировочных данных
- B) Модель хорошо работает на тренировочных данных, но плохо на тестовых
- C) Модель не умеет обобщать
- D) Модель обучена слишком быстро

Правильный ответ: B) Модель хорошо работает на тренировочных данных, но плохо на тестовых

Вопрос 9

Какой алгоритм машинного обучения используется для разбиения данных на группы без заранее известных меток?

- A) Линейная регрессия
- B) Логистическая регрессия
- C) К-средних (K-means)
- D) Дерево решений

Правильный ответ: C) К-средних (K-means)

Вопрос 10

Какой из следующих методов применяется для нормализации признаков?

- A) Label Encoding
- B) One-Hot Encoding
- C) StandardScaler
- D) PCA

Правильный ответ: C) StandardScaler

Тема 3 Глубокое обучение

Вопрос 1

Что такое искусственный нейрон?

- A) Математическая функция, имитирующая работу биологического нейрона
- B) Графический элемент интерфейса
- C) Функция активации
- D) Структура данных

Правильный ответ: A) Математическая функция, имитирующая работу биологического нейрона

Вопрос 2

Какая функция активации часто используется в выходном слое для задач бинарной классификации ?

- A) ReLU

- B) Softmax
- C) Sigmoid
- D) Tanh

Правильный ответ: C) Sigmoid

Вопрос 3

Какой из следующих фреймворков предназначен для разработки моделей глубокого обучения?

- A) pandas
- B) scikit-learn
- C) TensorFlow
- D) matplotlib

Правильный ответ: C) TensorFlow

Вопрос 4

Что делает функция softmax в нейронной сети?

- A) Преобразует выходы в значения от 0 до 1 без нормализации
- B) Превращает выходы нейронов в вероятности классов
- C) Ускоряет обучение за счёт регуляризации
- D) Нормализует входные данные

Правильный ответ: B) Превращает выходы нейронов в вероятности классов

Вопрос 5

Какой метод используется для уменьшения переобучения в нейронных сетях?

- A) Увеличение количества эпох
- B) Добавление Dropout-слоёв
- C) Использование только линейных функций активации
- D) Увеличение размера батча

Правильный ответ: B) Добавление Dropout-слоёв

Вопрос 6

Что такое обратное распространение ошибки (backpropagation) ?

- A) Метод оптимизации весов на основе градиентного спуска
- B) Процесс вычисления потерь после прямого прохода
- C) Алгоритм, используемый для обновления весов сети на основе ошибки
- D) Метод предобработки данных

Правильный ответ: C) Алгоритм, используемый для обновления весов сети на основе ошибки

Вопрос 7

Какой оптимизатор часто используется в задачах глубокого обучения благодаря своей адаптивности?

- A) SGD
- B) Adam
- C) Newton-Raphson
- D) RMSProp

Правильный ответ: B) Adam

Вопрос 8

Для чего используется функция потерь (loss function) в нейронной сети?

- A) Для определения скорости обучения
- B) Для подсчёта ошибки модели на обучающих данных
- C) Для нормализации весов
- D) Для выбора архитектуры сети

Правильный ответ: B) Для подсчёта ошибки модели на обучающих данных

Вопрос 9

Как называется архитектура нейронной сети, которая эффективно распознаёт изображения?

- A) Рекуррентная нейронная сеть (RNN)
- B) Свёрточная нейронная сеть (CNN)
- C) Полносвязная сеть
- D) Автокодировщик

Правильный ответ: B) Свёрточная нейронная сеть (CNN)

Вопрос 10

Что означает термин эпоха в контексте обучения нейронной сети?

- A) Обучение на одной тренировочной паре (x, y)
- B) Однократное прохождение через весь тренировочный набор данных
- C) Обучение на части данных
- D) Количество слоёв в сети

Правильный ответ: B) Однократное прохождение через весь тренировочный набор данных

Тема 4 Компьютерное зрение

Вопрос 1

Какая библиотека наиболее часто используется для работы с изображениями в Python?

- A) TensorFlow
- B) OpenCV
- C) Matplotlib
- D) Keras

Правильный ответ: B) OpenCV

Вопрос 2

Что такое фичевые точки (keypoints) в компьютерном зрении?

- A) Цветовые пиксели изображения
- B) Особые точки на изображении, используемые для распознавания объектов
- C) Размеры изображения
- D) Функции активации нейронной сети

Правильный ответ: B) Особые точки на изображении, используемые для распознавания объектов

Вопрос 3

Какой метод чаще всего применяется для детектирования границ на изображении?

- A) Свёртка
- B) Алгоритм Canny
- C) PCA
- D) K-means

Правильный ответ: B) Алгоритм Canny

Вопрос 4

Как называется процесс преобразования цветового пространства RGB в grayscale?

- A) Квантование
- B) Детектирование краев
- C) Уменьшение размерности
- D) Приведение к оттенкам серого

Правильный ответ: D) Приведение к оттенкам серого

Вопрос 5

Какая метрика качества обычно используется для оценки точности распознавания лиц?

- A) Accuracy
- B) Precision
- C) F1-score
- D) ROC-AUC

Правильный ответ: A) Accuracy

Вопрос 6

Какой алгоритм часто используется для распознавания текста на изображениях (OCR)?

- A) YOLO
- B) Tesseract OCR
- C) Faster R-CNN
- D) SSD

Правильный ответ: B) Tesseract OCR

Вопрос 7

Что такое обнаружение объектов в компьютерном зрении?

- A) Распознавание цветов на изображении
- B) Определение координат и классов объектов на изображении
- C) Изменение размера изображения
- D) Обработка видео потока

Правильный ответ: B) Определение координат и классов объектов на изображении

Вопрос 8

Какой тип сетей нейронных сетей часто используется для обработки изображений в компьютерном зрении?

- A) Рекуррентные нейронные сети (RNN)
- B) Полносвязные сети
- C) Свёрточные нейронные сети (CNN)
- D) Генеративно-сопоставительные сети (GAN)

Правильный ответ: C) Свёрточные нейронные сети (CNN)

Вопрос 9

Как называется процесс выделения важных признаков изображения перед обучением модели?

- A) Обучение
- B) Предобработка данных
- C) Валидация
- D) Оптимизация

Правильный ответ: B) Предобработка данных

Вопрос 10

Какой алгоритм часто используется для детектирования лиц на изображении?

- A) Haar Cascade
- B) SVM
- C) Decision Tree
- D) Random Forest

Правильный ответ: A) Haar Cascade