



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

Проректор по учебной работе  
Е.В. Хохлова  
«22» апреля 2024 г.



ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА  
В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Москва, 2024

## РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цель реализации программы

Целью реализации программы повышения квалификации является совершенствование и приобретение новых профессиональных компетенций слушателями в области искусственного интеллекта в сельском хозяйстве, формирование и совершенствование навыков применения языка программирования Python и R для разработки и применения инструментов искусственного интеллекта.

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 применения технологий искусственного интеллекта в решении задач сельского хозяйства	Специалист по большим данным	Знать: типы больших данных в АПК; Теоретические и прикладные основы анализа больших данных; Современные методы и инструментальные средства анализа больших данных; Источники информации; Методы интерпретации и визуализации анализа больших данных Уметь: проводить сбор, хранение, преобразование, исследовательский анализ изображений, звуковых, текстовых и числовых данных
2.	Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика	Специалист по большим данным	Знать: Методы искусственного интеллекта анализа больших данных в АПК, включая методы машинного обучения; Инструментальные средства анализа данных; основы программирования на Python и R. Уметь: осуществлять выбор и применение методов искусственного интеллекта для обработки изображений, звуковых и текстовых данных, интеллектуального анализа

			числовых данных, включая методы машинного обучения, представление и презентацию результатов интеллектуального анализа данных
--	--	--	--

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный план программы повышения квалификации «Методы искусственного интеллекта анализа больших данных 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 Компьютерное зрение	24	4	8	12	Промежуточное тестирование
2	Тема 2 Обработка звуковых данных в Python	16	4	4	8	Промежуточное тестирование
3	Тема 3 Обработка текста в Python	8	2	2	4	Промежуточное тестирование
4	Тема 4 Интеллектуальный анализ данных в R	24	4	6	14	Промежуточное тестирование
Итоговая аттестация		Зачет				

### 2.2. Учебно-тематический план программы повышения квалификации

#### «Методы искусственного интеллекта анализа больших данных в АПК»

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. часов	Содержание	Планируемый результат
1	2	3	4	5
1	Тема 1	Лекция №1 Введение в компьютерное зрение 2 а.ч.	Основные понятия компьютерного зрения. Назначения компьютерного зрения.	Знать основные понятия компьютерного зрения, различать специфику видов задач компьютерного зрения

	Проблематика	
Лекция №2 Сверточные нейронные сети в компьютерном зрении 2 а.ч.	Основные понятия о сверточных нейронных сетях. Их специфика и основные составляющие. Примеры сверточных нейронных сетей	Знать основные составляющие сверточных нейронных сетей в компьютерном зрении. Понимать, каким образом изображение попадает в СНС и обрабатывается для получения результата
Лекция №3 Сегментация изображений 2 а.ч.	Что такое сегментация изображений. Основные алгоритмы сегментации изображений. Применение данного вида компьютерного зрения	Знать основные понятия и алгоритмы сегментации изображений. Понимать, для чего и в каких задачах используется
Лекция №4 Введение в Streamlit 2 а.ч.	Основные возможности библиотеки Streamlit для простого создания веб-интерфейса приложения	Знать основные функции библиотеки Streamlit. Понимать принцип построения простого веб-интерфейса веб-интерфейс
Практическая работа №1 Знакомство с OpenCV 2 в.ч.	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 Создание изображений и добавление на них объектов с помощью OpenCV 2 а.ч.	Основные методы и средства создания и работы с изображениями и видео с помощью библиотеки Python OpenCV	Уметь создавать изображения, добавлять на них различные объекты с помощью библиотеки OpenCV
Практическая работа №3 Распознавания текста и автомобильных номеров 2 а.ч.	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 №4 Распознавание личности человека 2 а.ч.	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
Практическая работа №5 Распознавание рукописных цифр 2 а.ч.	Создание приложения с использованием нейронной сети для распознавания рукописных цифр	Уметь самостоятельно строить простейшую сверточную нейронную сеть, тренировать ее на готовом датасете и использовать

				натренированную СНС для задач распознавания
		Практическая работа №6 Классификация кошек и собак 2 а.ч.	Создания приложения для классификации изображений кошек и собак. Построение среднего размера сверточной нейронной сети. Обработка изображений для подачи в СНС. Получение результатов классификации	Уметь строить сверточную нейронную сеть со слоями пулинга и свертки, преобразовывать изображения для подачи в нейронную сеть. Строить интерфейс веб-приложения для использования натренированной модели СНС на своих изображениях
2	Тема 2	Лекция №1 Введение. Сигналы, шумы, помехи 2 а.ч.	Понятие сигналов, шумов, помех. Библиотека Python thinkdsp для обработки сигналов. Обработка звуковых сигналов в Python.	Знать определение сигналов, шумов, помех. Уметь применять язык программирования Python и его библиотеки для обработки звуковых сигналов.
		Лекция №2 Гармоники 2 а.ч.	Треугольный звуковой сигнал. Прямоугольный звуковой сигнал. Биения (алиасинг). Частота Найквиста. Теорема Котельникова.	Знать отличительные особенности треугольного и прямоугольного звуковых сигналов. Знать спектр различных сигналов. Определение биения.
		Практическая работа №1 Апериодические сигналы 2 а.ч.	Чирп. Утечка. Спектр чирпа. "Глаз Саурана". Предел Габора.	Знать особенности построения и анализа апериодических сигналов. Уметь осуществлять построение апериодических сигналов. Владеть инструментами Python для обработки апериодических сигналов.
		Практическая работа №2 Шум 2 а.ч.	Некоррелированный шум. Спектр мощности. Броуновский шум. Розовый шум. Гауссов шум.	Владеть инструментами Python для построения и обработки разного вида шумов.
		Практическая работа №3 Автокорреляция 2 а.ч.	Автокорреляция сигналов. Автокорреляция для отслеживания высоты тона.	Владеть инструментами Python для построения автокорреляции разного вида сигналов и шумов.
		Практическая работа №4 Дискретное косинусное преобразование 2 а.ч.	Дискретное косинусное преобразование. Синтез сигнала с использованием ДКП. Преобразование сигнала в частотную область. Дискретное преобразование Фурье. Фильтрация. Свертка. Сглаживание. Гауссовский	Знать инструменты Python для реализации ДКП, ДПФ, фильтрации, свертки, сглаживания и построения гаусского фильтра.

			фильтр.	
3	Тема 3	Лекция №1 Основы работы с текстом в Python 2 а.ч.	Основные понятия работы с текстом и файлами в Python. Методы и пакеты для работы с текстовыми файлами. Пакеты обработки текстов.	Знать основные понятия работы с текстом и файлами в Python, методы и пакеты для работы с текстовыми файлами, пакеты обработки текстов.
		Практическая работа №1 Работа с файлами в Python 2 а.ч.	Основы работы с файлами в Python. Загрузка файла в среду. Изменение и сохранение текстовых файлов.	Уметь использовать основные функции для загрузки и взаимодействия с текстовыми файлами.
		Практическая работа №2 Автоматизация работы с текстовыми файлами. Способы обработки текстов 2 а.ч.	Основы автоматизация работы с текстовыми файлами. Способы обработки текстов	Уметь применять основные функции для автоматизации работы с текстовыми файлами, способы обработки текстов.
4	Тема 4	Лекция №1 Методы интеллектуального анализа данных 3 а.ч.	Основные понятия и термины интеллектуального анализа данных. Методы интеллектуального анализа данных. Задачи классификации и прогнозирования.	Знать основные понятия и термины интеллектуального анализа данных, методы интеллектуального анализа данных, способы классификации и прогнозирования.
		Лекция №2 Основы машинного обучения 3 а.ч.	Введение в машинное обучение. Предобработка данных. Разведывательный анализ данных. Библиотеки для машинного обучения. Алгоритмы машинного обучения.	Знать основы машинного обучения, методы предобработки данных, разведывательного анализа данных, алгоритмы машинного обучения
		Практическая работа №1 Основы работы с R 2 а.ч.	Основы работы с языком программирования R, средой программирования RStudio, а также с основными сущностями языка.	Знать основы работы с языком программирования R. Уметь работать со средой RStudio и основными сущностями языка
		Практическая работа №2 Работа с Дата фреймами 2 а.ч.	Основы работы с таблицами данных в R. Загрузка данных из файла	Уметь работать с табличными данными в R. Загружать данные в формате csv, xlsx
		Практическая работа №3 Описательные статистики и графики 2 а.ч.	Расчет описательных статистик. Библиотеки для визуализации данных	Уметь рассчитывать описательные статистики и интерпретировать результаты. Визуализировать взаимосвязи между показателями
		Практическая работа №4 Корреляция и линейная регрессия	Изучение взаимосвязи между переменными и построение парных	Уметь строить парные линейные модели регрессии, интерпретировать и

	2 а.ч.	моделей линейной регрессии	визуализировать результаты
	Практическая работа №5 Множественная линейная регрессия 2 а.ч.	Построение модели множественной линейной регрессии	Уметь строить множественные линейные модели регрессии, интерпретировать и визуализировать результаты
	Практическая работа №6 Логистическая регрессия 2 а.ч.	Построение модели машинного обучения – логистическая регрессия. Настройка гиперпараметров, визуализация зависимостей	Уметь строить модель машинного обучения – логистическая регрессия, настраивать гиперпараметры, интерпретировать и визуализировать результаты
	Практическая работа №7 Методы машинного обучения Дерево решений, Случайный лес, Метод опорных векторов 2 а.ч.	Построение моделей машинного обучения Дерево решений, Случайный лес и метод опорных векторов	Уметь строить модели машинного обучения – Дерево решений, Случайный лес и метод опорных векторов, настраивать гиперпараметры, интерпретировать и визуализировать результаты

### РАЗДЕЛ 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Практическая работа 1 по теме 1

Название	Знакомство с OpenCV
Структура и содержание	Работа посвящена основным понятиям компьютерного зрения. Назначению компьютерного зрения. Определению проблематики
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	Создание изображений и добавление на них объектов с помощью OpenCV
Структура и содержание	Основные методы и средства создания и работы с изображениями и видео с помощью библиотеки Python OpenCV
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	Распознавание текста и автомобильных номеров
Структура и содержание	Знакомство с простейшими библиотеками для распознавания текста с изображения. Создание мини-приложения с веб-интерфейсом
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	Распознавание личности человека
Структура и содержание	Разработка алгоритма с использованием готовой нейронной сети для распознавания личности человека по фото. Знакомство с библиотекой Face_recognition
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	Распознавание рукописных цифр
Структура и содержание	Создание приложения с использованием нейронной сети для распознавания рукописных цифр
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 8 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

### Практическая работа 6 по теме 1

Название	Классификация кошек и собак
Структура и содержание	Создания приложения для классификации изображений кошек и собак. Построение среднего размера сверточной нейронной сети. Обработка изображений для подачи в СНС. Получение результатов классификации
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 8 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

### Практическая работа 1 по теме 2

Название	Апериодические сигналы
Структура и содержание	Чирп. Утечка. Спектр чирпа. "Глаз Саурана". Предел Габора.
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 8 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

### Практическая работа 2 по теме 2

Название	Шум
Структура и содержание	Некоррелированный шум. Спектр мощности. Броуновский шум. Розовый шум. Гауссов шум.
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 8 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

### Практическая работа 3 по теме 2

Название	Автокорреляция
Структура и содержание	Автокорреляция сигналов. Автокорреляция для отслеживания высоты тона.
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 8 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

### Практическая работа 4 по теме 2

Название	Дискретное косинусное преобразование
Структура и содержание	Дискретное косинусное преобразования. Синтез сигнала с использованием ДКП. Преобразование сигнала в частотную область. Дискретное преобразование Фурье. Фильтрация. Свертка. Сглаживание. Гауссовский фильтр.
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 8 баллов



Оценка	Зачтено/не зачтено
--------	--------------------

### Практическая работа 1 по теме 3

Название	Работа с файлами в Python
Структура и содержание	Основы работы с файлами в Python. Загрузка файла в среду. Изменение и сохранение текстовых файлов.
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	Автоматизация работы с текстовыми файлами. Способы обработки текстов
Структура и содержание	Основы автоматизация работы с текстовыми файлами. Способы обработки текстов
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 R
Структура и содержание	Основы работы с языком программирования R, средой программирования RStudio, а также с основными сущностями языка.
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	Работа с Дата фреймами
Структура и содержание	Основы работы с таблицами данных в R. Загрузка данных из файла
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	Описательные статистики и графики
Структура и содержание	Расчет описательных статистик. Библиотеки для визуализации данных
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 5 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

### Практическая работа 4 по теме 4

Название	Корреляция и линейная регрессия
Структура и содержание	Изучение взаимосвязи между переменными и построение парных моделей линейной регрессии
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 5 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

### Практическая работа 5 по теме 4

Название	Множественная линейная регрессия
Структура и содержание	Построение модели множественной линейной регрессии
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 5 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

### Практическая работа 6 по теме 4

Название	Логистическая регрессия
Структура и содержание	Построение модели машинного обучения – логистическая регрессия. Настройка гиперпараметров, визуализация зависимостей
Критерии оценивания	Оценка «зачтено» ставится при получении по результатам промежуточного тестирования не менее 5 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

#### Практическая работа 7 по теме 4

Название	Методы машинного обучения Дерево решений, Случайный лес, Метод опорных векторов
Структура и содержание	Построение моделей машинного обучения Дерево решений, Случайный лес и метод опорных векторов
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 MOOK, 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. Тёрк, М. Компьютерное зрение. Передовые методы и глубокое обучение / М. Тёрк, Р. Дэвис ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 690 с. — ISBN 978-5-93700-148-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/314900> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений / В. В. Селянкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 152 с. — ISBN 978-5-507-45583-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276455> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ненашев, В. А. Компьютерное зрение. Анализ, обработка и моделирование : учебное пособие / В. А. Ненашев. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2022. — 78 с. — ISBN 978-5-8088-1806-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/341057> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Столов, Е. Л. Цифровая обработка сигналов. Водяные знаки в аудиофайлах : учебное пособие / Е. Л. Столов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-3014-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212891> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Фрейман, В. И. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие / В. И. Фрейман. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 114 с. — ISBN 978-5-398-02542-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/239828> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Васюков, В. Н. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие / В. Н. Васюков. — Новосибирск : НГТУ, 2018. — 76 с. — ISBN 978-5-7782-3572-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118270> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Малахов, С. В. Принципы работы операционной системы Linux : учебное пособие / С. В. Малахов, Д. О. Якупов. — Самара : ПГУТИ, 2023. — 142 с. — ISBN 978-5-907336-50-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/411788> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Василекина, О. М. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Алгоритмизация и программирование»: Структурное и процедурное программирование на языке Python направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика профиль «Прикладная информатика в экономике» : учебно-методическое пособие / О. М. Василекина. — Великие Луки : Великолукская ГСХА, 2024. — 104 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

— URL: <https://e.lanbook.com/book/426992> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Шеина, Т. Ю. Основы программирования / Т. Ю. Шеина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 292 с. — ISBN 978-5-507-46834-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/321221> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Бюиссон, Ф. Анализ поведенческих данных на R и Python / Ф. Бюиссон ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-97060-992-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/241145> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Галиновский, Н. Г. Введение в программирование на языке R : учебное пособие / Н. Г. Галиновский. — Гомель : ГГУ имени Ф. Скорины, 2022. — 222 с. — ISBN 978-985-577-826-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/320945> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Буховец, А. Г. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R : учебное пособие / А. Г. Буховец, П. В. Москалев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1802-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212195> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Дополнительная литература:**

1. Эконометрика : учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 449 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00313-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510472> (дата обращения: 05.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Статистика : учебник для вузов / под редакцией И. И. Елисеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 361 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04082-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510524> (дата обращения: 05.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Крейман, Г. Биологическое и компьютерное зрение / Г. Крейман ; под редакцией Т. Б. Киселевой, Т. И. Люско ; перевод с английского И. Л. Люско. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 314 с. — ISBN 978-5-93700-100-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/241193> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Борисова, И. В. Компьютерное зрение. Цифровая обработка и анализ изображений : учебное пособие / И. В. Борисова. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 163 с. — ISBN 978-5-7782-4851-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/404522> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Бугаев, Д. П. Компьютерное зрение в задачах идентификации и распознавания поверхностных дефектов тонколистового проката : монография / Д. П. Бугаев. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-7410-2342-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160001> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Мальцева, Н. С. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие / Н. С. Мальцева. — Астрахань : АГТУ, 2021. — 92 с. — ISBN 978-5-89154-706-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261188> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Заболотник, Н. А. Цифровая обработка сигналов: практикум : учебное пособие / Н. А. Заболотник, В. А. Устюгов, П. А. Макаров. — Сыктывкар : СГУ им. Питирима Сорокина, 2022. — 53 с. — ISBN 978-5-87661-790-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/332246> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Сараджишвили, С. Э. Цифровая обработка многомерных сигналов и Большие Данные : учебное пособие / С. Э. Сараджишвили, И. А. Воронков. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2023. — 183 с. — ISBN 978-5-7422-7890-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/430145> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Широбокова, С. Н. Программирование на языке Python для лабораторных занятий : учебное пособие / С. Н. Широбокова, А. А. Кацупеев, А. В. Сулыз. — Новочеркасск : ЮРГПУ, 2020. — 104 с. — ISBN 978-5-9997-0725-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180938> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Баланов, А. Н. Бэкенд-разработка веб-приложений: архитектура, проектирование и управление проектами : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 312 с. — ISBN 978-5-507-48818-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/394556> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Борзунов, С. В. Языки программирования. Python: решение сложных задач / С. В. Борзунов, С. Д. Кургалин. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 192 с. — ISBN 978-5-507-45922-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319391> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Гришин, В. А. Основы программирования на языке R : учебно-методическое пособие / В. А. Гришин. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2021. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191498> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Ивлиев, М. Н. Решение прикладных задач в программной среде R : учебное пособие / М. Н. Ивлиев, Б. Е. Никитин. — Воронеж : ВГУИТ, 2024. — 60 с. — ISBN 978-5-00032-697-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/431030> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

14. Шолле, Ф. Глубокое обучение с R и Keras / Ф. Шолле ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 646 с. — ISBN 978-5-93700-189-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/315488> (дата обращения: 11.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 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%.

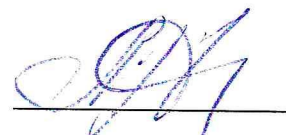
## 7. Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы

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)



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



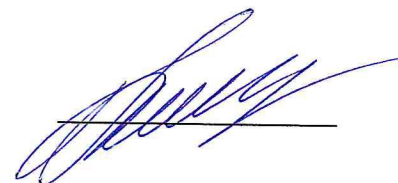
Кагирова Мария Вячеславовна,  
к.э.н., доцент,  
кафедра статистики и  
кибернетики, доцент  
(Тема 1,2)



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



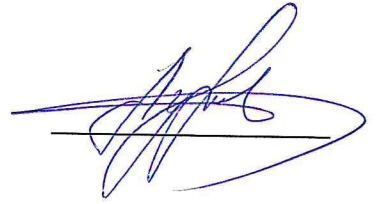
Романцева Юлия Николаевна,  
к.э.н., доцент,  
кафедра статистики и  
кибернетики, доцент  
(Тема 1)



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



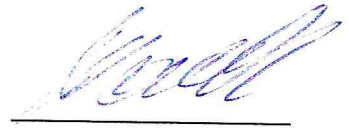
Ульянкин Александр Евгеньевич,  
ассистент кафедры статистики и  
кибернетики  
(Тема 4)



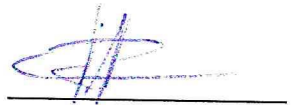
Маслакова Веста Владимировна,  
к.э.н., доцент,  
кафедра статистики и  
кибернетики  
(Тема 3)



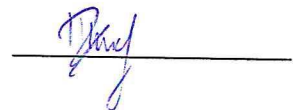
Токарев Виктор Сергеевич,  
ассистент кафедры статистики и  
кибернетики  
(Тема 3)



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



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



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)



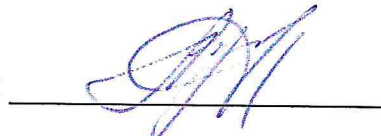


Храмов Дмитрий Эдуардович,  
ассистент кафедры статистики и  
кибернетики  
(Тема 2)



Утверждено на кафедре статистики и кибернетики Института экономики и  
управления АПК

Протокол № 01 от «02» сентября 2024 г.

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

**Тема 1 Компьютерное зрение**

Вопрос 1. Какая библиотека является наиболее популярной для работы с изображениями в Python?

- A. OpenCV
- B. NumPy
- C. Pillow
- D. Matplotlib

Вопрос 2. Что такое функция `cv2.imread()` в библиотеке OpenCV?

- A. Функция для записи изображений
- B. Функция для чтения изображений
- C. Функция для преобразования изображений
- D. Функция для создания пустого изображения

Вопрос 3. Какой метод используется для изменения размера изображения в OpenCV?

- A. `resize()`
- B. `transform()`
- C. `scale()`
- D. `change_size()`

Вопрос 4. Какое расширение файла изображения поддерживает OpenCV при чтении и записи?

- A. Только PNG
- B. Только JPG
- C. Оба PNG и JPG, а также другие форматы
- D. Только BMP

Вопрос 5. Как называется процесс выделения контуров объектов на изображении в OpenCV?

- A. Thresholding
- B. Contour detection
- C. Edge detection
- D. Segmentation

Вопрос 6. Какую библиотеку часто используют вместе с OpenCV для выполнения математических операций над изображениями?

- A. SciPy
- B. TensorFlow
- C. NumPy
- D. Pandas

Вопрос 7. Какая модель машинного обучения часто используется для задач классификации изображений?

- A. K-means clustering

- B. Linear regression
- C. Convolutional Neural Network (CNN)
- D. Random Forest

Вопрос 8. Какая библиотека чаще всего используется для распознавания лиц в Python?

- A. Scikit-learn
- B. OpenCV
- C. Numpy
- D. Pillow

Вопрос 9. Какой алгоритм из перечисленных ниже используется для обнаружения лиц в OpenCV?

- A. SVM (Support Vector Machine)
- B. Haar Cascade Classifier
- C. K-Means Clustering
- D. Decision Tree

Вопрос 10. Что представляет собой каскад Хаара (Haar Cascade)?

- A. Метод сегментации изображений
- B. Алгоритм для классификации объектов
- C. Модель машинного обучения для распознавания образов
- D. Классификация на основе градиентов яркости

## Тема 2 Обработка звуковых данных в Python

1. Что является примером пространственного сигнала?
  - A) График средней температуры января в Москве
  - Б) Запись электрокардиограммы
  - В) Речь человека
  - Г) Цифровое изображение лица человека
2. Какому термину соответствует определение «....- это набор синусоид, составляющих сигнал»?
  - A) Спектр
  - Б) Дискретное преобразование Фурье
  - В) Быстрое преобразование Фурье
  - Г) Шум
3. Какая библиотека Python представляет собой специализированный инструмент обработки сигналов?
  - A) pandas
  - Б) matplotlib
  - В) thinkdsp
  - Г) numpy

4. Какому термину соответствует определение «...-нежелательные изменения сигнала, вызванные не идеальностью среды передачи или системы обработки»?
- А) Искажения
  - Б) Шумы
  - В) Помехи
  - Г) Наложения
5. Что из задач обработки сигнала относится к задачам, проходящим через среду «Систему»? (Множественный выбор)
- А) Эквализация сигнала
  - Б) Фильтрация сигнала
  - В) Идентификация системы
  - Г) Анализ и оценка параметров сигнала
  - Д) Сжатие сигнала
6. Модуль `thinkdsp` предоставляет возможность построения пилообразного сигнала посредством метода:
- А) `WaveSignal()`
  - Б) `TriangleSignal()`
  - В) `SquareSignal()`
  - Г) `SawtoothSignal()`
7. Эффект, приводящий к наложению, неразличимости различных непрерывных сигналов при их дискретизации.
- А) Алиасинг
  - Б) Частота Найквиста
  - В) Шум
  - Г) Помеха
8. Явление, когда часть энергии на одной частоте появляется на другой частоте (обычно рядом)
- А) «Размытие в движении»
  - Б) Линейный чирп
  - В) Экспоненциальный чирп
  - Г) Утечка
9. Некоррелированным шумом в цифровой обработке сигналов считается?
- А) Красный шум
  - Б) Броуновский шум
  - В) Розовый шум
  - Г) UG-шум
10. Коэффициент автокорреляции для гауссовского шума:
- А) Стремится к 1

- Б) Стремится к 0
- В) Стремится к 0,5
- Г) Стремится к -1

### Тема 3 Обработка текста в Python

1. С помощью какого регулярного выражения можно найти СНИЛС в тексте?
  - a. `r'\d{3}-\d{3}-\d{3} \d\d'`
  - b. `r'\w{3}-\w{3}-\w{3} \w\w'`
  - c. `r'\d\d\d-\d\d\d-\d\d\d \d\d'`
  - d. `r'\w\w\w-\w\w\w-\w\w\w\w\w'`
  
2. Что будет соответствовать следующему регулярное выражение: `r'^\d+$'`
  - a. Строки, которые начинаются с цифры
  - b. Строки, которые заканчиваются на цифру
  - c. Строки, у которых и в начале, и в конце находится цифра
  - d. Строки, которые состоят из одной или нескольких цифр
  
3. Как открыть файл для чтения в Python?
  - a. `file = open('example.txt', 'r')`.
  - b. `file = open('example.txt', 'w')`.
  - c. `file = open('example.txt', 'a')`.
  - d. `file = open('example.txt', 'x')`.
  
4. Какие существуют способы обработки текстов в Python?
  - a. Использование библиотеки NLTK.
  - b. Применение библиотеки TextBlob.
  - c. Использование библиотеки Gensim.
  - d. Все вышеперечисленные методы.
  
5. Какой метод позволяет разбить строку на список подстрок, используя заданный символ-разделитель?
  - a. `split()`
  - b. `join()`
  - c. `replace()`
  - d. `strip()`
  - e. `find()`
  
6. Какую комбинацию методов нужно использовать для удаления строки из текстового файла, содержащей определенное слово, без создания нового файла?
  - a. Открыть файл в режиме 'r+', прочитать содержимое, найти нужную строку, удалить её, затем записать измененное содержимое обратно в тот же файл.
  - b. Открыть два файла: исходный в режиме 'r' и временный в режиме 'w', скопировать все строки, кроме нужной, во временный файл, а затем заменить исходный файл временным.

- c. Использовать библиотеку `shutil` для перемещения строк между файлами.
- d. Сначала открыть файл в режиме 'a', чтобы добавить новую строку, затем открыть его снова в режиме 'w' для перезаписи всего содержимого.

7. Каким образом можно автоматически переименовать все файлы в папке так, чтобы они начинались с определенной последовательности символов, при этом сохраняя оригинальную часть имени файла?

- a. Применять команду `mv` через вызов функции `subprocess.run()`.
- b. Создать временную копию каждого файла с новым именем, а затем удалить оригинальные файлы.
- c. Использовать функцию `os.rename()` внутри цикла, который перебирает все файлы в директории, добавляя необходимую последовательность символов к каждому имени файла.
- d. Запустить скрипт на Bash, который выполнит переименование файлов.

8. Каким способом можно удалить все символы, отличные от букв и цифр, из строки в Python?

- a. Использовать метод `.isalnum()` вместе с генератором списка.
- b. Применить регулярные выражения с использованием модуля `re`.
- c. Пройтись циклом по всем символам строки и вручную проверять их принадлежность к алфавиту или числам.
- d. Преобразовать строку в байты и фильтровать нужные символы.

9. Какую библиотеку Python стоит использовать для выполнения сложных операций с текстом, таких как извлечение ключевых фраз, анализ тональности и классификация текста?

- a. `pandas`
- b. `numpy`
- c. `spacy`
- d. `matplotlib`

10. Какую функцию в Python следует использовать для поиска и замены всех вхождений определенного шаблона в тексте файла, при этом сохраняя изменения непосредственно в том же файле?

- a. `re.sub()`
- b. `file.replace()`
- c. `str.replace()`
- d. `sed.sub()`

#### Тема 4 Интеллектуальный анализ данных в R

1. Какая функция используется для создания вектора?
- A. `vector()`
  - B. `create_vector()`
  - C. `make_vector()`
  - D. `c()`

2. Что означает оператор `%>%` в пакете `dplyr`?
- A. Назначение переменной
  - B. Присваивание значения
  - C. Конвейерный оператор
  - D. Логическое сравнение
3. Какую функцию следует использовать для загрузки данных из CSV-файла?
- A. `read.csv()`
  - B. `load_csv()`
  - C. `import_csv()`
  - D. `csv_load()`
4. Какой символ используется для обозначения комментария в коде на R?
- A. `//`
  - B. `#`
  - C. `!`
  - D. `&`
5. Как называется основной объект данных в R, который может содержать данные разных типов?
- A. `DataFrame`
  - B. `Matrix`
  - C. `List`
  - D. `Vector`
6. Какое выражение используется для вызова функции `sum` с аргументами 1, 2, 3?
- A. `sum(1,2,3)`
  - B. `sum(1+2+3)`
  - C. `sum(c(1,2,3))`
  - D. `sum([1,2,3])`
7. Каким оператором можно объединить два или более строковых вектора в один?
- A. `+`
  - B. `*`
  - C. `&`
  - D. `c()`
8. Как создать пустой `DataFrame` в R?
- A. `data.frame()`
  - B. `empty_dataframe()`
  - C. `new_df()`
  - D. `df_create()`
9. Как правильно записать логический оператор "И"?
- A. `&&`
  - B. `||`

C. |  
D. ^

10. Как вывести первые n строк DataFrame?

- A. `head(df, n)`
- B. `first_n(df, n)`
- C. `top_n(df, n)`
- D. `tail(df, n)`