

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.06.2025 12:22:08
Уникальный программный ключ:
sa953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
Факультет искусственного интеллекта
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ И ВИДЕО С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

**02.03.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ,
09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной
профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП
ВО):**

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: РАЗРАБОТКА И ОБУЧЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Обработка и анализ изображений и видео с помощью методов искусственного интеллекта» входит в программу бакалавриата «Искусственный интеллект: разработка и обучение интеллектуальных систем» по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и изучается в 5 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Кафедра прикладного искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 3 разделов и 36 тем и направлена на изучение формирования у студентов современных знаний и практических компетенций в области применения средств искусственного интеллекта для понимания, анализа и автоматизированной обработки визуальных данных. Курс обеспечивает мост между классическими задачами компьютерного зрения и их решением с помощью современных алгоритмов машинного и глубинного обучения. Особое внимание уделяется анализу видео, задачам детекции объектов, трекингу, генерации и улучшению изображений и видеопотоков, что востребовано как в исследовательских, так и в промышленных задачах.

Целью освоения дисциплины является научить студентов применять методы искусственного интеллекта для автоматизации и повышения качества анализа изображений и видео: владеть инструментарием для их обработки, использования нейросетевых архитектур, извлечения признаков, интерпретации сложных визуальных сцен и построения собственных решений для задач обработки визуальных данных.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Обработка и анализ изображений и видео с помощью методов искусственного интеллекта» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-1	Способен создавать и оценивать различные модели машинного обучения, архитектуру нейронных сетей и алгоритмы искусственного интеллекта с целью выбора наиболее эффективных решений для конкретных профессиональных задач	ПК-1.1 Может выбирать подходящий алгоритм машинного обучения и архитектуру нейронных сетей для конкретной задачи, учитывая особенности данных и требования к решению; ПК-1.2 Демонстрирует навыки обработки, представления и анализа данных для построения моделей машинного обучения; ПК-1.3 Владеет методами создания и обучения моделей с использованием различных алгоритмов и архитектур; ПК-1.4 Умеет оценивать соблюдение методологии разработки различных моделей машинного обучения, архитектур нейронных сетей и алгоритмов, анализировать качество моделей и разрабатывать стратегии для улучшения качества моделей;
ПК-2	Способен эффективно работать с большими объемами данных, включая их предварительную обработку, анализ и визуализацию, с целью извлечения полезной информации для обучения моделей искусственного интеллекта	ПК-2.2 Демонстрирует навыки анализа данных с использованием статистических методов и инструментов; ПК-2.3 Владеет методами работы с различными алгоритмами машинного обучения и глубокого обучения для решения различных задач;
ПК-3	Способен разрабатывать и оптимизировать системы обучения с подкреплением и	ПК-3.2 Демонстрирует умение разрабатывать и реализовывать алгоритмы обучения с подкреплением; ПК-3.3 Умеет интегрировать и оптимизировать системы

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	автоматизированного принятия решений в информационных системах, обеспечивая их эффективное функционирование и адаптацию для различных приложений	автоматизированного принятия решений в информационных системах;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Обработка и анализ изображений и видео с помощью методов искусственного интеллекта» относится к блоку по выбору блока образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Обработка и анализ изображений и видео с помощью методов искусственного интеллекта».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-1	Способен создавать и оценивать различные модели машинного обучения, архитектуру нейронных сетей и алгоритмы искусственного интеллекта с целью выбора наиболее эффективных решений для конкретных профессиональных задач		Преддипломная практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Эксплуатационная практика (производственная); Нейронные сети; Прикладные задачи машинного обучения; Методы машинного обучения; Основы глубокого обучения; Оптимизация моделей машинного обучения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Массово-параллельные вычисления в машинном обучении (GPU); Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; <i>Анализ временных рядов**;</i> <i>Информационный поиск**;</i> <i>Генеративные модели**;</i> <i>Обработка сигналов**;</i>
ПК-2	Способен эффективно работать с большими объемами данных, включая их предварительную обработку, анализ и	Статистические методы и первичный анализ данных; Введение в базы данных; Программирование на языке Python; Лингвистические основы анализа	<i>Информационный поиск**;</i> <i>Анализ временных рядов**;</i> Нейронные сети; Оптимизация моделей машинного обучения; Практикум по обработке

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	визуализацию, с целью извлечения полезной информации для обучения моделей искусственного интеллекта	естественного языка; Введение в компьютерное зрение; Программирование на языке C++; <i>Программирование на языке NodeJS**</i> ; <i>Программирование на языке Go**</i> ; Эксплуатационная практика (учебная); Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная);	естественного языка (NLP); Основы глубокого обучения; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Преддипломная практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Эксплуатационная практика (производственная);
ПК-3	Способен разрабатывать и оптимизировать системы обучения с подкреплением и автоматизированного принятия решений в информационных системах, обеспечивая их эффективное функционирование и адаптацию для различных приложений		<i>Преддипломная практика</i> ; <i>Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная)</i> ; <i>Эксплуатационная практика (производственная)</i> ; <i>Рекомендательные системы **</i> ; <i>Нейронные сети</i> ; <i>Прикладные задачи машинного обучения</i> ;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Обработка и анализ изображений и видео с помощью методов искусственного интеллекта» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			5
Контактная работа, ак.ч.	72		72
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	36		36
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	45		45
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Современные методы обработки изображений с помощью искусственного интеллекта	1.1	Введение: задачи и роль ИИ в анализе изображений и видео	ЛК
		1.2	Основы цифровых изображений, представление изображений, цветовые пространства	ЛК
		1.3	Сверточные нейронные сети (CNN): принципы, архитектуры, достаточно базовые примеры	ЛК
		1.4	Загрузка и предобработка изображений, базовая визуализация	ЛР
		1.5	Нормализация, изменение формата и цветовой модели	ЛР
		1.6	Реализация простой CNN для классификации картинок	ЛР
		1.7	Использование pre-trained моделей для извлечения признаков	ЛР
		1.8	Визуализация карт активаций	ЛР
		1.9	Практика аугментации изображений (повороты, шум, масштабирование)	ЛР
		1.10	Сравнение классических и ИИ-методов в задаче классификации изображений	СЗ
		1.11	Обсуждение проблем предобработки: нормализация, шумы, балансировка классов	СЗ
		1.12	Разбор медиа-кейсов: где CNN меняют индустрию	СЗ
Раздел 2	Анализ и обработка видео. Детекция и трекинг объектов	2.1	Структура и форматы видеопотока, кадрирование, аннотация	ЛК
		2.2	Современные методы детекции объектов (YOLO, SSD, Faster R-CNN): идеи, специфика работы с видео	ЛК
		2.3	Трекинг объектов: основные алгоритмы, задачи трекинга в реальных приложениях	ЛК
		2.4	Захват видео, разбишка на кадры, чтение видеофайлов	ЛР
		2.5	Предобработка видеоданных для анализа	ЛР
		2.6	Детекция объектов на видео с помощью готовых моделей	ЛР
		2.7	Реализация трекинга объекта на видео (например, фильтр Калмана, KCF, MedianFlow)	ЛР
		2.8	Построение простого видеонаблюдательного приложения (считает объекты)	ЛР
		2.9	Анализ трекинга: визуализация траекторий и фильтрация ложных срабатываний	ЛР
		2.10	Групповой разбор бизнес-кейсов видеонаблюдения	СЗ
		2.11	Аналитика на видео: что считать, как анализировать, как хранить метаданные	СЗ
		2.12	Вызовы реальных видеоданных: частота кадров, помехи, обработка ошибок	СЗ
Раздел 3	Генерация, улучшение и синтез визуального контента с помощью ИИ	3.1	Генеративные модели (GAN, VAE), их место в обработке изображений	ЛК
		3.2	Суперразрешение и улучшение качества изображений: подходы и современные архитектуры	ЛК
		3.3	Современные примеры применения: deepfake, стилизация, автоулучшение видео	ЛК
		3.4	Генерация искусственных изображений с	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			помощью базового GAN	
		3.5	Применение моделей суперразрешения (SRGAN или простые библиотеки) для повышения качества фото	ЛР
		3.6	Стилизация изображений и видео с помощью transfer learning	ЛР
		3.7	Восстановление испорченных изображений нейросетями	ЛР
		3.8	Применение сегментации для выделения объектов на изображениях	ЛР
		3.9	Мини-проект: сборка пайплайна по улучшению качества короткого видеоролика	ЛР
		3.10	Этические аспекты deepfake, фейковых визуализаций и защиты данных	СЗ
		3.11	Групповой анализ опыта известных проектов (разбор успешных и провальных)	СЗ
		3.12	Итоговая дискуссия — где граница возможностей и какие перспективы дальнейшего развития	СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 25 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	

Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	
----------------------------	--	--

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. 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>

Дополнительная литература:

1. Акинин М. В., Никифоров М. Б., Таганов А. И. Нейросетевые системы искусственного интеллекта в задачах обработки изображений. - М.: Горячая линия - Телеком, 2017. -152 с.: ил. ISBN 978-5-9912-0537-5

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Обработка и анализ изображений и видео с помощью методов искусственного интеллекта».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Заведующий кафедрой
прикладного искусственного
интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Подолько Павел
Михайлович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
прикладного искусственного
интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Подолько Павел
Михайлович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
прикладного искусственного
интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Подолько Павел
Михайлович

Фамилия И.О.