

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.05.2026 12:14:55

Уникальный программный ключ:

sa953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ В ОБРАБОТКЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И АНАЛИЗ ДАННЫХ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Глубокое обучение в обработке изображений» входит в программу магистратуры «Искусственный интеллект и анализ данных» по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра математического моделирования и искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 4 разделов и 13 тем и направлена на изучение современных состояний развития интеллектуальных систем; основных моделей представления и обработки знаний, позволяющими интеллектуальным системам организовывать вывод решений и синтезировать план выполнения целевой задачи в сложных условиях; методов управления, позволяющими формировать сложные цепочки целенаправленного поведения интеллектуальных систем; основных методов решения задач анализа изображений и распознавания образов.

Целью освоения дисциплины является формирование системного подхода к проектированию и разработке интеллектуальных систем, использующих современные модели представления и обработки знаний, в том числе систем интеллектуального управления; обучение практическому применению интеллектуальных систем для решения актуальных задач, в том числе выделения и когнитивной визуализации зон интереса, распознавания графических образов, динамического планирования и формирования сложного поведения в условиях возмущений; обучение моделированию интеллектуальных систем с применением современных симуляторов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Глубокое обучение в обработке изображений» 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)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации; УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности; УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов;
УК-7	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих	УК-7.1 Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных;

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	информации и данных	
ПК-1	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1.3 Знает основы ведения научной дискуссии и формы устного научного высказывания; умеет вести корректную дискуссию в области информационных технологий, задавать вопросы и отвечать на поставленные вопросы по теме научного исследования; владеет навыками выступлений и научной аргументации при анализе объекта научной и профессиональной деятельности; способен принимать участие в работе научных семинаров, научно-технических конференций;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Глубокое обучение в обработке изображений» 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 «Глубокое обучение в обработке изображений».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-7	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	Интеллектуальные системы и их применение; Статистическая обработка больших данных; Обучение с подкреплением; Глубокое обучение;	Преддипломная практика;
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Обработка больших данных в мегасайенс; Прикладные методы компьютерной лингвистики; Анализ мультимодальных данных; Распознавание образов и обработка изображений; Методология проектной и научной деятельности;	Преддипломная практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-1	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Ознакомительная практика; Анализ мультимодальных данных; Обучение с подкреплением; Распознавание образов и обработка изображений; Иностранный язык в профессиональной деятельности; Прикладные методы компьютерной лингвистики; Когнитивные архитектуры и их применение; Программное обеспечение для обработки больших данных в мегасайенс; Обработка больших данных в мегасайенс; Интеллектуальные системы и их применение;	Преддипломная практика;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Глубокое обучение в обработке изображений» 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)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	63		63
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	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	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение в методы глубокого обучения для обработки изображений	1.1	Введение в глубокое обучение. Основные понятия.	Рассматриваются базовые принципы глубокого обучения, включая структуру искусственных нейронных сетей, механизмы распространения сигнала и основные термины, формирующие фундамент для последующего изучения.	ЛК, СЗ
		1.2	Современные тенденции развития глубокого обучения в области обработки изображений.	Показываются ключевые направления эволюции методов глубокого обучения, такие как рост масштабируемости моделей, переход к архитектурам на основе внимания и унификация подходов к решению визуальных задач.	ЛК, СЗ
		1.3	Постановка актуальных задач дисциплины.	Объясняется круг практических и исследовательских задач, решаемых с помощью глубокого обучения в обработке изображений, включая классификацию, детекцию, сегментацию и генерацию визуального контента.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Архитектуры сверточных нейронных сетей	2.1	Сверточные нейронные сети и сверточные слои.	Рассматривается принцип работы сверточных слоев, включая операции ядра свертки, разделение весов и формирование карт признаков, составляющих основу извлечения пространственных иерархий в изображениях.	ЛК, СЗ
		2.2	Архитектура нейронной сети VGG-16.	Описывается архитектура VGG-16, показывается, как унификация использования малых ядер свертки и увеличение глубины сети способствуют построению эффективных иерархических признаков.	ЛК, СЗ
		2.3	Задача обнаружения и локализации объектов с применением сети YOLO.	Объясняется подход к обнаружению объектов как к задаче регрессии, реализованный в архитектуре YOLO, и показывается, как достигается высокая скорость обработки изображений в реальном времени.	ЛК, СЗ
		2.4	Архитектура сети Res-Net. Остаточные соединения (residual connections). Пакетная нормализация (batch normalization).	Рассматривается проблема деградации точности при обучении глубоких сетей и показывается, как остаточные соединения совместно с пакетной нормализацией позволяют эффективно обучать модели с большой глубиной.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Генеративно-состязательные сети и трансформеры	3.1	Генеративные модели машинного обучения в обработке изображений. Архитектура генеративно-состязательной сети (GAN).	Рассматривается принцип состязательного обучения, объясняется взаимодействие генератора и дискриминатора в архитектуре GAN, позволяющее синтезировать фотореалистичные изображения.	ЛК, СЗ
		3.2	Понятие механизма внимания. Элементы	Объясняется концепция механизма самовнимания,	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			глубокой нейронной сети трансформер и ее общая архитектура.	показывается структура архитектуры трансформера, включая многоголовое внимание и позиционное кодирование, как основы современных последовательных моделей.	
		3.3	Архитектура Vision transformer (ViT) для задач компьютерного зрения.	Показывается, как архитектура трансформера адаптируется для обработки изображений путем разбиения на патчи и обработки последовательностей визуальных токенов, составляя альтернативу сверточным сетям.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Применение глубокого обучения для решения прикладных задач обработки изображений	4.1	Обзор современных прикладных задач обработки изображений и тенденций применения глубокого обучения.	Представляется обзор ключевых областей применения, рассматриваются актуальные тенденции, такие как развитие мультимодальных моделей и повышение эффективности обучения.	ЛК, СЗ
		4.2	Направление Self-supervised learning в машинном обучении.	Рассматривается парадигма самообучения, объясняется, как использование псевдозадач и контрастных подходов позволяет извлекать репрезентативные признаки из неразмеченных данных изображений.	ЛК, СЗ
		4.3	Примеры применения глубокого обучения в прикладных областях (система выделения зон интереса медицинских снимков, обработка аэрокосмических снимков и др.)	Показываются конкретные примеры внедрения методов глубокого обучения, демонстрируется их эффективность в решении узкоспециализированных задач, таких как анализ медицинских изображений и интерпретация данных дистанционного зондирования Земли.	ЛК, 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.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, Яндекс Телемост. Дополнительное ПО: офисный пакет MS Office или LibreOffice.
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ____ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, Яндекс Телемост. Дополнительное ПО: офисный пакет MS Office или LibreOffice.
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.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, Яндекс Телемост. Дополнительное ПО: офисный пакет MS Office или LibreOffice.
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.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, Яндекс Телемост. Дополнительное ПО: офисный пакет MS Office или LibreOffice.

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Осипов, Г.С. Методы искусственного интеллекта / Г.С. Осипов. - Москва :Физматлит, 2011. - 296 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5- 9221-1323-6
2. Хачумов М. В. Интеллектуальные технологии и системы: учебное пособие / М.В. Хачумов. - Электронные текстовые данные. - Москва : РУДН, 2021. - 291 с. : ил. - ISBN 978-5-209-10900-6
3. Фомин М. Б. Основы компьютерной графики и обработки изображений: учебное пособие / М.Б. Фомин, М.В. Хачумов. - Электронные текстовые данные. - М. : РУДН, 2019. - 138 с. : ил. - ISBN 978-5-209-08588-1 : 250.09.
4. Хачумов, В. М. Введение в методы распознавания образов: учебное пособие / В.М. Хачумов. - Электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2015. - 150 с. : ил. - ISBN 978-5-209-06358-2;

Дополнительная литература:

1. Сергеев, Н.Е. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / Н.Е. Сергеев; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. - Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2016. - Ч. 1. - 123 с. - ISBN 978-5-9275-2113-5
2. Салмина, Н.Ю. Функциональное программирование и интеллектуальные системы: учебное пособие / Н.Ю. Салмина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР), ФАКУЛЬТЕТ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ (ФДО). - Томск: ТУСУР, 2016. - 100 с.
3. Фиговский, О. Л. Инновационные системы: человек и искусственный интеллект : монография / О.Л. Фиговский, В.А. Гумаров. - Электронные текстовые данные. - Москва: РУДН, 2020. - 521 с.: ил. - ISBN 978-5-209-10364-6

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

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

1. Курс лекций по дисциплине «Глубокое обучение в обработке изображений».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры
математического
моделирования и
искусственного интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Хачумов Михаил
Вячеславович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
математического
моделирования и
искусственного интеллекта

Должность БУП

Подпись

Малых Михаил
Дмитриевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
математического
моделирования и
искусственного интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Малых Михаил
Дмитриевич

Фамилия И.О.