

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.05.2025 14:17:01
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673076ef1a989dae18a

**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)

2025 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;
ПК-2	Организационное и технологическое обеспечение проектирования и дизайна ИС	ПК-2.4 Знает методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов организации, программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организации, современные подходы и стандарты автоматизации организаций;

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	Методы машинного обучения; Когнитивные архитектуры и их применение; Интеллектуальные системы и их применение; Статистическая обработка больших данных; Глубокое обучение; Обучение с подкреплением; Введение в компьютерные науки и искусственный интеллект;	Преддипломная практика;
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного	Статистическая обработка больших данных; Методы машинного обучения; Введение в компьютерные науки	Технологическая (проектно-технологическая) практика; Преддипломная практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	подхода, вырабатывать стратегию действий	и искусственный интеллект; Прикладные методы компьютерной лингвистики; Анализ мультимодальных данных; Когнитивные архитектуры и их применение; Распознавание образов и обработка изображений; Интеллектуальные динамические системы; Интеллектуальные системы и их применение; Основы компьютерной лингвистики; Линейное программирование и оптимизация; Глубокое обучение; Обучение с подкреплением; Lisp и искусственный интеллект;	
ПК-1	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Ознакомительная практика; Введение в компьютерные науки и искусственный интеллект; Анализ мультимодальных данных; Когнитивные архитектуры и их применение; Обучение с подкреплением; Распознавание образов и обработка изображений; Основы компьютерной лингвистики; Иностранный язык в профессиональной деятельности; Интеллектуальные динамические системы; Lisp и искусственный интеллект; Прикладные методы компьютерной лингвистики; Глубокое обучение; Линейное программирование и оптимизация; Пакеты символьных вычислений; Интеллектуальные системы и их применение;	Преддипломная практика;
ПК-2	Организационное и технологическое обеспечение проектирования и дизайна ИС	Введение в компьютерные науки и искусственный интеллект; Глубокое обучение; Анализ мультимодальных данных; Когнитивные архитектуры и их применение; Обучение с подкреплением; Основы компьютерной лингвистики; Линейное программирование и оптимизация; Прикладные методы	Технологическая (проектно-технологическая) практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		компьютерной лингвистики; Интеллектуальные системы и их применение; Распознавание образов и обработка изображений; Lisp и искусственный интеллект; Статистическая обработка больших данных; Ознакомительная 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 «3» 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
Контактная работа, ак.ч.	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	27		27
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

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	Введение в методы глубокого обучения для обработки изображений	1.1	Введение в глубокое обучение. Основные понятия.	ЛК, СЗ
		1.2	Современные тенденции развития глубокого обучения в области обработки изображений.	ЛК, СЗ
		1.3	Постановка актуальных задач дисциплины.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Архитектуры сверточных нейронных сетей	2.1	Сверточные нейронные сети и сверточные слои.	ЛК, СЗ
		2.2	Архитектура нейронной сети VGG-16.	ЛК, СЗ
		2.3	Задача обнаружения и локализации объектов с применением сети YOLO.	ЛК, СЗ
		2.4	Архитектура сети Res-Net. Остаточные соединения (residual connections). Пакетная нормализация (batch normalization).	ЛК, СЗ
Раздел 3	Генеративно-состязательные сети и трансформеры	3.1	Генеративные модели машинного обучения в обработке изображений. Архитектура генеративно-состязательной сети (GAN).	ЛК, СЗ
		3.2	Понятие механизма внимания. Элементы глубокой нейронной сети трансформер и ее общая архитектура.	ЛК, СЗ
		3.3	Архитектура Vision transformer (ViT) для задач компьютерного зрения.	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.	ЛК, СЗ
		4.2	Направление Self-supervised learning в машинном обучении.	ЛК, СЗ
		4.3	Примеры применения глубокого обучения в прикладных областях (система выделения зон интереса медицинских снимков, обработка аэрокосмических снимков и др.)	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		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.

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Компьютерный класс		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		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		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:

- 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
- 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
- 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.
- 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/>

- 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 «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.