

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:

ca953a01204891083f939673078ef1a989aae18a

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

РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ И ОБРАБОТКА 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 «Распознавание образов и обработка изображений» входит в программу магистратуры «Искусственный интеллект и анализ данных» по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра математического моделирования и искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 4 разделов и 26 тем и направлена на изучение методов распознавания образов и обработки изображений.

Целью освоения дисциплины является получение студентами представления о методах распознавания образов и обработки изображений для решения прикладных задач в различных областях деятельности.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Распознавание образов и обработка 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;
ПК-1	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных и коммуникационных технологий, принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала; владеет навыками подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и иностранном языках; способен осуществлять подготовку к публикации материалов в научно-технических изданиях; ПК-1.2 Умеет применять полученные знания в области математики и информатики, а также решать стандартные задачи собственной научно-исследовательской деятельности; умеет решать научные задачи с пониманием существующих подходов к верификации моделей по тематике исследований в соответствии с выбранной методикой; 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 «Распознавание образов и обработка 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 «Распознавание образов и обработка 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-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Обработка больших данных в мегасайенс; Методология проектной и научной деятельности;	Преддипломная практика; Научно-исследовательская практика; Интеллектуальный анализ больших данных; Методы интеллектуального анализа текстов; Глубокое обучение в обработке изображений; Численные методы; Practicum in Artificial Intelligence; Методы машинного обучения;
ПК-1	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Иностранный язык в профессиональной деятельности; Когнитивные архитектуры и их применение; Обработка больших данных в мегасайенс;	Интеллектуальный анализ больших данных; Иностранный язык в профессиональной деятельности; Practicum in Artificial Intelligence; Численные методы; Методы интеллектуального анализа текстов; Глубокое обучение в обработке изображений; Преддипломная практика; Научно-исследовательская практика;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Распознавание образов и обработка изображений» составляет «5» зачетных единиц.

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)
			2
<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>	99		99
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	180	180
	зач.ед.	5	5

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	Математические постановки задач распознавания образов	1.1	Понятие образа. Виды образов.	Рассматривается определение образа как структурной единицы окружающего мира, а также объясняются основные виды образов (конкретные, абстрактные, эталонные) с точки зрения их классификации.	ЛК
		1.2	Формальная постановка задачи распознавания образов.	Показывается математическая формализация процесса распознавания, включающая описание множества объектов, множества классов и решающего правила, сводящая задачу к построению отображения пространства признаков на множество имен классов.	ЛК, СЗ
		1.3	Выбор метрик в задачах распознавания.	Объясняется, каким образом выбор метрики (меры близости или расстояния) между объектами влияет на эффективность распознавания, и рассматриваются основные типы метрик (евклидова, манхэттенская, Махаланобиса).	ЛК, СЗ
		1.4	Алгебраический подход Журавлева Ю.И.	Рассматривается алгебраическая теория, в которой распознающие алгоритмы интерпретируются как алгебраические операции над моделями, что позволяет синтезировать корректные алгоритмы из некорректных.	ЛК, СЗ
		1.5	Метод комитета большинства.	Показывается принцип построения коллективного решающего правила, где окончательное решение принимается путем голосования (например, по принципу большинства) среди множества частных алгоритмов, что повышает общую надежность распознавания.	ЛК, СЗ
		1.6	Постановка на основе эвристического подхода	Описывается подход к постановке задачи, при котором формальная модель строится на основе интуитивных предположений, экспертных знаний или неполной априорной информации о данных, позволяя решать плохо формализуемые проблемы.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Математические методы распознавания образов	2.1	Метод дискриминантной функции.	Рассматривается метод, основанный на построении разделяющих функций, позволяющих отнести объект к одному из классов в зависимости от того, какая из функций достигает максимального или минимального значения в данной точке пространства признаков.	ЛК
		2.2	Метод опорных векторов	Объясняется принцип построения оптимальной разделяющей	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				гиперплоскости, максимизирующей зазор (отступ) между классами, при этом решение определяется только подмножеством обучающих примеров — опорными векторами.	
		2.3	Метод группового учета аргументов	Показывается метод самоорганизации моделей, основанный на принципе эвристической селекции, где сложная модель строится путем последовательного усложнения и отбора лучших частных описаний (рядов) по критерию минимума внешнего дополнения.	ЛК, СЗ
		2.4	Метод потенциальных функций	Рассматривается итеративная процедура обучения, в которой каждая обучающая точка создает вокруг себя «потенциал», а решающая функция формируется как сумма потенциалов, позволяя строить нелинейные разделяющие границы.	ЛК, СЗ
		2.5	Эвристические методы распознавания	Описывается группа методов, использующих логические правила, продукционные модели и экспертные знания для классификации, когда строгое математическое описание процесса затруднено или избыточно.	ЛК, СЗ
		2.6	Нейронные сети для распознавания образов	Показывается архитектура и принципы обучения многослойных нейросетей (сверточных, полносвязных), способных автоматически извлекать иерархические признаки из сырых данных для решения задач классификации.	ЛК, СЗ
		2.7	Методы прогнозирования последовательностей.	Рассматриваются методы (рекуррентные нейронные сети, скрытые марковские модели), предназначенные для анализа и предсказания временных рядов или последовательностей данных, где важен порядок следования элементов.	ЛК, СЗ
		2.8	Распознающие автоматы и сети, ассоциативные машины и нейрокомпьютеры	Объясняется архитектура специализированных вычислительных систем, реализующих алгоритмы распознавания на аппаратном или архитектурно-специализированном уровне, включая принципы ассоциативной памяти и автоматного подхода.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Математические методы обработки изображений	3.1	Методы предварительной обработки и улучшения качества изображений	Рассматриваются методы фильтрации шумов, повышения контрастности, коррекции яркости и геометрических искажений, применяемые на начальном этапе для подготовки изображения к последующему анализу.	ЛК, СЗ
		3.2	Методы оценки информативности признаков графических изображений	Показываются способы количественного определения значимости отдельных признаков (цвет, форма, текстура) для целей классификации, позволяющие отсеивать зашумленные	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				или избыточные характеристики.	
		3.3	Формирование признаков пространства на основе анализа изображений	Объясняется процесс конструирования признаков описания, включая этапы сегментации, выделения контуров и вычисления дескрипторов для преобразования пиксельного представления в компактное векторное пространство.	ЛК, СЗ
		3.4	Информационный и экспертный подход к определению важности признаков	Рассматриваются два подхода к ранжированию признаков: информационный (основанный на энтропийных мерах и статистических критериях) и экспертный (основанный на субъективных оценках специалистов в предметной области).	ЛК, СЗ
		3.5	Метод инвариантных моментов. 2D и 3D инварианты	Показывается метод вычисления статистических моментов изображения, инвариантных к операциям переноса, масштабирования и поворота, а также рассматриваются их расширения для анализа трехмерных объектов.	ЛК, СЗ
		3.6	Методы сравнения изображений. Линии положения.	Описываются алгоритмы сопоставления изображений, основанные на корреляционных методах и анализе характерных точек, а также объясняется понятие линий положения как геометрического места точек, удовлетворяющих заданному условию соответствия.	ЛК, СЗ
		3.7	Методы анализа многомерных данных и их представления на основе когнитивной графики	Рассматриваются способы визуализации многомерных данных в наглядной графической форме, позволяющие задействовать когнитивные способности человека для выявления скрытых закономерностей и принятия решений.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Прикладные задачи и системы обработки изображений и распознавания образов	4.1	Задачи биометрической идентификации	Рассматривается применение методов распознавания для идентификации личности по уникальным биологическим характеристикам, таким как отпечатки пальцев, радужная оболочка глаза, лицо или голос.	ЛК, СЗ
		4.2	Задачи медицинской и технической диагностики	Показывается использование алгоритмов анализа изображений в медицине (обработка рентгеновских снимков, МРТ) и технике (дефектоскопия, неразрушающий контроль) для автоматического выявления патологий или дефектов.	ЛК, СЗ
		4.3	Задачи прогнозирования физиологического состояния человека на основе графического контента	Объясняется, как по видеоизображениям или термограммам лица и тела можно оценивать и прогнозировать физиологические параметры (пульс, температура, уровень стресса) бесконтактным способом.	ЛК, СЗ
		4.4	Задача определения личностных черт человека по изображениям	Рассматриваются подходы к анализу внешности (мимика, черты лица, стиль) для оценки психологических характеристик,	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				темперамента или эмоционального состояния человека (компьютерная физиогномика).	
		4.5	Задачи автономного управления на основе распознавания жестов.	Показывается применение систем технического зрения для интерпретации жестов человека с целью формирования управляющих сигналов для робототехнических систем, беспилотных аппаратов или интерфейсов виртуальной реальности.	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 к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF. 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 к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF. 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 к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF. 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 к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF. 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. Хачумов В.М. Введение в методы распознавания образов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.М. Хачумов. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2015. – 150 с. : ил. - ISBN 978-5-209-06358-2.

2. Фомин М.Б., Хачумов М.В. Основы компьютерной графики и обработки изображений: учебное пособие.- Издательство: Изд-во РУДН, 2019. -138 стр.,ISBN: 978-5-209-08588-1: 250.09.

3. Гасанов, Э.Э. Теория тестового распознавания / Э.Э. Гасанов, А.Е. Андреев, В.Б. Кудрявцев. - Москва : Физматлит, 2007. - 318 с. - ISBN 978-5-9221-0872-0; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82204> (17.09.2018).

Дополнительная литература:

1. Обработка изображений в авиационных системах технического зрения / . - Москва : Издательство Физматлит, 2016. - 238 с. - ISBN 978-5-9221-1678-7

2. Бабенко, Л. К. Криптографическая защита информации: симметричное шифрование: учеб. пособие для вузов / Л. К. Бабенко, Е. А. Ищукова. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 220 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-9916-9244- 1.

3. Алгоритмические основы растровой машинной графики : учебное пособие / Д.В. Иванов, А.С. Карпов, Е.П. Кузьмин и др. ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 256 с. : ил.,табл., схем. - (Основы информатики и математики). - ISBN 978-5-94774-654-9; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233998>

4. 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; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457464>

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 «Расознавание образов и обработка изображений».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор кафедры
математического
моделирования и
искусственного интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Хачумов Вячеслав
Михайлович

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.