

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.05.2026 17:33:18
Уникальный программный ключ:
ca953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

**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

ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ И РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

02.03.01 МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Основы компьютерного зрения и распознавания образов» входит в программу бакалавриата «Математика и компьютерные науки» по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» и изучается в 5 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Кафедра математического моделирования и искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 4 разделов и 18 тем и направлена на изучение математических моделей и методов компьютерного зрения, создание технологий распознавания образов и решение прикладных задач.

Целью освоения дисциплины является формирование у учащихся компетенций в области автоматического анализа изображений, методов обработки и распознавания видео- и фото- данных. Получение практических знаний, необходимых в различных отраслях, включая управление автономными транспортными средствами, создание математических моделей наблюдаемых объектов, измерение расстояний, распознавание ригидных объектов, регионов и других объектов интереса.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Основы компьютерного зрения и распознавания образов» 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-2	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-2.1 Знает инструменты и методы разработки архитектуры, проектирования и дизайна информационных систем; инструменты верификации программного кода; ПК-2.2 Умеет проектировать и верифицировать архитектуру информационной системы; кодировать на языках программирования; тестировать результаты кодирования; ПК-2.3 Владеет инструментами и методами проектирования и верификации архитектуры информационной системы, разработки и верификации структуры программного кода информационной системы;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Основы компьютерного зрения и распознавания образов» 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 «Основы компьютерного зрения и распознавания образов».

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-2	Способен выполнять	Цифровая грамотность, основы	Преддипломная практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	программирования; Цифровая грамотность, технология программирования;	Нейросетевые архитектуры обработки изображений; <i>Компьютерный практикум по интеллектуальным системам**</i> ; <i>Practicum in Artificial Intelligence**</i> ;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы компьютерного зрения и распознавания образов» 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
<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 дисциплину	1.1	Назначение компьютерного зрения. Основные понятия и решаемые задачи	Рассматривается роль компьютерного зрения как научного направления, его ключевые понятия и спектр прикладных задач, таких как распознавание, детектирование и реконструкция сцены.	ЛК, СЗ
		1.2	Типовые форматы изображений и их преобразование	Объясняются основные форматы представления графических данных (растровые, векторные, цветовые модели) и способы их преобразования для последующей обработки алгоритмами.	ЛК, СЗ
		1.3	Обзор технических средств компьютерного зрения	Показывается аппаратная база систем технического зрения, включая типы камер, датчики глубины и специализированные вычислительные устройства.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Математические модели средств технического зрения	2.1	Математическая модель системы технического зрения	Рассматривается формализованное описание системы технического зрения, объединяющее параметры камеры, проекционную геометрию и модели внешней среды.	ЛК, СЗ
		2.2	Геометрическая модель двухповоротной камеры	Объясняется математическое описание кинематики и геометрии камеры с двумя степенями свободы вращения для управления полем обзора.	ЛК, СЗ
		2.3	Математическая модель стереозрения (стереопары)	Рассматриваются геометрические и алгебраические соотношения (эпиполярная геометрия) для двух камер, позволяющие вычислять глубину сцены.	ЛК, СЗ
		2.4	Математическая модель управляемой видеокамеры в MATLAB	Показывается реализация математической модели камеры с использованием инструментов среды MATLAB для симуляции и анализа алгоритмов управления.	ЛК, СЗ
		2.5	Модель системы бортовая видеокамера – летательный аппарат	Рассматривается связанная математическая модель, объединяющая динамику летательного аппарата и кинематику установленной на нем видеокамеры.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Алгоритмы обработки изображений и машинного зрения	3.1	Методы фильтрации, стабилизации и улучшения изображений	Объясняются алгоритмы предварительной обработки, направленные на подавление шумов, компенсацию дрожания камеры и повышение качества изображения для последующего анализа.	ЛК, СЗ
		3.2	Методы построения объемных изображений и определения расстояний с применением стереопары	Рассматриваются алгоритмы сопоставления точек (stereo matching) и триангуляции для восстановления трехмерной структуры сцены.	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		3.3	Методы распознавания изображений ригидных объектов	Показываются подходы к идентификации твердых (недеформируемых) объектов на основе их формы, контуров и текстурных признаков.	ЛК, СЗ
		3.4	Методы распознавания регионов и динамических сцен	Рассматриваются алгоритмы семантической сегментации и анализа движущихся объектов в условиях изменяющейся динамической сцены.	ЛК, СЗ
		3.5	Методы распознавания на основе трехмерных моделей объектов и инвариантов	Объясняется использование объемных эталонов и инвариантных признаков (геометрических, спектральных) для устойчивого распознавания при изменении ракурса.	ЛК, СЗ
		3.6	Методы сравнения графических объектов представленных иерархическими графами	Показываются способы структурного сопоставления изображений путем их представления в виде графов (например, деревьев скелетов) и вычисления мер сходства между ними.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Прикладные задачи и системы обработки изображений и распознавания образов	4.1	Распознавание пожаров и задымлений	Рассматриваются специализированные алгоритмы детектирования дыма и открытого пламени в видеопотоке для систем видеонаблюдения и раннего оповещения.	ЛК, СЗ
		4.2	Распознавание лиц в системах ограничения доступа	Объясняются методы верификации и идентификации личности по лицу, используемые в биометрических системах контроля доступа.	ЛК, СЗ
		4.3	Задачи медицинской и технической диагностики. Распознавание стволовых клеток по данным МРТ	Показывается применение методов компьютерного зрения для анализа медицинских изображений (МРТ) с целью выделения и классификации сложных биологических объектов.	ЛК, СЗ
		4.4	Прогнозирование траекторий движения наблюдаемых объектов	Рассматриваются алгоритмы отслеживания (tracking) и экстраполяции траекторий на основе последовательности кадров для предсказания будущего положения объектов.	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.

Дополнительная литература:

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

2. Вл. Д. Мазуров. Математические методы распознавания образов. Уч. пособ. 2-е изд., доп. и перераб. - Екатеринбург: Изд-во Урал, ун-та, 2010. -101 с

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 «Основы компьютерного зрения и распознавания образов».

* - 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 теории
вероятностей и
кибербезопасности

Должность, БУП

Подпись

Самуйлов Константин
Евгеньевич

Фамилия И.О.