

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и
системы связи,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Интеллектуальные методы распознавания изображений

Направление подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные
технологии и системы связи

Направленность (профиль): Системы мобильной связи и сетевые
технологии на транспорте

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 167783
Подписал: руководитель образовательной программы
Киселёва Анастасия Сергеевна
Дата: 25.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Интеллектуальные методы распознавания изображений» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями образовательного стандарта базового высшего образования по направлению подготовки «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Задачи освоения дисциплины:

- приобретение студентами знаний об интеллектуальных моделях и методах распознавания образов и изображений;
- развитие навыков разработки программного обеспечения для решения задач распознавания изображений;
- формирование представления о работе с системами распознавания изображений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-4 - Способен проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- теоретические основы распознавания образов и изображений, модели и методы решения соответствующих задач;
- подходы к распространению систем распознавания изображений;
- математические основы методов распознавания изображений;
- особенности проектирования интеллектуальных систем распознавания изображений и подготовки технического задания на классификацию статических и динамических объектов.

Уметь:

- формулировать задачи, возникающих при обработке изображений с использованием компьютерных систем;
- использовать методы анализа многомерных данных, методы снижения размерности данных и отбора информативных признаков;

- разрабатывать алгоритмы обработки, анализа и распознавания изображений; проектировать программное обеспечение для решения задач распознавания изображений.

Владеть:

- формулировать задачи, возникающих при обработке изображений с использованием компьютерных систем;

- использовать методы анализа многомерных данных, методы снижения размерности данных и отбора информативных признаков;

- разрабатывать алгоритмы обработки, анализа и распознавания изображений; проектировать программное обеспечение для решения задач распознавания изображений.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 80 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или)

лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение в анализ изображений Рассматриваемые вопросы: - задачи компьютерного зрения и сложности; - история компьютерного зрения; - примеры практических приложений.
2	Цифровое изображение Рассматриваемые вопросы: - цветовые модели; - введение в обработку изображений на Python. Тензоры, RGB; - группы методов обработки изображений: улучшение изображений, восстановление изображений, анализ изображений, сжатие изображений.
3	Основные параметры изображения Рассматриваемые вопросы: - основные параметры растровых изображений (разрешение, размер в пикселах); - цветовые модели (RGB, CMYK, CIE-XYZ, Lab, HSV) и режимы (полноцветный, в градациях серого, в индексированных цветах, бинарный); - форматы файлов и их особенности (RAW, BMP, GIF, JPG); - работа с матрицами. Сценарии и функции. Основы IPT; - представление изображений. Цветовые режимы; - системы координат на изображении. Чтение и запись изображений; - функции преобразования типов изображений. Визуализация изображений.
4	Предобработка данных. Часть 1 Рассматриваемые вопросы: - Аугментация изображений. - Датасеты - предобученные нейронные сети для решения проблема дефицита данных - сверточные слои
5	Предобработка данных. Часть 2. Рассматриваемые вопросы: - Линейная коррекция контраста - Коррекция контраста цветного изображения - Баланс белого. Модель «серого мира» - Выравнивание гистограммы - подавление шума (свёртка, фильтр Гаусса) - повышение резкости, выравнивание освещения, выделение краёв, алгоритм Canny.
6	Предобработка данных. Часть 3. Рассматриваемые вопросы: - Преобразование Фурье и его применение для изображений, JPEG. - Основы сегментации изображений. Анализ сегментов - Преобразование Фурье. Склеивка изображений

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
7	Конволюционные (сверточные) нейронные сети и слои Рассматриваемые вопросы: - карта признаков - ядра сверты - выявление шаблонов
8	Классификация изображений Рассматриваемые вопросы: - методы снижения размерности как альтернатива свертки - предобученные нейронный сети для классификации - дообучение нейронных сетей - обучение нейронных сетей
9	Сегментация изображений Рассматриваемые вопросы: - архитектуры нейронных сетей для сегментации объектов. - Метрики качества сегментации объектов. - алгоритмы сегментации
10	Детектирование объектов на изображении Рассматриваемые вопросы: - отличия сегментации от детектирования - алгоритмы детектирования - архитектуры нейронных сетей - YOLO, openCV для детектирования изображений
11	Идентификация объектов на изображении. Поиск схожих объектов Рассматриваемые вопросы: - алгоритмы сравнения изображений - векторизация с помощью трансформера - агрегация векторов - оценка расстояний между векторами - Предобученные модели для сравнения изображений
12	Распознавание текста на изображении Рассматриваемые вопросы: - обнаружения текста с учетом цветовой гаммы - разбиение текста на буквы или слова - распознавание слов или буквы
13	Трекинг объектов на видео Рассматриваемые вопросы: - история трэкинга объектов - различие кадров и вычитание фонов - нарезка видео - каскад Хаара, обнаружение объектов и сопоставление с помощью SIFT или SURF, детектор HOG - локализация динамических объектов - алгоритмы трекинга объектов на видео. Конвейеры обнаружения объектов.
14	Обучение без учителя Рассматриваемые вопросы: - задачи - препроцессинг - алгоритмы кластеризация изображений
15	GAN Рассматриваемые вопросы: - задачи генерации изображений

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - алгоритмы - предобученные модели
16	<p>Внедрение нейронной сети в production</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи - сохранение моделей - создание образов - использование

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Инструменты анализа изображений. Основные библиотеки для обработки приложений.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - загрузка изображений с файла - загрузка изображений с URL-адреса - загрузка приложений из архивов - инструменты загрузки изображений OpenCV - numpy. Маскирование - SciPy. Линейная и нелинейная фильтрация - OpenCV - SimpleCV - Mahotas - SimpleITK - Pymagick - PyGame
2	<p>Захват изображений с веб-камер. Цифровое изображение.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - захват видео-потока - захват кадра - сохранение - Загрузка цветных изображений - структура тензора цветного изображения - улучшение изображений, восстановление изображений, анализ изображений, сжатие изображений
3	<p>Основные параметры изображения. Часть 1.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приведение изображений к одному размеру. Сжатие. - Цветовые модели (RGB, CMYK, CIE-XYZ, Lab, HSV) и режимы (полноцветный, в градациях серого, в индексированных цветах, бинарный). - Форматы файлов и их особенности (RAW, BMP, GIF, JPG). Загрузка изображений различных форматов и объединение в один массив данных
4	<p>Основные параметры изображения. Часть 2.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Работа с матрицами. Сценарии и функции. Основы IPT. - Представление изображений. Цветовые режимы.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	-Системы координат на изображении. Чтение и запись изображений. -Функции преобразования типов изображений. Визуализация изображений

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Поиск алгоритмов обработки данных в открытых источниках
2	Участие в онлайн-конференциях и мастер-классах
3	Работа с учебной литературой
4	Подготовка к практическим занятиям
5	Выполнение курсовой работы
6	Подготовка к промежуточной аттестации
7	Подготовка к текущему контролю
8	Выполнение курсовой работы.
9	Подготовка к промежуточной аттестации.
10	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Кластеризация при заданном количестве групп. Алгоритмы класса ISODATA
2. Дисперсионно-ковариационные критерии качества кластеризации
3. Элементы факторного анализа. Метод главных компонент
4. Байесовская стратегия минимального среднего риска
5. Алгоритм минимальной среднеквадратичной ошибки (НСКО алгоритм обучения)
6. Метод k-средних для кластеризации и его варианты.
7. Оценка качества кластеризации с помощью силуэтного коэффициента.
8. Применение многомерного шкалирования в анализе данных.
9. Алгоритмы регрессии для предсказания и их классификация.
10. Алгоритм градиентного спуска в обучении нейронных сетей.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Болотова, Ю. А. Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки цифровых изображений : учебное пособие / Ю. А. Болотова, А. А. Друки, В. Г. Спицын. — Томск : ТПУ, 2016. — 208 с. — ISBN 978-5-4387-0710-3	https://e.lanbook.com/book/107751
2	Ненашев, В. А. Компьютерное зрение. Анализ, обработка и моделирование : учебное пособие / В. А. Ненашев. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2022. — 78 с. — ISBN 978-5-8088-1806-4	https://e.lanbook.com/book/341057
3	Волосова, А. В. Технологии искусственного интеллекта в ULS-системах / А. В. Волосова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 308 с. — ISBN 978-5-507-45885-1	https://e.lanbook.com/book/370217
4	Нуньес-Иглесиас, Х. Элегантный SciPy / Х. Нуньес-Иглесиас, в. д. Уолт, Х. Дэшноу. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 266 с. — ISBN 978-5-97060-600-1	https://e.lanbook.com/book/116124
5	Шапиро, Л. Компьютерное зрение : учебное пособие / Л. Шапиро, Д. Стокман ; под редакцией С. М. Соколова ; перевод с английского А. А. Богуславского. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 763 с. — ISBN 978-5-00101-696-0	https://e.lanbook.com/book/135496

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<https://habr.com/ru> - база знаний в виде статей, обзоров

<https://journal.tinkoff.ru/short/ai-for-all/> - база данных нейронных сетей

<https://vc.ru/services/916617-luchshie-neyroseti-bolshaya-podborka-iz-top-200-ii-generatorov-po-kategoriyam> - база данных нейронных сетей

<https://github.com/abalmumcu/bert-rest-api> - профессиональная платформа для командой работы над проектов (нейронная сеть bert)

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ

<https://proglib.io/p/raspoznavanie-obektov-s-pomoshchyu-yolo-v3-na-tensorflow-2-0-2020-11-08> - профессиональная библиотека программистов

<https://yandex.cloud/ru/blog> - библиотека профессиональных статей разработчиков Яндекс

<https://tproger.ru/translations/opencv-python-guide> - библиотека основных команд OpenCV

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

MS Windows

MS Office

Библиотеки Python

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Компьютер преподавателя

Компьютеры студентов

экран для проектора, маркерная доска,

Проектор

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 6 семестре.

Экзамен в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

руководитель образовательной
программы

А.С. Киселёва

Согласовано:

Директор

Д.В. Паринов

Руководитель образовательной
программы

А.С. Киселёва

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов