

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Интеллектуальные методы распознавания изображений

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Цифровая инженерия транспортных процессов

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: 170737
Подписал: заместитель директора академии Паринов Денис Владимирович
Дата: 30.05.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Интеллектуальные методы распознавания изображений» является теоретическая и практическая подготовка студентов к работе с изображениями. Знания и компетенция полученные в результате освоения дисциплины, помогут при разработке программных средств машинного зрения, что позволит успешно решать практические задачи обработки визуальной информации, возникающие в процессе профессиональной деятельности.

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-5 - Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;

ПК-1 - Способен анализировать большие данные с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры.

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

Знать:

теоретические основы распознавания образов и изображений, модели и методы решения соответствующих задач

Уметь:

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

Владеть:

навыками работы с системами распознавания и навыками их настройки

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	Сем. №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	48	48

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 64 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	<p>Тема 1. Введение в анализ изображений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи компьютерного зрения и сложности. 2. История компьютерного зрения. 3. Примеры практических приложений. 4. Цифровое изображение. 5. Цветовые модели. 6. Введение в обработку изображений на Python
2	<p>Тема 2. Основы обработки изображений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тональная коррекция, цветокоррекция, подавление шума (свёртка, фильтр Гаусса), повышение резкости, выравнивание освещения, выделение краёв, алгоритм Canny. 2. Преобразование Фурье и его применение для изображений, JPEG. Основы сегментации изображений. Анализ сегментов
3	<p>Тема 3 Сопоставление изображений и локальные особенности</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие локальных характерных особенностей. Детектор углов Harris. Определение характерного масштаба LoG и DoG. Дескрипторы особых точек, метод SIFT. Фильтрация выбросов с помощью оценки параметров модели преобразования методом RANSAC. 2. Распознавание изображений человеком. Схема распознавания на основе признаков изображения. Метод "мешка слов" (bag of features), построение словаря визуальных слов, пирамиды. 3. Задача выделения (поиска и локализации) объектов заданного класса. Сведение задачи выделения к задаче категоризации, схема скользящего окна и её особенности. Выделение на основе гистограммы ориентированных градиентов (HOG-detector). Схемы обучения классификаторов, проблемы и наполнение обучающих выборок. Алгоритм Viola-Jones, каскад классификаторов и его развитие. Современное состояние алгоритмов выделения объектов
4	<p>Тема 4 Интернет -зрение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сопровождение одного и множества объектов. Методы на основе шаблонов, "стая точек", сдвиг среднего, комбинированные методы, обучение на лету. Обобщение задачи категоризации изображения на распознавание событий. Эталонные коллекции для распознавания событий и их особенности. Пространственно-временные особенности. Нацеливание. 2. Понятие оптического потока, важность для распознавания видео. Плотные и разреженные методы оценки оптического потока, метод Лукаса-Канаде. Эталонные коллекции и оценка качества оптического потока. Вычитание фона для выделения движущихся объектов. Параметрические и непараметрические методы моделирования фона. 3. Требования к системам реального времени. Расширенная реальность и взаимодействие с пользователем как примеры задач. Сопоставление шаблонов в реальном времени. Примеры практических систем. Распознавание позы человека через попиксельную сегментацию.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Тема 1. Введение в анализ изображений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Задача выделения (поиска и локализации) объектов заданного класса.</p> <p>Сведение задачи выделения к задаче категоризации, схема скользящего окна и её особенности.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Схемы обучения классификаторов, проблемы и наполнение обучающих выборок. Алгоритм Viola-Jones, каскад классификаторов и его развитие.
2	Тема 2. Основы обработки изображений Рассматриваемые вопросы: Постановка задачи выделения объектов на изображении. Схема скользящего окна, её ограничения и пути решения. Метод HOG+SVM. Обучение с бутстреппингом. Распознавание изображений с помощью больших коллекций изображений.
3	Тема 3 Сопоставление изображений и локальные особенности Рассматриваемые вопросы: Распространённые эталонные коллекции изображений, проблема приватности. Дескрипторы для описания лица человека - PCA, LBP, VIF и их развитие. Определение пола и возраста человека по изображению лица. Идентификация человека по изображению лица. Перенос выражения лица.
4	Тема 4 Интернет -зрение Рассматриваемые вопросы: Требования к системам реального времени. Расширенная реальность и взаимодействие с пользователем как примеры задач. Сопоставление шаблонов в реальном времени. Распознавание позы человека через попиксельную сегментацию.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

- 1) Проверка соответствия экипировки сотрудников при выполнении опасных работ с помощью системы компьютерного зрения;
- 2) Проверка местонахождения сотрудников при выполнении опасных работ с помощью системы компьютерного зрения;
- 3) Мониторинг опасных состояний инфраструктуры с помощью системы компьютерного зрения;
- 4) Выявление неисправностей инфраструктуры (трещин, нарушения элементов конструкции) по видео-данным;

- 5) Выявление участков пути, находящихся в неудовлетворительном состоянии (наличие наледи и т.п.) по фото или видео-данным;
- 6) Контроль погрузочно-разгрузочных работ по видеопотоку;
- 7) Распознавание лиц для автоматического открытия дверей поезда;
- 8) Выявление нахождения пассажира у края платформы с помощью системы компьютерного зрения.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки цифровых изображений: учебное пособие Болотова Ю.А., Друки А.А., Спицын В.Г Томский политехнический университет , 2016	https://e.lanbook.com/book/107751
1	Цифровая обработка изображений Р. Гонсалес, Р. Вудс Однотомное издание Техносфера , 2006	НТБ (фб.)

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

- 1 <http://www.google.ru/>
- 2 <http://ru.wikipedia.ru/>
- 3 <http://library.miit.ru>
- 4 Школа анализа данных компании Яндекс

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
- Intel Core i7-9700 / Asus PRIME H310M-R R2.0 / 2x8GB / SSD 250Gb / DVDRW
- Компьютеры студентов

Intel Core i9-9900 / B365M Pro4 / 2x16GB / SSD 512Gb /
экран для проектора, маркерная доска,
Проектор Optoma W340UST,

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 7 семестре.

Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. Академии "Высшая
инженерная школа"

Б.В. Игольников

Согласовано:

Заместитель директора академии

Д.В. Паринов

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов