

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями образовательного стандарта и ознакомление студентов с методами и алгоритмами, позволяющими эффективно анализировать, интерпретировать и создавать изображения с использованием современных технологий машинного обучения и компьютерного зрения.

Задачи дисциплины включают изучение основных принципов и алгоритмов обработки изображений, а также методов машинного обучения, применяемых в этой области. Студенты научатся разрабатывать и адаптировать модели для распознавания объектов, лиц и сцен на изображениях. Важной задачей является освоение технологий генерации изображений, таких как генеративные состязательные сети (GAN) и вариационные автокодировщики (VAE). Кроме того, студенты будут исследовать применение методов повышения качества изображений и их сегментации.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-3 - Способен совершенствовать и разрабатывать новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными.

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

Знать:

- основные принципы и алгоритмы обработки изображений, а также методы машинного обучения, используемые в компьютерном зрении.

Уметь:

- разрабатывать и адаптировать модели для распознавания объектов и генерации изображений, а также применять методы повышения качества и сегментации изображений.

Владеть:

- навыками программирования на Python и использовать библиотеки, для реализации проектов в области компьютерного зрения

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 №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
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 112 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.

Не предусмотрено учебным планом

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Введение в обработку изображений Рассматриваемые вопросы: Основные операции с изображениями (обрезка, изменение размера, поворот) Применение фильтров для улучшения качества изображений
2	Цветовые пространства и их преобразования. Рассматриваемые вопросы: RGB, HSV, LAB: что это и как использовать Преобразование между цветовыми пространствами.
3	Методы сегментации изображений. Рассматриваемые вопросы: Сегментация на основе порогов Алгоритмы кластеризации (K-means, Mean Shift)
4	Обнаружение краев и контуров. Рассматриваемые вопросы: Алгоритмы Канни и Собеля Применение детекторов контуров для распознавания объектов
5	Обработка и аугментация данных. Рассматриваемые вопросы: Методы аугментации изображений (вращение, отражение, изменение яркости) Генерация обучающих выборок для глубокого обучения
6	Введение в машинное обучение Рассматриваемые вопросы: Основы алгоритмов машинного обучения (линейная регрессия, SVM) Применение алгоритмов для классификации изображений.
7	Глубокое обучение в компьютерном зрении Рассматриваемые вопросы: Архитектуры нейронных сетей (CNN, RNN) Основы работы с TensorFlow и Keras.
8	Генеративные состязательные сети (GAN) Рассматриваемые вопросы: Архитектура GAN и принципы работы Применение GAN для генерации изображений.
9	Вариационные автокодировщики (VAE). Рассматриваемые вопросы: Основы VAE и их применение для генерации изображений Сравнение VAE и GAN.
10	Распознавание лиц. Методы распознавания лиц (Haar Cascades, Dlib) Применение глубоких нейронных сетей для распознавания лиц.
11	Обнаружение объектов. Рассматриваемые вопросы: Алгоритмы YOLO и SSD Практическое применение детекторов объектов на реальных данных.
12	Сегментация семантических и инстанс-сегментаций. Рассматриваемые вопросы: Различия между семантической и инстанс-сегментацией Использование моделей, таких как U-Net и Mask R-CNN.
13	Улучшение качества изображений. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Методы суперразрешения изображений Применение нейросетевых подходов для повышения качества.
14	Работа с видео и потоковыми данными Рассматриваемые вопросы: Обработка видео в реальном времени Применение алгоритмов распознавания объектов на видео.
15	Этика и социальные аспекты компьютерного зрения Рассматриваемые вопросы: Обсуждение этических вопросов использования технологий распознавания Влияние компьютерного зрения на общество.
16	Итоговый проект Рассматриваемые вопросы: Разработка собственного проекта в области распознавания и генерации изображений

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделами дисциплины
2	Работа с лекционным материалом
3	Подготовка к практическим занятиям
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений / В. В. Селянкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 152 с. — ISBN 978-5-507-45583-6.	https://e.lanbook.com/book/276455
2	Шапиро, Л. Компьютерное зрение : учебное пособие / Л. Шапиро, Д. Стокман ; перевод с английского А. А. Богуславского под редакцией С. М. Соколова. — 5-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2024. — 763 с. — ISBN 978-5-93208-725-1.	https://e.lanbook.com/book/417998
3	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

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

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>);

Поисковые системы «Яндекс» для доступа к тематическим информационным ресурсам;

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – <http://e.lanbook.com/>;

Электронно-библиотечная система ibooks.ru – <http://ibooks.ru/>;

Электронно-библиотечная система «УМЦ» – <http://www.umczdt.ru/>;

Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – <http://www.book.ru/>;

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <http://www.znanium.com/>

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

1. Операционная система windows microsoft office 2003 и выше;

2. Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash player версии 10.3 и выше;

3. Adobe acrobat.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры
«Системы управления транспортной
инфраструктурой»

А.М. Завьялов

Согласовано:

Директор

Б.В. Игольников

Руководитель образовательной
программы

А.С. Киселёва

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов