



Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)

Кафедра искусственного интеллекта
Факультет информационных технологий и анализа больших данных

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью.

Организация: «ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Сертификат: rOb185rVvVdt+/xRFOB5WihK3SgF5pJ/

Утверждено: Проректор по учебной и методической работе, Е.А. Каменева

Дата: 26.01.2026 г.

Б. Али , Н.А. Андриянов

Основы машинного зрения

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

02.03.01 - Математика и компьютерные науки,

Образовательная программа «Цифровая аналитика и математическая оценка рисков»

Профиль:

«Цифровая аналитика и математическая оценка рисков»

Рекомендовано

*Факультет информационных технологий и анализа больших данных
(протокол № 07 от 22.04.2026 г.)*

Одобрено

*Кафедра искусственного интеллекта
(протокол № 8 от 07.04.2026 г.)*



Содержание

1. Наименование дисциплины	3
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	3
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	6
5.1. Содержание дисциплины	6
5.2. Учебно – тематический план	9
5.3. Содержание семинаров, практических занятий	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	14
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	16
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	17
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	7
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	7
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	26
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	29
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	29



1. Наименование дисциплины

Основы машинного зрения

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКП-1	Способен применять математический аппарат при разработке вычислительных алгоритмов	Владеет математическим аппаратом, необходимым для разработки вычислительных алгоритмов	Знать: математические модели машинного зрения Уметь: использовать математические модели машинного зрения для постановки и решения задач в области профессиональной деятельности с разработкой и реализацией соответствующих вычислительных алгоритмов
		Разрабатывает вычислительные алгоритмы для решения прикладных задач	Знать: методы проектирования, обучения и оптимизации вычислительных алгоритмов и моделей компьютерного зрения для решения прикладных задач Уметь: разрабатывать, модифицировать и адаптировать алгоритмы и модели машинного зрения для анализа данных в экономике, финансах и смежных прикладных областях



Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКП-5	Способен применять компьютерные технологии для анализа данных	Демонстрирует знания в области компьютерных технологий, используемых для анализа данных	Знать: основные компьютерные технологии и библиотеки для обработки и анализа многомерных данных (изображений, видео) Уметь: применять специализированные фреймворки (OpenCV, PyTorch и др.) для решения задач анализа многомерных данных
		Выбирает компьютерные технологии в зависимости от специфики решаемых задач	Знать: основные библиотеки и фреймворки для обработки изображений, компьютерного зрения и машинного обучения Уметь: выбирать и применять подходящие современные инструменты / фреймворки для решения конкретных задач анализа изображений и видео
		Использует компьютерные технологии для решения прикладных задач в области анализа данных	Знать: основные классы задач компьютерного зрения (классификация, детекция, сегментация, трекинг и др.) и их типичные области применения Уметь: готовить данные и разрабатывать модели машинного обучения с помощью современных языков программирования для решения прикладных задач в области анализа данных и обработки изображений



3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы машинного зрения» относится к «Модулю "Технологии машинного обучения"».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 7 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	3/108	108
Контактная работа – Аудиторные занятия	50	50
<i>Лекции</i>	<i>16</i>	<i>16</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>34</i>	<i>34</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>58</i>	<i>58</i>
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет



5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в машинное зрение

Цифровое изображение. Векторное и растровое изображение. Форматы растровых изображений. Бинарное изображение. Полутоновое изображение. Цветное изображение. История машинного зрения. Основные задачи машинного зрения. Традиционные алгоритмы машинного зрения. Форматы векторных изображений. Гистограмма. Эквалайзинг.

Тема 2. Предобработка изображений

Искаженное изображение. Зашумленное изображение. Белый шум. Гауссовский фильтр. Импульсный шум. Медианный фильтр. Удаление шумов. Усиление границ. Нормализация изображений. Масштабирование изображений. Удаление фона с изображения. Пороговые методы. Кластеризация изображений. K-Means. ISODATA. Аугментация изображений. Улучшение контраста. Изменение размера изображения. Бикубическая интерполяция. Билинейная интерполяция. Калибровка цвета.

Тема 3. Классификация изображений

Задача классификации изображений. Подготовка датасета для классификации. Полносвязная искусственная нейронная сеть. Сверточная нейронная сеть. Классификация рукописных цифр MNIST. Трансферное обучение. Архитектуры VGG, ResNet. Метрики оценки в задаче классификации. Доля верных распознаваний. Точность. Полнота. Классификация изображений CIFAR-10. Архитектура Inception. Модели машинного обучения для классификации изображений. SVM. K-NN. Логистическая регрессия.

Тема 4. Детектирование объектов на изображениях

Задача обнаружения объектов на изображениях. Подготовка датасета для детектирования. Каскады Хаара. Метод Виолы-Джонса. Нейросетевые подходы. Двухэтапный детектор. R-CNN. Fast R-CNN. Faster R-CNN. Одноэтапный детектор. YOLO. Метрики качества в задаче детекции. Ошибки первого и второго рода. Оценка рамки IoU. Precision-Recall кривая. Оценка качества mAP. Метод HOG. Архитектура SSD. Обнаружение аномалий.



Тема 5. Сегментация изображений

Задача сегментации изображений. Семантическая и сущностная сегментация. Подготовка датасета для сегментации. Сегментация на основе порога. Сегментация на базе кластеризации. Нейросетевые методы сегментации. Архитектура U-Net. Архитектура Mask R-CNN. Метрики качества в задаче сегментации изображений. Оценка IoU. Коэффициент Дайса. Пиксельная доля верных распознаваний. Сегментация на основе участков. Размытие по границе. Методы на основе графов. Методы на основе случайных полей.

Тема 6. Обработка видео

Задача анализа видеоданных. Модель последовательных кадров. Задача детекции объектов. Обнаружение движения. Задача трекинга объектов. Архитектура YOLO для трекинга. Фильтр Калмана. Распознавание лиц. Архитектура MTCNN. Повышение производительности обработки видео. Прунинг. Квантизация. Оптический поток. Анализ поведения.

Тема 7. Сжатие изображений

Кодовая избыточность. Пространственная и временная избыточность. Лишняя информация. Измерение содержащейся в изображении информации. Критерии верности воспроизведения. Модели сжатия изображений. Форматы изображений, контейнеры и стандарты сжатия. Некоторые основные методы сжатия. Кодирование Хаффмана. Кодирование Голомба. Арифметическое кодирование. LZW-кодирование. Коэффициент сжатия. Метрики оценки для изображений. Кодирование длин серий. Кодирование на базе шаблонов. Кодирование битовых плоскостей. Блочное трансформационное кодирование. Кодирование с предсказанием. Вейвлет-кодирование.

Тема 8. Генерация изображений

Задача генерации изображений. Традиционные методы генерации изображений. Модели случайных полей. Архитектура энкодера. Архитектура декодера. Автоэнкодер. Латентное пространство. Расстояние Кульбака – Лейблера. ELBO. Вариационный автоэнкодер VAE. VAE с условием (Conditional VAE). Генеративно-состязательные сети. Повышение качества изображений. Сверточный вариационный автоэнкодер. Диффузионные модели. DALL-E. Midjourney.

Тема 9. Визуальные трансформеры



Архитектура трансформеров. Эмбединг. Vision Transformer (ViT). Трансформеры в задаче детекции. Смешанные модели ConvNext. Модель SWIN. DETR.

Тема 10. Восстановление изображений

Задача восстановления изображений. Отношение сигнал/шум. Метод скользящего окна. Карты Кохонена. Нейросетевое восстановление изображений. Суперразрешение. Применение генеративных моделей для восстановления изображений. Восстановление на основе моделей случайных полей.



5.2. Учебно – тематический план

Очная форма обучения

п/ п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия	
1	Введение в машинное зрение	9	4	2	2	5
2	Предобработка изображений	9	4	2	2	5
3	Классификация изображений	12	6	2	4	6
4	Детектирование объектов на изображении	12	6	2	4	6
5	Сегментация изображений	12	6	2	4	6
6	Обработка видео	12	6	2	4	6
7	Сжатие изображений	10	4	2	2	6
8	Генерация изображений	12	6	2	4	6
9	Визуальные трансформеры	10	4	0	4	6
10	Восстановление изображений	10	4	0	4	6
В целом по дисциплине		108	50	16	34	58



5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Введение в машинное зрение	Цифровое изображение. Векторное и растровое изображение. Форматы растровых изображений. Бинарное изображение. Полутоновое изображение. Цветное изображение. История машинного зрения. Основные задачи машинного зрения.	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия, выполнение практических заданий по теме.
Предобработка изображений	Искаженное изображение. Зашумленное изображение. Белый шум. Гауссовский фильтр. Импульсный шум. Медианный фильтр. Удаление шумов. Усиление границ. Нормализация изображений. Масштабирование изображений. Удаление фона с изображения. Пороговые методы. Кластеризация изображений. K-Means. ISODATA. Аугментация изображений.	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия, выполнение практических заданий по теме.
Классификация изображений	Задача классификации изображений. Подготовка датасета для классификации. Полносвязная искусственная нейронная сеть. Сверточная нейронная сеть. Классификация рукописных цифр MNIST. Трансферное обучение. Архитектуры VGG, ResNet. Метрики оценки в задаче классификации. Доля верных распознаваний. Точность. Полнота.	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия, выполнение практических заданий по теме.



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Детектирование объектов на изображении	Задача обнаружения объектов на изображениях. Подготовка датасета для детектирования. Каскады Хаара. Метод Виолы-Джонса. Нейросетевые подходы. Двухэтапный детектор. R-CNN. Fast R-CNN. Faster R-CNN. Одноэтапный детектор. YOLO. Метрики качества в задаче детекции. Ошибки первого и второго рода. Оценка рамки IoU. Precision-Recall кривая. Оценка качества mAP.	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия, выполнение практических заданий по теме.
Сегментация изображений	Задача сегментации изображений. Семантическая и сущностная сегментация. Подготовка датасета для сегментации. Сегментация на основе порога. Сегментация на базе кластеризации. Нейросетевые методы сегментации. Архитектура U-Net. Архитектура Mask R-CNN. Метрики качества в задаче сегментации изображений. Оценка IoU. Коэффициент Дайса. Пиксельная доля верных распознаваний.	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия, выполнение практических заданий по теме.
Обработка видео	Задача анализа видеоданных. Модель последовательных кадров. Задача детекции объектов. Обнаружение движения. Задача трекинга объектов. Архитектура YOLO	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия, выполнение практических заданий по теме.



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
	для трекинга. Фильтр Калмана. Распознавание лиц. Архитектура MTCNN.	
Сжатие изображений	Кодовая избыточность. Пространственная и временная избыточность. Лишняя информация. Измерение содержащейся в изображении информации. Критерии верности воспроизведения. Модели сжатия изображений. Форматы изображений, контейнеры и стандарты сжатия. Некоторые основные методы сжатия. Кодирование Хаффмана. Кодирование Голомба. Арифметическое кодирование. LZW-кодирование. Коэффициент сжатия. Метрики оценки для изображений. Кодирование длин серий.	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия, выполнение практических заданий по теме.
Генерация изображений	Задача генерации изображений. Традиционные методы генерации изображений. Модели случайных полей. Архитектура энкодера. Архитектура декодера. Автоэнкодер. Латентное пространство. Расстояние Кульбака – Лейблера. ELBO. Вариационный автоэнкодер VAE. VAE с условием (Conditional VAE). Генеративно-состязательные сети.	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия, выполнение практических заданий по теме.



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Визуальные трансформеры	Архитектура трансформеров. Эмбеddинг. Vision Transformer (ViT). Трансформеры в задаче детекции.	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия, выполнение практических заданий по теме.
Восстановление изображений	Задача восстановления изображений. Отношение сигнал/шум. Метод скользящего окна. Карты Кохонена. Нейросетевое восстановление изображений. Суперразрешение.	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия, выполнение практических заданий по теме.



6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Введение в машинное зрение	Традиционные алгоритмы машинного зрения. Форматы векторных изображений. Гистограмма. Эквалайзинг.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Предобработка изображений	Улучшение контраста. Изменение размера изображения. Бикубическая интерполяция. Билинейная интерполяция. Калибровка цвета.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Классификация изображений	Классификация изображений CIFAR-10. Архитектура Inception. Модели машинного обучения для классификации изображений. SVM. K-NN. Логистическая регрессия.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Детектирование объектов на изображении	Метод HOG. Архитектура SSD. Обнаружение аномалий.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Сегментация изображений	Сегментация на основе участков. Размытие по границе. Методы на основе графов. Методы на основе случайных полей.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Обработка видео	Повышение производительности обработки видео. Прунинг. Квантизация. Оптический поток. Анализ поведения.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Сжатие изображений	Кодирование на базе шаблонов. Кодирование битовых плоскостей. Блочное трансформационное кодирование. Кодирование с предсказанием. Вейвлет-кодирование.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Генерация изображений	Повышение качества изображений. Сверточный вариационный автоэнкодер. Диффузионные модели. DALL-E. Midjourney.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Визуальные трансформеры	Смешанные модели ConvNext. Модель SWIN. DETR.	Разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Восстановление изображений	Применение генеративных моделей для восстановления изображений. Восстановление на основе моделей случайных полей.	Разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.



6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Примерный вариант контрольной работы

Для базы изображений CIFAR-10:

1. Выполните нормализацию изображений.
2. Создайте пайплайн обработки на базе сверточной нейронной сети.
3. Добавьте слои пакетной нормализации и дроп-аута.
4. Выполните обучение модели в течение 20 эпох.
5. Выполните оценку качества на тестовой выборке.
6. Сделайте выводы о работе.

Дополнительная информация

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Кафедры искусственного интеллекта Факультета информационных технологий и анализа больших данных.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2. «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
ПКП-1. Способен применять математический аппарат при разработке вычислительных алгоритмов	Владеет математическим аппаратом, необходимым для разработки вычислительных алгоритмов	Знать: математические модели машинного зрения Уметь: использовать математические модели машинного зрения для постановки и решения задач в области профессиональной деятельности с разработкой и реализацией соответ-	1. Опишите архитектуру нейронной сети YOLOv8, представьте программный код для ее обучения. 2. Используйте архитектуру U-Net для сегментации медицинских изображений. Датасет выбрать на Kaggle. 3. Сравните YOLOv7 / YOLOv8 по ключевым характеристикам: mAP на COCO, FPS на CPU/GPU, размер модели, поддержка задач (detection/segmentation). Укажите, в каких сценариях какая версия предпочтительнее.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		ствующих вычислительных алгоритмов	
	Разрабатывает вычислительные алгоритмы для решения прикладных задач	Знать: методы проектирования, обучения и оптимизации вычислительных алгоритмов и моделей компьютерного зрения для решения прикладных задач Уметь: разрабатывать, модифицировать и адаптировать алгоритмы и модели машинного зрения для анализа данных в экономике, финансах и смежных прикладных областях	1. Разработайте CNN для классификации изображений (например, CIFAR-10) с обучением через градиентный спуск. 2. Реализуйте подсчет людей, проходящих мимо точки (для оценки потенциала пекарни/кофейни). Используйте YOLO + трекинг, посчитайте средний поток за минуту. 3. Постройте систему оценки пиковых часов посещаемости магазина по видео.
ПКП-5. Способен приме-	Демонстрирует знания в области ком-	Знать: основные компьютерные техно-	1. Реализуйте обнаружение лиц с помощью метода Хаара для черно-белых изображений.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
Знать компьютерные технологии для анализа данных	Знать компьютерных технологий, используемых для анализа данных	Знать технологии и библиотеки для обработки и анализа многомерных данных (изображений, видео) Уметь: применять специализированные фреймворки (OpenCV, PyTorch и др.) для решения задач анализа многомерных данных	2. Используя PyTorch разработайте пятислойную нейронную сеть для извлечения признаков в CIFAR-10.
	Выбирает компьютерные технологии в зависимости от специфики решаемых задач	Знать: основные библиотеки и фреймворки для обработки изображений, компьютерного зрения и машинного обучения Уметь: выбирать и применять подходящие современные ин-	1. Организовать вывод и отображение 5 произвольных изображений с помощью Matplotlib, а повороты и отражения с помощью OpenCV. 2. С помощью фреймворка PyTorch реализовать обнаружение кошек на изображениях.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		струменты / фреймворки для решения конкретных задач анализа изображений и видео	
	Использует компьютерные технологии для решения прикладных задач в области анализа данных	Знать: основные классы задач компьютерного зрения (классификация, детекция, сегментация, трекинг и др.) и их типичные области применения Уметь: готовить данные и разрабатывать модели машинного обучения с помощью современных языков программирования для решения прикладных задач в об-	1. Обоснуйте преимущество применения алгоритмов сегментации для анализа медицинских снимков. 2. Соберите 10 изображений с произвольным объектом и выполните их разметку для задачи детекции в формате YOLOv7.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		ласти анализа данных и обработки изображений	



Примеры практико-ориентированных заданий

Задание 1. Дана база изображений людей в касках. Обучите модель нейронной сети на базе YOLO для распознавания касок. Протестируйте модель на тестовой выборке. Постройте графики кривых обучения и оценки качества по различным метрикам.

Задание 2. Обучите вариационный автоэнкодер для генерации изображений из датасета Fashion MNIST. Визуализируйте латентное пространство. Выполните генерацию изображений каждого класса. Сделайте выводы. Модифицируйте архитектура автоэнкодера для получения более реалистичных изображений.

Примеры вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. Дискретизация и квантование.
2. Цифровизация изображения.
3. Типы изображений. Векторное и растровое.
4. Полутоновые и цветные изображения.
5. Методы фильтрации изображений.
6. Локальные (оконные) фильтры.
7. Основные задачи машинного зрения.
8. Задача классификации.
9. Задача детекции.
10. Задача сегментации.
11. Задача генерации.
12. Задача сжатия.
13. Методы предварительной обработки изображений.
14. Изменение размеров. Нормализация.
15. Методы классификации изображений.
16. Полносвязная нейронная сеть.
17. Сверточная нейронная сеть.
18. Метрики качества для классификации.
19. Преобразование Хаара.
20. Метод HOG.
21. Метод Виолы-Джонса.
22. Двухэтапные детекторы.
23. Одноэтапные детекторы.
24. Архитектура R-CNN, семейство.



25. Архитектура YOLO, семейство.
26. Метрики оценки качества в задаче детекции.
27. Семантическая и сущностная сегментация.
28. Методы K-means и ISODATA.
29. Архитектура U-Net.
30. Метрики оценки качества в задаче сегментации.
31. Выделение контуров на изображении.
32. Сжатие изображений.
33. Преобразование JPEG.
34. Метод главных компонент для сокращения размерности.
35. Задача обработки видео.
36. Обнаружение движения.
37. Трекинг объектов.
38. Оптимизация моделей машинного зрения.
39. Модель автоэнкодера.
40. Модель вариационного автоэнкодера.
41. Модель генеративно-состязательной сети.
42. Диффузионная модель.
43. Методы оценки качества генерируемых изображений.
44. Архитектуры визуальных трансформеров.
45. Детекторы SWIN и DETR.
46. Восстановление изображений.
47. Задача суперразрешения.



8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Колдаев, Виктор Дмитриевич Структуры и алгоритмы обработки данных : Учебное пособие / Московский институт электронной техники 1 Москва : Издательский Центр РИОР, 2021 296 с. (Высшее образование) ВО - Бакалавриат <https://znanium.com/catalog/document?id=398591> ISBN 978-5-369-01264-2 ISBN 978-5-16-101275-8 (электр. издание) ISBN 978-5-16-009012-2 (ISBN соиздателя) . [БИК ID: RU\infra-m\znanium\bibl\1230215]

Дополнительная литература:

1. Матвеев, А. И. Цифровая обработка изображений в OpenCv. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Матвеев А. И. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2023 104 с. Книга из коллекции Лань - Информатика <https://e.lanbook.com/book/303413> ISBN 978-5-507-46249-0. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-303413]

Нормативные правовые акты:

-

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Личный кабинет обучающегося <https://org.fa.ru>
2. Сайт библиотеки OpenCV <https://opencv.org/>
3. Сайт библиотеки Pillow <https://pillow.readthedocs.io/en/stable/>
4. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)
5. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
6. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ОНЛАЙН" <http://biblioclub.ru/>
7. • Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.ru/>
8. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" <https://urait.ru/>
9. • Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
10. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/>
11. • Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
12. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>



13. • Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
14. СПАРК <https://spark-interfax.ru/>
15. Academic Reference <http://ar.cnki.net/ACADREF>
16. Пакет баз данных компании EBSCO Publishing, крупнейшего агрегатора научных ресурсов ведущих издательств мира <http://search.ebscohost.com>
17. • Электронные продукты издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com>
18. Emerald: Management eJournal Portfolio <https://www.emerald.com/insight/>
19. Oxford Scholarship Online <https://oxford.universitypressscholarship.com/>
20. • Коллекция научных журналов Oxford University Press <https://academic.oup.com/journals/>
21. Scopus <https://www.scopus.com>
22. • Электронные коллекции книг и журналов издательства Springer: <http://link.springer.com/>



10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических рекомендаций – обеспечить студенту бакалавриата (далее – студенту) оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Методические рекомендации по изучению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

(теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам рекомендуется:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных или электронных носителях, представленный лектором на портале.

Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического (семинарского) занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;



- при подготовке к практическим (семинарским) занятиям следует обязательно использовать не только лекции, но и другую учебную литературу;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении, при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;

- использовать при подготовке нормативные документы Финансового университета;

- при подготовке к зачету параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

Методические рекомендации по работе с литературой

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, выполнение практического задания для самостоятельной работы), начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

При работе с литературой рекомендуется делать записи. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки явного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

Методические указания по проведению практических занятий



По структуре практические занятия следует разделить на учебные и контрольные.

Учебные практические занятия структурно состоят из следующих компонент:

- проверка наличия выполненного задания самостоятельной работы каждого студента;
- выборочная проверка корректности выполнения домашнего задания;
- разбор типичных ошибок, возникших в самостоятельной работе;
- рассмотрение теоретических вопросов, связанных с текущим практическим занятием;
- разбор методов выполнения практических заданий и решения задач;
- корректировка заданий для самостоятельной работы студентов.

Контрольные практические занятия структурно состоят из следующих компонент:

- проведение аудиторных самостоятельных работ;
- подведение итогов и разбор типичных ошибок, возникших при выполнении самостоятельных работ.

Студенты должны обратить внимание на перечень основных контрольных мероприятий, которые проводятся в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Конкретные сроки проведения этих мероприятий своевременно доводятся до сведения студентов.

Студентам при подготовке к контрольной работе следует использовать нормативные документы Финансового университета, Методические рекомендации по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденные приказом Финуниверситета от 11.05.2021 г. № 1040/о (см. сайт Финансового Университета: на главной странице раздел "Наш университет" → "Единая правовая база Финуниверситета" → "Организация учебного процесса" → "Нормативные документы по самостоятельной работе").



11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Пакет офисных программ
2. Python 3.8
3. Jupyter Notebook (Windows 10)
4. Антивирус Kaspersky

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

1. не предусмотрены

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. **Компьютерный класс** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), персональные компьютеры, набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)