

ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Электронные вычислительные машины»

Оценочные материалы
по дисциплине
ИИ в задачах анализа
изображений и видео

Направление подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) подготовки
«Программно-аппаратное обеспечение вычислительных
комплексов и систем искусственного интеллекта»

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (практических заданий, описаний форм и процедур проверки), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части ОПОП.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и владений, приобретенных обучающимся в процессе изучения дисциплины, целям и требованиям ОПОП в ходе проведения промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена и теоретического зачета.

Форма проведения экзамена – тестирование, письменный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса. После выполнения письменной работы обучаемого производится ее оценка преподавателем и, при необходимости, проводится теоретическая беседа с обучаемым для уточнения экзаменационной оценки.

Форма проведения зачета – тестирование, письменный опрос по теоретическим вопросам.

2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Сформированность каждой компетенции (или ее части) в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- 1) пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- 2) продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;
- 3) эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Уровень освоения компетенций, формируемых дисциплиной: Описание критериев и шкалы оценивания тестирования:

Шкала оценивания	Критерий
3 балла (эталонный уровень)	Уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 85 до 100%
2 балла (продвинутый уровень)	Уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 70 до 84%
1 балл (пороговый уровень)	Уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 50 до 69%
0 баллов	Уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 0 до 49%

Описание критериев и шкалы оценивания теоретического вопроса:

Шкала оценивания	Критерий
3 балла (эталонный уровень)	выставляется студенту, который дал полный ответ на вопрос, показал глубокие систематизированные знания, смог привести примеры, ответил на дополнительные вопросы преподавателя

2 балла (продвинутый уровень)	выставляется студенту, который дал полный ответ на вопрос, но на некоторые дополнительные вопросы преподавателя ответил только с помощью наводящих вопросов
1 балл (пороговый уровень)	выставляется студенту, который дал неполный ответ на вопрос в билете и смог ответить на дополнительные вопросы только с помощью преподавателя
0 баллов	выставляется студенту, который не смог ответить на вопрос

На промежуточную аттестацию (экзамен) выносится тест, два теоретических вопроса. Максимально студент может набрать 6 баллов. Итоговый суммарный балл студента, полученный при прохождении промежуточной аттестации, переводится в традиционную форму по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, который набрал в сумме 6 баллов (выполнил все задания на эталонном уровне). Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, который набрал в сумме от 4 до 5 баллов при условии выполнения всех заданий на уровне не ниже продвинутого. Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который набрал в сумме от 2 до 3 баллов при условии выполнения всех заданий на уровне не ниже порогового. Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который набрал в сумме менее 2 баллов или не выполнил всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

На промежуточную аттестацию (зачет) выносится тест, два теоретических вопроса. Максимально студент может набрать 6 баллов. Итоговый суммарный балл студента, полученный при прохождении промежуточной аттестации, переводится в традиционную форму по системе «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который набрал в сумме не менее 4 баллов (выполнил одно задание на эталонном уровне, другое – не ниже порогового, либо оба задания выполнит на продвинутом уровне). Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который набрал в сумме менее 4 баллов, либо имеет к моменту проведения промежуточной аттестации несданные практические, либо лабораторные работы.

ЗПАСПОРТОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
Основы работы с изображениями	ПК-7	Зачёт, Лабораторные работы
Библиотека OpenCV	ПК-7, ПК-8	Зачёт, Лабораторные работы
Преобразования изображений	ПК-7, ПК-8	Зачёт, Лабораторные работы
Контурный анализ	ПК-7, ПК-8	Зачёт, Лабораторные работы

Основы работы с видеозахватом	ПК-7, ПК-8	Зачёт, Лабораторные работы
Работа с видео	ПК-7, ПК-8	Зачёт, Лабораторные работы
Извлечение признаков на изображениях	ПК-7, ПК-8	Зачёт, Лабораторные работы
Машинное обучение в задачах обработки изображений	ПК-7, ПК-8	Зачёт, Лабораторные работы
Основы нейросетевой обработки изображений	ПК-7, ПК-8	Экзамен, КР, Лабораторные работы
Функции активации	ПК-7, ПК-8	Экзамен, КР, Лабораторные работы
Классификация	ПК-7, ПК-8	Экзамен, КР, Лабораторные работы
Сегментация данных	ПК-7, ПК-8	Экзамен, КР, Лабораторные работы
Модели детекции объектов	ПК-7, ПК-8	Экзамен, КР, Лабораторные работы
Сети GAN	ПК-7, ПК-8	Экзамен, КР, Лабораторные работы
Анализ видеоряда	ПК-7, ПК-8, ПК-13	Экзамен, КР, Лабораторные работы
Deepfake в сфере ИИ	ПК-8, ПК-13	Экзамен, КР, Лабораторные работы

4 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций
ПК-1	Способен применять статистические методы для анализа данных, валидации моделей машинного обучения и проведения экспериментов в области ИИ (MF-4)

ПК-1.1. Применяет статистические методы анализа и машинного обучения для решения задач анализа данных и проведения экспериментов на данных

Типовые тестовые вопросы

1. Что характеризует гистограмма изображения?

- а) Размер изображения в пикселях
- б) Распределение значений яркости пикселей
- в) Количество объектов на изображении
- г) Формат графического файла

Правильный ответ: б

2. Какая статистическая характеристика определяет среднее значение яркости изображения?

- а) Дисперсия
- б) Энтропия
- в) Математическое ожидание
- г) Медиана

Правильный ответ: в

3. Что показывает стандартное отклонение яркости изображения?

- а) Количество пикселей изображения
- б) Размер изображения
- в) Частоту встречаемости пикселей
- г) Разброс значений яркости относительно среднего

Правильный ответ: г

4. Для чего используется медианный фильтр?

- а) Для удаления импульсного шума
- б) Для увеличения разрешения изображения
- в) Для сегментации изображения
- г) Для определения границ объектов

Правильный ответ: а

5. Что характеризует отношение сигнал/шум (SNR)?

- а) Соотношение полезной информации и шумовой составляющей
- б) Количество пикселей на изображении
- в) Размер изображения
- г) Скорость обработки изображения

Правильный ответ: а

6. Какая характеристика наиболее тесно связана с контрастностью изображения?

- а) Количество каналов изображения
- б) Частота кадров видеопотока

- в) Дисперсия яркости
- г) Формат хранения данных

Правильный ответ: в

7. Какой тип шума проявляется в виде случайных белых и черных пикселей?

- а) Гауссов шум
- б) Импульсный шум
- в) Периодический шум
- г) Аддитивный шум

Правильный ответ: б

8. Для чего применяется нормализация изображения?

- а) Для приведения диапазона значений пикселей к заданному виду
- б) Для удаления объектов
- в) Для кодирования файла
- г) Для изменения формата изображения

Правильный ответ: а

9. Какой статистический показатель используется для оценки разнообразия распределения яркости?

- а) Среднее значение
- б) Минимум
- в) Энтропия
- г) Мода

Правильный ответ: в

10. Для чего применяется гистограммное выравнивание?

- а) Для уменьшения размера файла
- б) Для повышения контрастности изображения
- в) Для выделения контуров
- г) Для сегментации объектов

Правильный ответ: б

Типовые вопросы открытого типа

1. Что представляет собой цифровое изображение как объект статистического анализа?
2. Какие статистические характеристики используются для описания изображения?
3. Как строится и интерпретируется гистограмма изображения?
4. Что такое отношение сигнал/шум и как оно оценивается?
5. Какие основные виды шумов встречаются в цифровых изображениях?
6. Какие методы статистической фильтрации используются для подавления шумов?
7. Что понимается под контрастностью изображения и как она оценивается?
8. Какие показатели используются для оценки качества изображений?
9. Как применяется статистический анализ при обработке видеоданных?
10. Какие преимущества дает использование статистических методов при анализе изображений и видео?

Типовые практические задания

1. Построить гистограмму заданного цифрового изображения и выполнить ее анализ.
2. Рассчитать среднее значение яркости и стандартное отклонение изображения.
3. Выполнить оценку отношения сигнал/шум для заданного изображения.
4. Исследовать влияние гауссова шума на статистические характеристики изображения.

5. Выполнить фильтрацию изображения медианным фильтром и сравнить результаты до и после обработки.
6. Провести анализ контрастности нескольких изображений и сделать выводы.
7. Выполнить нормализацию изображения и оценить изменение статистических характеристик.
8. Реализовать программное вычисление основных статистических параметров изображения средствами Python и OpenCV.
9. Провести сравнительный анализ двух изображений по набору статистических показателей качества.
10. Подготовить отчет по результатам статистического анализа набора изображений с визуализацией полученных данных

ПК-1.2. Способен применять статистические методы для оценки качества моделей ИИ, включая метрики и критерии для регрессии, классификации и кластеризации, а также для проведения статистических тестов для сравнения моделей

Типовые тестовые вопросы

1. Какая метрика показывает долю правильно классифицированных объектов?

- а) Recall
- б) Accuracy
- в) F1-score
- г) Precision

Правильный ответ: б

2. Какая метрика показывает долю правильно определенных положительных объектов среди всех объектов, отнесенных моделью к положительному классу?

- а) Precision
- б) Accuracy
- в) ROC-AUC
- г) MSE

Правильный ответ: а

3. Что характеризует метрика Recall?

- а) Среднюю ошибку модели
- б) Долю правильно найденных положительных объектов
- в) Количество классов
- г) Скорость работы модели

Правильный ответ: б

4. Для чего используется F1-мера?

- а) Для оценки скорости обучения
- б) Для оценки качества кластеризации
- в) Для баланса между Precision и Recall
- г) Для оценки размера датасета

Правильный ответ: в

5. Что отображает матрица ошибок (Confusion Matrix)?

- а) Структуру нейронной сети
- б) Время обучения модели
- в) Распределение признаков
- г) Количество правильных и ошибочных классификаций

Правильный ответ: г

6. Какая метрика чаще всего используется для оценки регрессионных моделей?

- а) MSE
- б) Recall
- в) IoU
- г) ROC-AUC

Правильный ответ: а

7. Что показывает ROC-кривая?

- а) Зависимость объема данных от времени обучения
- б) Соотношение истинно положительных и ложноположительных решений
- в) Количество параметров модели
- г) Размер обучающей выборки

Правильный ответ: б

8. Что характеризует площадь под ROC-кривой (AUC)?

- а) Производительность оборудования
- б) Сложность модели
- в) Способность модели разделять классы
- г) Скорость инференса

Правильный ответ: в

9. Что означает p-value при статистической проверке гипотез?

- а) Размер датасета
- б) Вероятность получения наблюдаемого результата при справедливости нулевой гипотезы
- в) Количество параметров модели
- г) Скорость обучения модели

Правильный ответ: б

10. Для чего применяется критерий Стьюдента?

- а) Для сравнения средних значений выборок
- б) Для обучения нейронной сети
- в) Для сегментации изображений
- г) Для поиска выбросов

Правильный ответ: а

Типовые вопросы открытого типа

1. Какие основные метрики используются для оценки качества классификационных моделей?
2. В чем различие между Precision и Recall?
3. Для чего используется F1-мера?
4. Что представляет собой матрица ошибок и какую информацию она содержит?
5. Какие метрики используются для оценки регрессионных моделей?
6. Что показывает ROC-кривая и как интерпретируется показатель AUC?
7. Какие методы используются для статистического сравнения моделей машинного обучения?
8. Что такое статистическая гипотеза и как проводится ее проверка?
9. Для чего применяется критерий Стьюдента при анализе результатов экспериментов?
10. Какие ограничения имеют основные метрики качества моделей ИИ?

Типовые практические задания

1. Рассчитать Accuracy, Precision, Recall и F1-score по заданной матрице ошибок.
2. Построить матрицу ошибок для результатов классификации изображений.

3. Выполнить сравнительный анализ двух моделей классификации по основным метрикам качества.
4. Построить ROC-кривую для результатов работы классификатора.
5. Рассчитать показатель ROC-AUC и интерпретировать полученный результат.
6. Выполнить оценку качества регрессионной модели по метрикам MSE, RMSE и MAE.
7. Провести статистическое сравнение результатов работы двух моделей с использованием критерия Стьюдента.
8. Разработать программный модуль вычисления метрик качества модели средствами Python и Scikit-Learn.
9. Выполнить анализ влияния дисбаланса классов на значения Accuracy, Precision и Recall.
10. Подготовить отчет по результатам оценки качества моделей машинного обучения для задачи анализа изображений.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций
ПК-7	Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения (DL-3)

ПК-7.1. Применяет (проводя выбор и эксперименты) известные алгоритмы и библиотеки компьютерного зрения, предобученные глубокие нейросетевые модели для прикладных задач анализа изображений и видеопотока, при необходимости дообучая и валидируя на собственных наборах данных

Типовые тестовые вопросы

1. Какая библиотека наиболее широко используется для обработки изображений средствами компьютерного зрения?

- а) NumPy
- б) TensorFlow
- в) OpenCV
- г) Matplotlib

Правильный ответ: в

2. Для чего применяется библиотека FFmpeg?

- а) Для построения нейронных сетей
- б) Для обработки и кодирования аудио- и видеоданных
- в) Для работы с базами данных
- г) Для обучения моделей классификации

Правильный ответ: б

3. Какая архитектура считается одной из первых успешных сверточных нейронных сетей?

- а) YOLO
- б) ResNet
- в) U-Net
- г) LeNet

Правильный ответ: г

4. Для какой задачи чаще всего применяется архитектура U-Net?

- а) Классификация изображений
- б) Сегментация изображений
- в) Поиск особых точек

г) Сжатие изображений

Правильный ответ: б

5. Какая модель предназначена для детекции объектов в режиме реального времени?

а) YOLO

б) VGG16

в) AlexNet

г) PCA

Правильный ответ: а

6. Что понимается под аугментацией данных?

а) Удаление изображений низкого качества

б) Искусственное увеличение объема обучающей выборки путем преобразования данных

в) Архивирование датасета

г) Изменение архитектуры модели

Правильный ответ: б

7. Для чего используется валидационная выборка?

а) Для оценки качества модели на данных, не участвующих в обучении

б) Для хранения изображений

в) Для аугментации данных

г) Для ускорения обучения

Правильный ответ: а

8. Какая архитектура впервые ввела остаточные связи (skip connections)?

а) AlexNet

б) VGG

в) ResNet

г) SSD

Правильный ответ: в

9. Что является результатом работы модели детекции объектов?

а) Только класс объекта

б) Только изображение

в) Координаты объекта и его класс

г) Гистограмма яркости

Правильный ответ: в

10. Для чего применяются GAN-сети?

а) Для генерации новых изображений на основе обучающей выборки

б) Для хранения изображений

в) Для расчета статистических показателей

г) Для кодирования видео

Правильный ответ: а

Типовые вопросы открытого типа

1. Что представляет собой технология компьютерного зрения?
2. Какие возможности предоставляет библиотека OpenCV?
3. Для каких задач используется библиотека FFmpeg?
4. В чем особенности архитектуры LeNet?
5. Какие отличия существуют между AlexNet, VGG и ResNet?
6. Для каких задач используются модели YOLO и SSD?
7. Что такое сегментация изображений и какие модели для нее применяются?

8. Что понимается под аугментацией данных и зачем она необходима?
9. Как выполняется дообучение предобученной модели на собственном наборе данных?
10. Какие методы используются для валидации моделей компьютерного зрения?

Типовые практические задания

1. Разработать программу загрузки и отображения изображений средствами OpenCV.
2. Выполнить преобразование цветового пространства изображения и проанализировать результат.
3. Реализовать задачу классификации изображений с использованием предобученной модели ResNet.
4. Выполнить дообучение модели классификации на собственном наборе данных.
5. Провести оценку качества модели классификации по тестовой выборке.
6. Реализовать задачу детекции объектов с использованием модели YOLO.
7. Выполнить сегментацию изображений с использованием архитектуры U-Net.
8. Реализовать аугментацию набора изображений средствами OpenCV или Albumentations.
9. Сравнить качество работы нескольких предобученных моделей на одном наборе данных.
10. Подготовить отчет по результатам обучения, валидации и тестирования модели компьютерного зрения.

ПК-7.2. Определяет стек технологий, методов и алгоритмов для построения продуктов с компьютерным зрением (системы видеоаналитики, поисковые системы по изображениям и т.д.)

Типовые тестовые вопросы

1. Какой формат хранения данных относится к растровым изображениям?

- а) SVG
- б) EPS
- в) BMP
- г) DXF

Правильный ответ: в

2. Что представляет собой видеоконтейнер?

- а) Алгоритм сжатия видеоданных
- б) Формат хранения видео, аудио и служебной информации
- в) Нейронную сеть для обработки видео
- г) Драйвер видеокарты

Правильный ответ: б

3. Какой кодек наиболее часто используется при хранении видеоданных в формате MP4?

- а) H.264
- б) TIFF
- в) PNG
- г) RAW

Правильный ответ: а

4. Для чего используется алгоритм k-means в задачах компьютерного зрения?

- а) Для кластеризации данных
- б) Для сегментации видео по времени
- в) Для кодирования изображений
- г) Для детекции лиц

Правильный ответ: а

5. Что является результатом работы детектора особых точек?

- а) Координаты характерных точек изображения
- б) Готовая классификация изображения
- в) Цветовая палитра изображения
- г) Набор видеокадров

Правильный ответ: а

6. Какой алгоритм применяется для выделения границ объектов на изображении?

- а) Canny
- б) PCA
- в) K-Means
- г) AdaBoost

Правильный ответ: а

7. Для чего используется оптический поток?

- а) Для оценки движения объектов между кадрами
- б) Для повышения разрешения изображения
- в) Для хранения видеоданных
- г) Для обучения нейронной сети

Правильный ответ: а

8. Какой дескриптор особых точек входит в состав OpenCV и не имеет патентных ограничений?

- а) SIFT
- б) SURF
- в) ORB
- г) BRISK

Правильный ответ: в

9. Какой компонент технологического стека отвечает за получение видеоданных с камеры?

- а) Модуль видеозахвата
- б) Система визуализации
- в) База данных
- г) Нейронная сеть

Правильный ответ: а

10. Что является основным критерием выбора технологии компьютерного зрения для прикладной задачи?

- а) Соответствие требованиям по качеству, скорости и ресурсам
- б) Популярность технологии
- в) Количество строк кода
- г) Размер библиотеки

Правильный ответ: а

Типовые вопросы открытого типа

1. Какие основные компоненты входят в стек технологий компьютерного зрения?
2. Какие форматы хранения изображений и видео используются в современных системах?
3. В чем различие между видеоконтейнером и видеокодеком?
4. Какие алгоритмы выделения признаков используются в компьютерном зрении?
5. Что такое детектор и дескриптор особых точек?
6. Какие задачи решаются с помощью оптического потока?
7. В каких случаях целесообразно использовать классические методы компьютерного зрения вместо нейросетевых?

8. Какие факторы необходимо учитывать при выборе технологий для системы видеоаналитики?
9. Как осуществляется выбор алгоритмов для поиска по изображениям?
10. Какие критерии используются для формирования технологического стека системы компьютерного зрения?

Типовые практические задания

1. Выполнить сравнительный анализ форматов хранения изображений BMP, PNG и JPEG.
2. Исследовать влияние различных видеокодеков на качество и размер видеофайла.
3. Реализовать выделение границ объектов с использованием алгоритма Canny.
4. Выполнить поиск и сопоставление особых точек на двух изображениях средствами OpenCV.
5. Реализовать задачу отслеживания движения объекта с использованием оптического потока.
6. Выполнить кластеризацию признаков изображений методом k-means.
7. Обосновать выбор технологического стека для системы автоматического контроля качества продукции.
8. Разработать архитектуру системы поиска похожих изображений.
9. Выполнить сравнительный анализ алгоритмов ORB, SIFT и BRISK по качеству выделения признаков.
10. Подготовить проект решения для системы видеоаналитики с обоснованием выбора алгоритмов, библиотек и инструментов.

ПК-7.3. Имплементирует известные алгоритмы, архитектуры и модели компьютерного зрения на реальных данных, строит пайплайны обучения моделей и развертывания сервисов компьютерного зрения в продуктивной среде

Типовые тестовые вопросы

1. Что понимается под пайплайном машинного обучения в задачах компьютерного зрения?

- а) Последовательность этапов подготовки данных, обучения, оценки и развертывания модели
- б) Формат хранения изображений
- в) Архитектура операционной системы
- г) Алгоритм кодирования видео

Правильный ответ: а

2. Для чего используется обучающая выборка?

- а) Для оценки качества модели после обучения
- б) Для настройки параметров модели в процессе обучения
- в) Для хранения результатов работы модели
- г) Для визуализации данных

Правильный ответ: б

3. Для чего предназначена тестовая выборка?

- а) Для обучения модели
- б) Для аугментации изображений
- в) Для независимой оценки качества модели
- г) Для хранения весов модели

Правильный ответ: в

4. Что понимается под дообучением (Fine-Tuning) модели?

- а) Создание новой модели с нуля
- б) Продолжение обучения предобученной модели на новых данных

- в) Сжатие модели перед развертыванием
- г) Удаление лишних слоев нейронной сети

Правильный ответ: б

5. Какой фреймворк используется для разработки и обучения нейронных сетей?

- а) OpenCV
- б) FFmpeg
- в) TensorFlow
- г) SQLite

Правильный ответ: в

6. Для чего применяется библиотека Ultralytics?

- а) Для работы с базами данных
- б) Для разработки веб-интерфейсов
- в) Для обучения и применения моделей семейства YOLO
- г) Для обработки аудиофайлов

Правильный ответ: в

7. Что такое inference в контексте искусственного интеллекта?

- а) Процесс обучения модели
- б) Процесс применения обученной модели для получения результата
- в) Процесс аугментации данных
- г) Процесс аннотирования изображений

Правильный ответ: б

8. Что является целью валидации модели?

- а) Оценка способности модели обобщать знания на новых данных
- б) Увеличение объема обучающей выборки
- в) Уменьшение размера изображений
- г) Изменение архитектуры сети

Правильный ответ: а

9. Что означает термин deployment?

- а) Удаление модели из системы
- б) Развертывание модели в рабочей среде
- в) Архивирование обучающих данных
- г) Сжатие изображений

Правильный ответ: б

10. Какой подход позволяет уменьшить вероятность переобучения модели?

- а) Использование только обучающей выборки
- б) Увеличение размера шага обучения
- в) Использование валидационной выборки и регуляризации
- г) Удаление части классов из датасета

Правильный ответ: в

Типовые вопросы открытого типа

1. Что представляет собой полный пайплайн разработки системы компьютерного зрения?
2. Какие этапы включает подготовка данных для обучения модели?
3. Для чего выполняется разделение данных на обучающую, валидационную и тестовую выборки?
4. Что понимается под дообучением предобученных моделей?

5. Какие преимущества дает использование TensorFlow и PyTorch?
6. Какие возможности предоставляет библиотека Ultralytics при разработке систем компьютерного зрения?
7. Что такое inference и какие требования предъявляются к его производительности?
8. Какие методы используются для оценки качества обученной модели?
9. Какие этапы включает процесс развертывания модели в продуктивной среде?
10. Какие проблемы могут возникнуть при эксплуатации сервисов компьютерного зрения и как они решаются?

Типовые практические задания

1. Подготовить набор изображений для обучения модели классификации и выполнить его разделение на обучающую, валидационную и тестовую выборки.
2. Выполнить обучение модели классификации изображений с использованием TensorFlow или PyTorch.
3. Провести дообучение предобученной модели ResNet на собственном наборе данных.
4. Реализовать задачу детекции объектов с использованием библиотеки Ultralytics YOLO.
5. Выполнить оценку качества обученной модели по метрикам Accuracy, Precision, Recall и mAP.
6. Реализовать пайплайн аугментации изображений и исследовать его влияние на качество обучения модели.
7. Разработать программный модуль inference для обработки новых изображений.
8. Подготовить модель компьютерного зрения к развертыванию и выполнить экспорт модели в формат ONNX.
9. Разработать сервис компьютерного зрения для обработки изображений через REST API.
10. Выполнить полный цикл разработки решения компьютерного зрения: подготовка данных, обучение, валидация, тестирование, развертывание и анализ результатов.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций
ПК-8	Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ (PL-1)

ПК-8.2. Осуществляет выбор инструментов разработки на Python, приемлимых для создания прикладной системы обработки научных данных, машинного обучения и визуализации с заданными требованиями

Типовые тестовые вопросы

1. Какая библиотека Python предназначена для эффективной работы с многомерными массивами и матрицами?

- а) Matplotlib
- б) NumPy
- в) Flask
- г) BeautifulSoup

Правильный ответ: б

2. Для чего используется библиотека Pandas?

- а) Для работы с табличными данными и их анализа

- б) Для создания нейронных сетей
- в) Для обработки видеофайлов
- г) Для построения графических интерфейсов

Правильный ответ: а

3. Какая библиотека применяется для визуализации данных в Python?

- а) TensorFlow
- б) Pillow
- в) Matplotlib
- г) OpenCV

Правильный ответ: в

4. Для чего используется библиотека Scikit-Learn?

- а) Для работы с операционной системой
- б) Для задач машинного обучения и анализа данных
- в) Для обработки видеопотоков
- г) Для управления базами данных

Правильный ответ: б

5. Какая библиотека наиболее широко применяется для обработки изображений средствами компьютерного зрения?

- а) NumPy
- б) Pandas
- в) OpenCV
- г) SciPy

Правильный ответ: в

6. Для чего используется библиотека Pillow?

- а) Для работы с изображениями и их преобразованиями
- б) Для обучения глубоких нейронных сетей
- в) Для хранения данных
- г) Для создания веб-сервисов

Правильный ответ: а

7. Какой фреймворк применяется для разработки и обучения нейронных сетей?

- а) Pandas
- б) SciPy
- в) TensorFlow
- г) SQLite

Правильный ответ: в

8. Какой фреймворк предоставляет динамический вычислительный граф и широко используется в исследованиях ИИ?

- а) PyTorch
- б) Pillow
- в) OpenCV
- г) Matplotlib

Правильный ответ: а

9. Для чего используется библиотека SciPy?

- а) Для научных и инженерных вычислений
- б) Для работы с видеоархивами
- в) Для визуализации изображений

г) Для разметки данных

Правильный ответ: а

10. Какая библиотека чаще всего используется совместно с OpenCV для численной обработки изображений?

а) Flask

б) NumPy

в) Requests

г) Selenium

Правильный ответ: б

Типовые вопросы открытого типа

1. Какие возможности предоставляет библиотека NumPy при обработке изображений?
2. Для каких задач анализа данных используется Pandas?
3. Какие способы визуализации данных доступны в Matplotlib?
4. Какие алгоритмы машинного обучения реализованы в Scikit-Learn?
5. Какие основные функции выполняет OpenCV в задачах компьютерного зрения?
6. В чем различие между OpenCV и Pillow?
7. Какие преимущества предоставляет TensorFlow при разработке систем искусственного интеллекта?
8. В каких случаях целесообразно использовать PyTorch?
9. Какие задачи научных вычислений решаются средствами SciPy?
10. Как организовать совместное использование библиотек Python в рамках одного проекта по анализу изображений и видео?

Типовые практические задания

1. Реализовать загрузку и обработку изображения средствами OpenCV и NumPy.
2. Выполнить анализ набора данных изображений с использованием Pandas.
3. Построить графики распределения характеристик изображений средствами Matplotlib.
4. Реализовать задачу классификации данных с использованием Scikit-Learn.
5. Выполнить преобразование изображений средствами Pillow и сравнить результаты с OpenCV.
6. Разработать программу вычисления статистических характеристик изображений с использованием NumPy и SciPy.
7. Реализовать обучение простой нейронной сети средствами TensorFlow.
8. Реализовать задачу классификации изображений с использованием PyTorch.
9. Разработать программный модуль анализа изображений, объединяющий OpenCV, NumPy и Matplotlib.
10. Выполнить сравнительный анализ возможностей библиотек TensorFlow и PyTorch при решении задачи компьютерного зрения.

ПК-8.3. Разрабатывает и поддерживает системы обработки больших данных различной степени сложности

Типовые тестовые вопросы

1. Что понимается под Data Pipeline в задачах анализа изображений и видео?

а) Формат хранения изображений

б) Последовательность этапов обработки данных от получения до результата

в) Тип нейронной сети

г) Метод аугментации данных

Правильный ответ: б

2. Для чего применяется пакетная обработка данных (Batch Processing)?

- а) Для одновременной обработки множества объектов данных
- б) Для хранения данных в памяти
- в) Для сжатия видеофайлов
- г) Для обучения только одной модели

Правильный ответ: а

3. Что является основным преимуществом автоматизации обработки данных?

- а) Увеличение размера датасета
- б) Исключение необходимости хранения данных
- в) Повышение производительности и снижение вероятности ошибок
- г) Уменьшение числа признаков

Правильный ответ: в

4. Для чего используются виртуальные окружения Python?

- а) Для хранения изображений
- б) Для управления зависимостями проекта
- в) Для обучения нейронных сетей
- г) Для обработки видео

Правильный ответ: б

5. Какой файл обычно используется для фиксации зависимостей Python-проекта?

- а) dataset.csv
- б) config.ini
- в) requirements.txt
- г) image.yaml

Правильный ответ: в

6. Что понимается под воспроизводимостью вычислительного эксперимента?

- а) Возможность повторного получения одинаковых результатов при одинаковых условиях
- б) Возможность хранения результатов в облаке
- в) Использование только открытого программного обеспечения
- г) Работа программы на нескольких компьютерах одновременно

Правильный ответ: а

7. Для чего используется автоматическое журналирование (logging)?

- а) Для хранения изображений
- б) Для регистрации событий и контроля выполнения программы
- в) Для обучения модели
- г) Для визуализации данных

Правильный ответ: б

8. Какой инструмент чаще всего используется для автоматизации вычислительных процессов в Python?

- а) NumPy
- б) OpenCV
- в) Скрипты и системы управления задачами
- г) JPEG

Правильный ответ: в

9. Что позволяет обеспечить контроль версий проекта?

- а) Git
- б) OpenCV
- в) TensorFlow
- г) Matplotlib

Правильный ответ: а

10. Для чего применяется контейнеризация программного обеспечения?

- а) Для повышения воспроизводимости и переносимости приложений
- б) Для улучшения качества изображений
- в) Для обучения нейронных сетей
- г) Для увеличения разрешения видео

Правильный ответ: а

Типовые вопросы открытого типа

1. Что представляет собой конвейер обработки данных в задачах компьютерного зрения?
2. Какие этапы обычно входят в Data Pipeline для анализа изображений и видео?
3. Какие преимущества обеспечивает пакетная обработка данных?
4. Для чего используются виртуальные окружения Python?
5. Как обеспечивается воспроизводимость вычислительных экспериментов?
6. Какие средства используются для автоматизации обработки больших наборов изображений?
7. Для чего применяется журналирование в программных системах анализа данных?
8. Как организуется управление зависимостями в проектах искусственного интеллекта?
9. Какие преимущества дает использование Git при разработке систем анализа изображений?
10. Как контейнеризация помогает при развертывании программных решений искусственного интеллекта?

Типовые практические задания

1. Разработать конвейер пакетной обработки набора изображений с использованием Python.
2. Реализовать автоматизированную обработку каталога изображений и сохранение результатов анализа.
3. Настроить виртуальное окружение для проекта компьютерного зрения и подготовить файл requirements.txt.
4. Реализовать систему журналирования для программного модуля обработки изображений.
5. Выполнить автоматизированный расчет статистических характеристик большого набора изображений.
6. Разработать скрипт пакетной обработки видеоданных с использованием OpenCV.
7. Организовать хранение и контроль версий проекта с использованием Git.
8. Подготовить проект к воспроизводимому запуску на другом компьютере.
9. Создать Docker-контейнер для программного решения анализа изображений.
10. Разработать полный конвейер обработки данных, включающий загрузку, обработку, анализ, сохранение результатов и формирование отчета.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций
ПК-13	Способен применять алгоритмы обучения с подкреплением (ML-6)

ПК-13.1. Обосновывает способы и варианты применения алгоритмов обучения с подкреплением в задачах ИИ, включая их преобразование и адаптацию к специфике задачи

Типовые тестовые вопросы

1. Что является основным элементом обучения с подкреплением?

- а) Агент, взаимодействующий со средой
- б) Таблица базы данных
- в) Сверточная нейронная сеть
- г) Обучающая выборка

Правильный ответ: а

2. Что понимается под состоянием (state) в обучении с подкреплением?

- а) Результат классификации
- б) Текущее описание среды, доступное агенту
- в) Значение функции потерь
- г) Тип нейронной сети

Правильный ответ: б

3. Что называется действием (action) агента?

- а) Выбор агентом одного из возможных вариантов поведения
- б) Параметр обучения модели
- в) Размер обучающей выборки
- г) Метод аугментации данных

Правильный ответ: а

4. Для чего используется функция вознаграждения (reward)?

- а) Для хранения данных
- б) Для оценки полезности выполненного действия
- в) Для визуализации результатов
- г) Для настройки операционной системы

Правильный ответ: б

5. Что понимается под политикой (policy) агента?

- а) Правило выбора действий в зависимости от состояния
- б) Размер нейронной сети
- в) Формат хранения данных
- г) Тип видеопотока

Правильный ответ: а

6. Какова основная цель агента в обучении с подкреплением?

- а) Максимизация суммарного вознаграждения
- б) Минимизация объема данных
- в) Увеличение количества признаков
- г) Сжатие изображений

Правильный ответ: а

7. Что такое функция ценности (Value Function)?

- а) Оценка ожидаемой полезности нахождения в состоянии
- б) Количество параметров модели
- в) Размер среды
- г) Метод обработки изображений

Правильный ответ: а

8. Что означает стратегия исследования (exploration)?

- а) Использование только лучших известных действий
- б) Поиск новых действий для получения информации о среде
- в) Удаление шумов из данных
- г) Оптимизация памяти

Правильный ответ: б

9. Что означает стратегия эксплуатации (exploitation)?

- а) Использование накопленного опыта для выбора наиболее выгодных действий
- б) Сбор новых данных
- в) Генерация изображений
- г) Архивирование результатов

Правильный ответ: а

10. Какой алгоритм относится к методам обучения с подкреплением?

- а) Q-Learning
- б) K-Means
- в) Principal Component Analysis
- г) Random Forest

Правильный ответ: а

Типовые вопросы открытого типа

1. Что представляет собой обучение с подкреплением и чем оно отличается от обучения с учителем?
2. Какие основные элементы включает модель обучения с подкреплением?
3. Что понимается под состоянием, действием и вознаграждением?
4. Какую роль играет политика агента?
5. Что такое функция ценности и для чего она используется?
6. В чем заключается проблема баланса между exploration и exploitation?
7. Как работает алгоритм Q-Learning?
8. Какие задачи компьютерного зрения могут решаться методами обучения с подкреплением?
9. Какие преимущества и ограничения имеют методы обучения с подкреплением?
10. Какие показатели используются для оценки эффективности агента?

Типовые практические задания

1. Формализовать прикладную задачу в терминах среды, состояний, действий и вознаграждений.
2. Разработать простую модель агента для взаимодействия со средой.
3. Реализовать алгоритм Q-Learning для заданной среды.
4. Исследовать влияние различных значений коэффициента обучения на поведение агента.
5. Провести анализ процесса накопления вознаграждения агентом.
6. Выполнить настройку параметров алгоритма обучения с подкреплением.
7. Смоделировать задачу выбора оптимального маршрута средствами Reinforcement Learning.
8. Реализовать задачу управления агентом в дискретной среде.
9. Исследовать влияние стратегий exploration и exploitation на эффективность обучения.
10. Подготовить отчет по результатам обучения агента с анализом динамики вознаграждения и качества принимаемых решений.

подкреплением для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ

Типовые тестовые вопросы

1. Что является основным показателем эффективности агента в обучении с подкреплением?

- а) Среднее накопленное вознаграждение
- б) Размер обучающей выборки
- в) Количество параметров среды
- г) Скорость работы процессора

Правильный ответ: а

2. Для чего выполняется оценка устойчивости алгоритма обучения с подкреплением?

- а) Для определения способности агента сохранять эффективность при изменении условий среды
- б) Для уменьшения объема памяти
- в) Для хранения результатов экспериментов
- г) Для выбора формата изображений

Правильный ответ: а

3. Что характеризует сходимость алгоритма обучения с подкреплением?

- а) Уменьшение размера модели
- б) Приближение поведения агента к оптимальной стратегии
- в) Увеличение количества состояний
- г) Снижение объема данных

Правильный ответ: б

4. Какой показатель позволяет оценить стабильность обучения агента?

- а) Динамика накопленного вознаграждения по эпизодам
- б) Размер изображения
- в) Частота кадров видеопотока
- г) Количество признаков

Правильный ответ: а

5. Что может привести к нестабильному обучению агента?

- а) Некорректно выбранная функция вознаграждения
- б) Использование Python
- в) Наличие тестовой выборки
- г) Использование OpenCV

Правильный ответ: а

6. Для чего применяется анализ кривых обучения?

- а) Для оценки процесса обучения агента во времени
- б) Для хранения результатов
- в) Для сжатия данных
- г) Для визуализации изображений

Правильный ответ: а

7. Что означает переобучение агента?

- а) Агент слишком хорошо адаптируется к конкретной среде и теряет способность к обобщению
- б) Агент использует слишком мало данных
- в) Агент работает слишком быстро
- г) Агент использует несколько политик одновременно

Правильный ответ: а

8. Какой подход используется для повышения устойчивости обучения?

- а) Настройка гиперпараметров и анализ функции вознаграждения
- б) Удаление среды
- в) Уменьшение числа состояний вручную
- г) Сжатие модели без тестирования

Правильный ответ: а

9. Что позволяет оценить качество стратегии агента?

- а) Среднее вознаграждение на независимых испытаниях
- б) Размер файла модели
- в) Частота обновления среды
- г) Количество строк программного кода

Правильный ответ: а

10. Для чего используется тестирование агента на новых сценариях?

- а) Для оценки способности агента к обобщению
- б) Для ускорения обучения
- в) Для уменьшения количества состояний
- г) Для хранения результатов

Правильный ответ: а

Типовые вопросы открытого типа

1. Какие показатели используются для оценки качества алгоритмов обучения с подкреплением?
2. Что понимается под устойчивостью агента и как она оценивается?
3. Какие признаки свидетельствуют о сходимости алгоритма обучения с подкреплением?
4. Как анализируется динамика накопленного вознаграждения?
5. Какие причины могут приводить к нестабильному обучению агента?
6. Что понимается под переобучением в задачах Reinforcement Learning?
7. Какие методы используются для повышения устойчивости алгоритмов обучения с подкреплением?
8. Как выполняется тестирование агента на новых сценариях?
9. Какие подходы применяются для настройки гиперпараметров алгоритмов RL?
10. Какие ограничения и риски необходимо учитывать при использовании обучения с подкреплением в прикладных системах?

Типовые практические задания

1. Выполнить анализ динамики накопленного вознаграждения агента по результатам обучения.
2. Исследовать влияние различных функций вознаграждения на качество обучения агента.
3. Провести сравнительный анализ двух алгоритмов обучения с подкреплением по показателям эффективности.
4. Выполнить настройку гиперпараметров алгоритма RL и оценить изменение результатов обучения.
5. Построить графики обучения агента и выполнить их интерпретацию.
6. Выполнить тестирование агента в условиях измененной среды.
7. Исследовать устойчивость агента к случайным изменениям параметров среды.
8. Оценить способность агента к обобщению на новых сценариях.
9. Разработать процедуру оценки качества алгоритма обучения с подкреплением для прикладной задачи.
10. Подготовить отчет по результатам исследования эффективности, устойчивости и

надежности алгоритма обучения с подкреплением.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций
ПК-19	Способен применять методы обучения без учителя для анализа данных и выявления скрытых закономерностей (ML-4)

ПК-19.1. Применяет алгоритмы кластеризации и понижения размерности для решения практических задач

Типовые тестовые вопросы

1. Что является основной целью кластеризации данных?

- а) Разделение объектов на группы по степени сходства
- б) Уменьшение размера изображений
- в) Повышение разрешения видео
- г) Кодирование данных

Правильный ответ: а

2. Какой алгоритм относится к методам кластеризации?

- а) PCA
- б) K-Means
- в) YOLO
- г) Q-Learning

Правильный ответ: б

3. Для чего применяется метод главных компонент (PCA)?

- а) Для снижения размерности данных
- б) Для детекции объектов
- в) Для сегментации изображений
- г) Для кодирования видео

Правильный ответ: а

4. Что характеризует признак объекта в задаче интеллектуального анализа данных?

- а) Свойство объекта, используемое для его описания
- б) Размер файла
- в) Формат хранения данных
- г) Тип нейронной сети

Правильный ответ: а

5. Какова основная цель снижения размерности данных?

- а) Уменьшение количества признаков при сохранении существенной информации
- б) Увеличение числа объектов выборки
- в) Ускорение передачи файлов
- г) Изменение формата данных

Правильный ответ: а

6. Какой метод используется для визуализации многомерных данных в пространстве меньшей размерности?

- а) t-SNE
- б) Sobel

- в) Canny
- г) ORB

Правильный ответ: а

7. Что является результатом работы алгоритма K-Means?

- а) Набор кластеров с центрами кластеризации
- б) Обученная нейронная сеть
- в) Таблица статистических данных
- г) Набор изображений

Правильный ответ: а

8. Для чего применяется метод UMAP?

- а) Для снижения размерности и визуализации данных
- б) Для обучения с подкреплением
- в) Для кодирования изображений
- г) Для сегментации видео

Правильный ответ: а

9. Что может использоваться в качестве признаков изображения?

- а) Цветовые характеристики, текстурные признаки и дескрипторы объектов
- б) Только размер изображения
- в) Только формат файла
- г) Только количество пикселей

Правильный ответ: а

10. Какой критерий чаще всего используется при оценке качества кластеризации?

- а) Коэффициент силуэта (Silhouette Score)
- б) Accuracy
- в) Recall
- г) F1-score

Правильный ответ: а

Типовые вопросы открытого типа

1. Что представляет собой кластеризация данных и какие задачи она решает?
2. Какие основные алгоритмы кластеризации используются в анализе данных?
3. Что такое признаковое пространство объекта?
4. Для чего применяется метод главных компонент (PCA)?
5. Какие преимущества дает снижение размерности данных?
6. В чем особенности методов t-SNE и UMAP?
7. Какие признаки могут использоваться для описания изображений и видеоданных?
8. Какие методы используются для оценки качества кластеризации?
9. Как интеллектуальный анализ данных применяется в задачах компьютерного зрения?
10. Какие ограничения существуют у методов кластеризации и снижения размерности?

Типовые практические задания

1. Выполнить кластеризацию набора данных методом K-Means и проанализировать результаты.
2. Подобрать оптимальное количество кластеров с использованием метода локтя.
3. Выполнить снижение размерности данных методом PCA.
4. Построить визуализацию многомерных данных после применения PCA.
5. Выполнить визуализацию данных методом t-SNE и сравнить результаты с PCA.
6. Исследовать структуру данных с использованием метода UMAP.
7. Выполнить извлечение признаков изображений и сформировать признаковое пространство.

8. Провести сравнительный анализ различных методов кластеризации.
9. Рассчитать коэффициент силуэта для оценки качества кластеризации.
10. Подготовить отчет по результатам интеллектуального анализа набора изображений с использованием методов кластеризации и снижения размерности.

ПК-19.2. Выявляет аномалии и применяет методы поиска ассоциативных правил

Типовые тестовые вопросы

1. Что понимается под аномалией в интеллектуальном анализе данных?

- а) Объект, существенно отличающийся от основной массы наблюдений
- б) Среднее значение признака
- в) Центр кластера
- г) Элемент обучающей выборки

Правильный ответ: а

2. Какой алгоритм предназначен для обнаружения аномалий?

- а) Isolation Forest
- б) K-Means
- в) PCA
- г) ResNet

Правильный ответ: а

3. Для чего применяется метод DBSCAN?

- а) Для обнаружения кластеров и выбросов в данных
- б) Для обучения нейронных сетей
- в) Для классификации изображений
- г) Для кодирования видео

Правильный ответ: а

4. Что является основной целью обнаружения аномалий?

- а) Выявление необычных объектов или событий
- б) Увеличение размера выборки
- в) Повышение разрешения изображений
- г) Уменьшение числа признаков

Правильный ответ: а

5. Что понимается под выбросом (outlier)?

- а) Объект, значительно отличающийся от остальных наблюдений
- б) Центр кластера
- в) Среднее значение выборки
- г) Признак объекта

Правильный ответ: а

6. Для чего используются ассоциативные правила?

- а) Для выявления закономерностей и взаимосвязей между объектами и признаками
- б) Для обучения с подкреплением
- в) Для сегментации изображений
- г) Для уменьшения размерности данных

Правильный ответ: а

7. Какой показатель используется для оценки ассоциативных правил?

- а) Support (поддержка)
- б) Accuracy

в) RMSE

г) IoU

Правильный ответ: а

8. Что характеризует показатель Confidence в ассоциативных правилах?

а) Вероятность выполнения заключения правила при выполнении его условия

б) Количество признаков объекта

в) Размер выборки

г) Скорость обработки данных

Правильный ответ: а

9. В какой задаче обнаружение аномалий может применяться в компьютерном зрении?

а) Выявление дефектов продукции на изображениях

б) Изменение формата файлов

в) Кодирование видеоданных

г) Повышение контрастности изображения

Правильный ответ: а

10. Какой метод интеллектуального анализа данных наиболее часто используется для выявления редких событий?

а) Методы обнаружения аномалий

б) Линейная регрессия

в) Снижение размерности

г) Цветовая коррекция

Правильный ответ: а

Типовые вопросы открытого типа

1. Что понимается под аномалией и выбросом в анализе данных?
2. Какие основные методы обнаружения аномалий существуют?
3. В чем особенности алгоритма Isolation Forest?
4. Как работает алгоритм DBSCAN и какие задачи он позволяет решать?
5. Какие задачи компьютерного зрения могут решаться методами обнаружения аномалий?
6. Что такое ассоциативные правила и для чего они применяются?
7. Какие показатели используются для оценки качества ассоциативных правил?
8. Как интеллектуальный анализ данных помогает выявлять закономерности в изображениях и видеоданных?
9. Какие ограничения имеют методы поиска аномалий?
10. Какие факторы необходимо учитывать при выборе метода обнаружения аномалий для прикладной задачи?

Типовые практические задания

1. Выполнить поиск аномальных объектов в наборе данных с использованием алгоритма Isolation Forest.
2. Провести анализ данных методом DBSCAN и выявить выбросы.
3. Выполнить обнаружение дефектов продукции на изображениях на основе методов поиска аномалий.
4. Сравнить результаты работы различных алгоритмов обнаружения аномалий на одном наборе данных.
5. Рассчитать показатели качества алгоритма обнаружения аномалий.
6. Построить набор ассоциативных правил для анализа данных и выполнить их интерпретацию.
7. Выполнить анализ закономерностей в наборе изображений на основе признакового описания объектов.

8. Исследовать влияние параметров алгоритма DBSCAN на результаты обнаружения аномалий.
9. Разработать программный модуль поиска аномалий в данных изображений средствами Python и Scikit-Learn.
10. Подготовить отчет по результатам интеллектуального анализа данных, включающий выявленные аномалии, закономерности и рекомендации по использованию полученных результатов.

Типовые темы курсовых работ:

1. Создание "умного" фотоархива с автоматической тегировкой и поиском

Система должна сканировать ПК пользователя и выставлять всем фотографиям теги с использованием предобученных моделей CNN (например, MobileNetV2 или VGG16) для распознавания объектов, сцен и лиц, а затем сохраняет теги в базу данных (SQLite/JSON). Реализовать интерфейс пользователя для более удобного взаимодействия

Стек: Keras/Torch (для классификации), OpenCV (для предобработки), Tkinter/Gradio (для разработки UI).

2. Нейросетевое улучшение качества старых фотографий (сверхразрешение и очистка от шума)

Применение предобученной модели для увеличения разрешения (Super-Resolution, например, ESRGAN) и удаления артефактов (шум, царапины) с оцифрованных старых снимков. Предусмотреть удобный интерфейс. Исследовать модели на возможность квантования для более слабых ПК

Стек: PyTorch (torchvision или библиотеки для SR), OpenCV.

3. Автоматическая колоризация черно-белых фотографий.

Реализация модели на основе U-Net или использование предобученной сети для реалистичного раскрашивания исторических черно-белых изображений. Предусмотреть удобный интерфейс. Исследовать модели на возможность квантования для более слабых ПК

Стек: PyTorch/Keras, OpenCV.

4. Детекция аномальных событий на видеозаписях с камер наблюдения

Система, которая выделяет движение (фоновое вычитание OpenCV), а затем с помощью эвристик определяет "аномальные" паттерны (падение человека, бег, оставленный предмет). Также можно исследовать модели для выявления аномалий (Anomalib) или же определить некоторую зону мониторинга для определения в ней событий (например, нахождение человека в опасной зоне с автоматической остановкой производственной линии).

Стек: OpenCV (VideoCapture, MOG2/KNN).

5. Система подсчета посетителей в магазине/помещении.

Детекция людей на входе/выходе с помощью YOLO или детектора из OpenCV DNN, трекинг их перемещений (например, SORT tracker) и логика для подсчета входящих/выходящих.

Стек: OpenCV (YOLO через dnn), простой трекер.

6. Оценка усталости водителя по видеопотоку.

Детекция лица и глаз, расчет коэффициента моргания или длительное закрытие глаз. Система сигнализирует, если показатели достигают порога "усталости".

Стек: OpenCV, Keras, YOLO, dlib (для детекции зон глаз).

7. Система детектирования двумерных кодов.

Детекция двумерных кодов QR/Datamatrix при помощи глубоких сетей детекции. Программа должна различать разные типы кодов. Исследовать возможность встраивания решения в мобильные платформы при помощи TFLite или ONNX с квантованием.

Стек: OpenCV, Keras, YOLO, dlib (для детекции зон глаз).

8. Счетчик клеток на микрофотографиях.

Анализ гистологических или микроскопических медицинских снимков. Например, оценка площади фиброза миокарда, детекция зон ишемического инсульта, подсчет эритроцитов/тромбоцитов и т.д. Предобработка изображения (бинаризация, морфологические операции), сегментация (Watershed) или применение U-Net для разделения слипшихся клеток, подсчет объектов.

Стек: OpenCV (классические методы), Keras/Torch (для U-Net, опционально).

9. Детекция свалок (лесных вырубок, промышленных полигонов) на изображениях для экологических проектов

Обучение легкой модели детекции объектов (YOLO, SSD) на датасете спутниковых карт. Система должна находить на спутниковых снимках целевые области.

Стек: PyTorch (Ultralytics YOLO) или TensorFlow, OpenCV.

10. Детекция проблемных участков в сельском хозяйстве с БПЛА

Обучение легкой модели детекции объектов (YOLO, SSD) на датасете с целью детекции зон роста сорняков, отсутствия устойчивого развития культурных растений, затопления или запустынивания территорий. Система должна быть легкой, чтобы устанавливаться в БПЛА

Стек: PyTorch (Ultralytics YOLO) или TensorFlow, OpenCV.