

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.

3 ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ 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

Промежуточная аттестация

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ПК-13.2: Применяет методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов обучения с подкреплением для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ

Типовые тестовые вопросы:

Типовые тестовые вопросы

1 семестр

1. Как называется класс, описывающий изображение в OpenCV?
View
Mat
Cv2
Picture
2. Какая палитра чаще других применяется в задачах печати графических файлов
HSV
LAB
CMYK
RGB
3. Процесс перевода векторного изображения в растровое называется
Растриванием
Векторизацией
Пикселизация
Автоматизация
4. Какая компания НЕ участвует в разработке библиотеки OpenCV?
ARM
Roboflow
Microsoft
Google
5. Какая палитра позволяет настроить баланс белого и баланс зеленого лишь линейным изменением интенсивности одного из каналов?
HSV
LAB
RGB
HSL
6. Что из перечисленного НЕ является оператором для выделения границ?
Canny
Sobel
Gauss
Prewitt
7. Под какой лицензией распространяется OpenCV версий 4.5.0 и новее?
Apache 2.0
MIT
GPL
AGPL
8. Какой фильтр позволяет эффективнее всего удалять импульсный шум вида соль-перец с изображения?

Фильтр Гаусса

Медианный фильтр

Вох-фильтр

Фильтр Собеля

9. Что из перечисленного НЕ относится к фреймворкам технического зрения?

OpenCV

FFMPEG

SKImage

OpenMP

10. Соединить разорванные контуры воедино без увеличения толщины контура может помочь морфологическая операция:

Эрозия

Дилатация

Открытие

Закрытие

11. Библиотека FFMPEG в первую очередь предназначена для:

Обработки звука

Обработки видео

Обучения нейронных сетей

Извлечения признаков из изображений

Типовые тестовые вопросы

2 семестр

12. Что из перечисленного НЕ относится к свёрточным нейронным сетям?

Conv2D

MaxPooling

Tokenizer

UpSampling

13. Какой фреймворк поддерживается Microsoft и считается одним из наиболее удобных для переноса моделей?

ONNX

Keras

Torch

Caffee

14. Ultralytics в качестве Backend движка использует по умолчанию

ONNX

Keras

Torch

Caffee

15. Что из перечисленного НЕ относится к свёрточным нейронным сетям?

Conv2D
MaxPooling
Tokenizer
UpSampling

16. Какие методы могут помочь ускорить Inference на слабых устройствах?

Квантование весов
Уменьшение числа свёрток
Использование аппаратных ускорителей
Все вышеперечисленное

17. Как расшифровывается ROI в контексте выделения области изображения?

Rectangle of Interest
Really Obvious Item
Rabbit On Image
Return On Investment

18. UNET относится к сетям

Детекции объектов
Сегментации изображений
Классификации изображений
Сжатия изображений

19. При каком начальном распределении весов достигается лучшая сходимость сегментационных сетей?

He
Zeros
RandomNormal
RandomUniform

20. Какой финишный слой активации разумнее всего использовать в задачах классификации, когда требуется, чтобы сумма вероятностей была равна единице?

Softmax
Relu
Tanh
Linear

21. Слой Dropout позволяет

Избежать переобучения в глубоких сетях
Уменьшить выходной размер модели
Повысить скорость работы модели
Все вышеперечисленное

Типовые теоретические вопросы

1 семестр

1. Библиотека OpenCV. Основные возможности
2. Что такое палитра в цифровых изображениях? Приведите примеры типовых палитр
3. Как называется метод в OpenCV для конвертации одного цветового пространства в другое
4. Что такое контрастность, яркость и баланс белого?
5. Какие искажения возможно выполнить при помощи аффинных преобразований?
6. Приведите примеры матриц для фильтра выделения краёв
7. Какие классические алгоритмы выделения краёв вы знаете?
8. Какие вы знаете морфологические операции над контурами?
9. В чём отличие линейных и матричных камер?
10. Что такое фокусное расстояние?
11. Какие аппаратные способы повышения яркости изображения вы знаете?
12. Что такое видеоконтейнер?
13. Что такое видеокодек?
14. Что такое NVENC? Какие он поддерживает кодеки?
15. Какие типы ускорителей умеет использовать библиотека FFMPEG?
16. Перечислите основные детекторы особых точек, входящие в состав OpenCV
17. В чем отличие детектора и дескриптора особых точек?
18. Что такое «Оптический поток»? Чем отличается плотный и разреженный поток?
19. К какой группе методов относится K-Means?
20. Какие вы знаете методы текстурного анализа изображений?

Типовые теоретические вопросы

2 семестр

21. Что такое датасет?
22. Что такое аугментация? В каких случаях она необходима?
23. Почему для обработки изображений на первых слоях не применяются Dense-слои?
24. Приведите примеры описания слоёв свёртки и подвыборки в Keras
25. Какое выходное разрешение сформирует слой MaxPooling2D(2,2), при входном разрешении (256; 256)?
26. Какое выходное разрешение сформирует слой Conv2D(32, (3,3), padding='same'), при входном разрешении (256; 256, 1)?
27. В чем преимущества и недостатки функции активации ReLU?
28. В чём особенность функции активации softmax? Почему она чаще всего применяется в задачах классификации?
29. В чем принцип работы функции потерь IoU?
30. Приведите примеры моделей для извлечения признаков из изображений
31. Приведи примеры сегментационных нейронных сетей. Рассмотрите их преимущества и недостатки
32. В чем особенностей сетей GAN? Какие задачи они позволяют решать в области обработки изображений?
33. В чём заключается алгоритм DeepSort?
34. Какие задачи позволяет решить модель YOLO?
35. Какие лицензионные ограничения накладываются на проекты с YOLO?

36. Что позволяет оценить ROC-кривая?
37. Какие этические проблемы может создать DeepFake в будущем?
38. Какие способы маркировки ИИ контента вы знаете? Как бороться с нарушением правил маркировки данного контента?
39. Какие вы знаете алгоритмы слежения за объектом? Приведите их преимущества и недостатки
40. В чем заключается проблема умирающих нейронов? Как с ней бороться в контексте сверточных нейронных сетей?

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 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.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СОГЛАСОВАНО

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Костров Борис Васильевич,
Заведующий кафедрой ЭВМ

10.12.25 19:56 (MSK)

Простая подпись