

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.03.2026 16:00:30
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Институт кибербезопасности и цифровых технологий
Региональный партнёр
ФГБОУ ВО
«Дагестанский государственный технический университет»



1. .14

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль подготовки): «Прикладной искусственный интеллект»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Махачкала 2023

ПАСПОРТ
фонда оценочных средств
по дисциплине Б1.В.14 Цифровая обработка изображений

1. Результаты обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен :	Другая дисциплина (дисциплины)/практика, участвующая в формировании компетенции
ПК-2	Способен использовать системы искусственного интеллекта в решении задач анализа, прогнозирования, планирования, синтеза и принятия решений	ПК-2.2. Решает задачи с использованием систем искусственного интеллекта	Знать: методы и алгоритмы компьютерного зрения для построения интеллектуальных систем Владеть: инструментами проектирования интеллектуальных программных модулей	Основы обучаемых алгоритмов Нейронные сети в решении практических задач Методы обработки естественного языка Основы компьютерного зрения Интеллектуальные методы обработки сигналов Производственная (проектно-технологическая) практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-4	Способен использовать одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ПК-4.1. Решает прикладные задачи и участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	Уметь: применять методы и алгоритмы компьютерного зрения для решения прикладных задач при реализации интеллектуальных систем	Основы обучаемых алгоритмов Основы компьютерного зрения Производственная (технологическая) практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-6	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ПК-6.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	Владеть: методиками сбора и подготовки данных для разработки систем компьютерного зрения Уметь: производить	Основы обучаемых алгоритмов Методы обработки естественного языка Основы компьютерного зрения Производственная (технологическая) практика

			поиск и предварительную обработку данных для дальнейшей разработки систем компьютерного зрения	
--	--	--	--	--

Программа оценивания контролируемой компетенции:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции/ индикатора	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Введение в цифровую обработку изображений	ПК-2.2; ПК-4.1; ПК-6.2	Защита лабораторных работ Экзамен
2	Тема 2. Цифровая обработка изображений	ПК-2.2; ПК-4.1; ПК-6.2	Защита лабораторных работ Экзамен
3	Тема 3. Цифровая обработка видеоизображений	ПК-2.2; ПК-4.1; ПК-6.2	Защита лабораторных работ Экзамен
4	Тема 4. Обнаружение и классификация объектов на изображении методами машинного обучения	ПК-2.2; ПК-4.1; ПК-6.2	Защита лабораторных работ Экзамен
Форма промежуточной аттестации в 7 семестре			Экзамен
5	Тема 5. Глубокие нейронные сети	ПК-2.2; ПК-4.1; ПК-6.2	Защита лабораторных работ Зачет с оценкой
6	Тема 6. Стереозрение и многокамерные системы	ПК-2.2; ПК-4.1; ПК-6.2	Защита лабораторных работ Зачет с оценкой
Форма промежуточной аттестации в 8 семестре			Зачет с оценкой

Вопросы для экзамена

1. Определения, задачи, история и современные достижения дисциплин компьютерного зрения.
2. Распространение электромагнитных волн в атмосфере Земли. Оптические искажения в оптических системах.
3. Устройство цифровых камер. Формирование цифровых изображений. Цветовые модели RGB и HSL и алгоритмы преобразования между ними.
4. Задачи цифровой обработки изображений. Метрики качества. Гистограмма и гистограммная обработка.
5. Бинаризация и сегментация.
6. Ранговая нелинейная фильтрация. Выделения объектов интереса.
7. Линейная фильтрация изображений. Пирамида изображений.
8. Линейная фильтрация в частотной области. Теорема о свертке.
9. Вейвлет-анализ.
10. Математическая морфология Серра.
11. Методы анализа изображений.
12. Выделение контуров на полутоновых изображениях.
13. Локальные особенности. Особые точки. Детектор Харриса. Совмещение изображений.
14. Словари изображений.
15. Задачи цифровой обработки видеоизображений. Методы выделения объектов переднего плана.
16. Оптический поток.
17. Задачи цифровой обработки видеоизображений. Сопровождение объектов переднего плана.
18. Распознавание действий на видеоизображениях.
19. Основные понятия машинного обучения. Линейный классификатор. Ошибки I и II рода. Явление переобучения.
20. Методы машинного обучения.
21. Оптическое распознавание текстов (OCR).
22. Классификация изображений методами машинного обучения.
23. Задача поиска и локализации объектов. Скользящее окно, детектор Виола-Джонса.
24. Семантическая классификация изображений.
25. Семантическая сегментация изображений.
26. Поиск изображений по содержанию.

Практическое задание для самостоятельной работы:

Задание 1. Напишите программу, производящую основные операции с изображениями (кадрирование, изменение размера, поворот, рисование примитивов на изображении, наложение текста на изображение) с применением библиотеки OpenCV.

Задание 2. Напишите программу, преобразующую изображения из цветовой модели RGB в другие цветовые модели.

Задание 3. Постройте гистограмму для изображения с применением библиотек OpenCV и Matplotlib. Постройте гистограмму для цветного изображения с визуализацией по каналам.

Задание 4. Напишите программу с основными гистограммными преобразованиями (инверсия, гамма-коррекция, яркостная нормализация, эквализация изображения, CLAHE).

Задание 5. Напишите программу, осуществляющую бинаризацию с применением OpenCV и NumPy.

Задание 6. Напишите программу, осуществляющую многомодальную сегментацию изображений.

Задание 7. Напишите программу, осуществляющую цветовую сегментацию изображений.

Задание 8. Напишите программу, осуществляющую медианную фильтрацию и вычисляющую метрики PSNR и SSIM.

Задание 9. Напишите программу линейной фильтрации изображения разными ядрами.

Задание 10. Напишите программу повышающую резкость изображения.

Задание 11. Напишите программу осуществляющую преобразование Фурье с визуализацией результата.

Задание 12. Напишите программу низкочастотной и высокочастотной фильтрации изображения в частотной области.

Задание 13. Выделите края на изображении операторами Робертса, Собеля, Лапласа и Канни.

Задание 14. Напишите программу с основными операциями математической морфологии Серра.

Задание 15. Напишите программу, реализующую метод сопоставления шаблонов.

Задание 16. Найдите особые точки детекторами Харриса, Shi-Tomasi, SIFT, FAST и ORB.

Задание 17. Напишите программу выделения движущихся объектов, методом временной разности.

Задание 18. Напишите программу выделения движущихся объектов методом вычитания фона.

Задание 19. Напишите программу выделения движущихся объектов вероятностным методом на основе смеси Гауссовских распределений.

Задание 20. Напишите программу выделения движущихся объектов методом К-ближайших соседей.

Задание 21. Напишите программу выделения движущихся объектов методом оптического потока.

Задание 22. Напишите программу классификации изображений методом k-ближайших соседей и оцените его точность.

Задание 23. Напишите программу классификации изображений методом опорных векторов и оцените его точность.

Описание показателей и критериев оценивания с указанием шкалы оценивания для очной формы обучения (с применением балльно-рейтинговой системы):

Оценка по дисциплине складывается из текущего рейтинга и экзаменационного рейтинга.

Экзаменационный рейтинг определяется следующим образом:

Ответы на 1, 2 вопрос – до 15 баллов за каждый вопрос, выполнение 3 задания – до 10 баллов.

Критерии и шкала оценивания теоретических вопросов:

13-15 баллов выставляется, если студент демонстрирует полное понимание вопросов, правильность ответов, полное и логически последовательное изложение материала;

11-12 баллов выставляется, если студент демонстрирует значительное понимание вопросов, правильность, но недостаточную полноту ответов на заданные теоретические вопросы; допущение неточности ответа;

9-10 баллов выставляется, если студент демонстрирует понимание вопросов, по существу излагает материал, но не усвоил его деталей, есть погрешности в ответах;

допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала;

Менее 9 баллов выставляется, если студент демонстрирует непонимание вопросов; студент не знает значительной части материала, не ответил на дополнительные вопросы или отказался от ответов на вопросы и задания.

Критерии и шкала оценивания практического задания:

8-10 баллов выставляется, если студент демонстрирует полное понимание вопросов, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, правильно обосновывает полученные в работе выводы;

6-8 баллов выставляется, если студент демонстрирует удовлетворительное понимание вопросов, по существу излагает материал, но не усвоил его деталей, есть погрешности в ответах; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала, испытывает затруднение в выполнении практических заданий;

Менее 6 баллов выставляется, если студент демонстрирует непонимание вопросов; студент не знает значительной части материала, не ответил на дополнительные вопросы или отказался от ответов на вопросы и задания, не знает методику выполнения практического задания.

Итоговая сумма баллов, набранная за семестр

Баллы	Проценты	Оценка
0-59	0...59 %	неудовлетворительно
60-72	60...72 %	удовлетворительно
73-86	73...86 %	хорошо
87-100	87...100 %	отлично

Минимальный балл текущего рейтинга в соответствии с положением о рейтинге равен 36, максимальный – 60.

Минимальный балл экзаменационного рейтинга в соответствии с положением о рейтинге равен 24, максимальный – 40.

В итоге по курсу, суммируя итоги текущего рейтинга и экзаменационного рейтинга:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он набрал 87-100 баллов;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он набрал 73-86 баллов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 60-72 балла;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал менее 60 баллов.

Вопросы для зачета с оценкой

1. Устройство нейрона. Математическая модель нейрона.
2. Метод обратного распространения ошибки.
3. Многослойная полносвязная нейронная сеть. Явление переобучения.
4. Сверточные нейронные сети.
5. Рекуррентные нейронные сети.
6. Дообучение сверточных нейронных сетей.
7. Перенос знаний (transfer learning).
8. Перенос стиля (style transfer).
9. Порождающие модели (GAN).
10. Виды глубоких нейронных сетей.
11. Стереозрение. Геометрия нескольких проекций.
12. Методы и алгоритмы калибровки камер.
13. Конфигурации многокамерных систем.
14. Стереосопоставления.
15. Трехмерная реконструкция.
16. Фотограмметрия.

Описание показателей и критериев оценивания с указанием шкалы оценивания для очной и других форм обучения (с применением балльно-рейтинговой системы):

Во время зачета задаётся не менее двух вопросов.

Максимальная оценка за каждый вопрос – 20 баллов; минимальная – 12 баллов; максимальная сумма баллов – 40. Минимальный балл, свидетельствующий об успешной сдаче экзамена – 24.

Критерии оценивания:

16-20 баллов – полный и правильный ответ, содержащий развернутую аргументацию и примеры применения сущностей, обозначенных в вопросах;

10-15 баллов – неполный, но правильный ответ без ошибок и неточностей с примерами применения сущностей, обозначенных в вопросах;

14-16 баллов – неполный, но правильный ответ, содержащий неточности;

12-13 баллов – неполный и неточный ответ без достаточной аргументации, либо правильный ответ с достаточной аргументацией, но без примеров применения сущностей, обозначенных в вопросах;

8-11 баллов – неполный и неточный ответ, свидетельствующий лишь об общем представлении о сути вопроса;

0-7 баллов – неверный ответ, либо наличие хотя бы 1 грубой ошибки, свидетельствующей о непонимании сути вопроса.

Текущий контроль знаний студентов:

Максимальная оценка - 60 баллов, минимальная - 36 баллов.

Оценка по дисциплине складывается из текущего рейтинга и зачетного рейтинга

Итоговая сумма баллов, набранная за семестр

Баллы	Проценты	Оценка
0-59	0...59 %	неудовлетворительно
60-72	60...72 %	удовлетворительно
73-86	73...86 %	хорошо
87-100	87...100 %	отлично

Минимальный балл текущего рейтинга в соответствии с положением о рейтинге равен 36, максимальный – 60.

Минимальный балл экзаменационного рейтинга в соответствии с положением о рейтинге равен 24, максимальный – 40.

В итоге по курсу, суммируя итоги текущего рейтинга и экзаменационного рейтинга:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он набрал 87-100 баллов;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он набрал 73-86 баллов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 60-72 балла;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал менее 60 баллов.

Перечень тем курсовых работ

1. Написать программу распознавания рукописного текста с применением методов машинного обучения. Без использования готовых библиотек, вроде Tesseract OCR и прочих.
2. Создать программу генерации Latex или Tex формулы по ее фотографии.
3. Распознавание бракованных деталей на конвейере. Для примера можно взять скрепки.
4. Создать программу обнаружения и распознавания номерных знаков на изображениях.
5. Создать приложение, позволяющее управлять компьютером (или мобильным телефоном) жестами глаз. Исследовать возможность управления курсором компьютера взглядом.
6. Создать программу оценки подвижности частиц крови под микроскопом.
7. Создать приложение, позволяющее управлять компьютером (или мобильным телефоном) жестами кистей рук. Продемонстрировать работу приложения на примере взаимодействия с 2D или 3D предметами.
8. Создать приложение осуществляющее 3D реконструкцию помещения по видео.
9. Создать приложение идентификации человека по лицу.
10. Создать приложение обнаруживающее человека в маске.
Датасет можно взять на сайте kaggle.com (<https://www.kaggle.com/andrewmvd/face-mask-detection>)
11. Создать приложение обнаруживающее человека с конкретным типом предметов (например, с пистолетом) в руке.
12. Создать алгоритм оценивающий скорость ветра по изображениям колебания флага. Датасет: <https://www.kaggle.com/imsiddhant07/flag-pose-for-wind-speed-estimation>
13. Распознавание еды по изображению. Датасет: <https://www.kaggle.com/awsaf49/food-recognition-2022-dataset>
14. Распознавание цветов по изображению. Датасет: <https://www.kaggle.com/jonathanflorez/extended-flowers-recognition>
15. Распознавание марок автомобилей. Датасет: <https://www.kaggle.com/jessicali9530/stanford-cars-dataset>

Описание показателей и критериев оценивания с указанием шкалы оценивания для очной формы обучения (с применением балльно-рейтинговой системы):

Критерии и шкала оценивания:

1. Актуальность и степень разработанности темы, постановка проблемы, определение цели, задач, объекта и предмета исследования;
2. Творческий подход и самостоятельность в разработке плана проекта курсовой работы;
3. Составление библиографии, подбор и изучение материала по проблеме, полнота охвата первоисточников и исследовательской литературы;
4. Уровень овладения методикой исследования;
5. Научная обоснованность и аргументированность обобщений, выводов и рекомендаций при анализе полученных данных;
6. Научный стиль изложения;
7. соблюдение всех требований к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения;

8. Качество презентации и защиты курсовой работы.

Оценка за курсовую работу складывается из текущего рейтинга и рейтинга за защиту курсовой работы/проекта. Критерии 1-3 оцениваются в рамках контрольной точки 1 (минимальный балл – 18, максимальный балл – 30). Критерии 4-7 оцениваются в рамках контрольной точки 2 (минимальный балл – 18, максимальный балл – 30).

Минимальный балл текущего рейтинга в соответствии с положением о рейтинге равен 36, максимальный – 60.

Минимальный балл за защиту курсовой работы/проекта в соответствии с положением о рейтинге равен 24, максимальный – 40.

При защите курсовой работы (проекта) оцениваются следующие показатели (критерии):

1. Умение четко и логично доложить основные результаты работы;
2. Качество и информативность материала презентации;
3. Умение грамотно, четко отвечать на вопросы и вести аргументированную дискуссию.
 - 30-40 баллов выставляется, если при защите курсовой работы студент продемонстрировал соответствие всем перечисленным критериям;
 - 24-29 баллов выставляется, если при защите курсовой работы студент продемонстрировал соответствие 1-2 перечисленным критериям;
 - менее 24 баллов выставляется, если при защите курсовой работы студент не продемонстрировал соответствие перечисленным критериям.

•87-100 баллов выставляется, если курсовая работа соответствует всем указанным критериям;

•74-83 баллов выставляется при условии полного соответствия курсовой работы 6-7 из 8 предъявляемых критериев, а 1-2 критерия выполнены частично.

•60-73 балла выставляется при условии полного соответствия курсовой работы 4-5 из 8 предъявляемым критериев, а 3-4 критерия выполнены частично.

•Менее 60 баллов выставляется в случае несоответствия работы большинству предъявляемых критериев.

Не аттестованная КР дорабатывается и передается на повторную проверку.

Итоговая сумма баллов, набранная за семестр

Баллы	Проценты	Оценка
0-59	0...59 %	неудовлетворительно
60-72	60...72 %	удовлетворительно
73-86	73...86 %	хорошо
87-100	87...100 %	отлично

За курсовую работу/проект:

–оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он набрал 87-100 баллов;

–оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он набрал 73-86 баллов;

–оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 60-72 балла;

–оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал менее 60 баллов.

Вопросы для собеседования при защите лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Введение в цифровую обработку изображений:

1. Назовите дисциплины компьютерного зрения и решаемые ими задачи
2. Перечислите диапазоны длин волн оптической области спектра электромагнитного излучения.
3. Назовите причину рассеяния оптического излучения в атмосфере.
4. Опишите устройство цифровой камеры.
5. Каким образом формируется цифровое изображение
6. Дайте определение понятию «цветовая модель»

Лабораторная работа 2.1. Введение в цифровую обработку изображений.

Гистограммная обработка изображений:

1. Назовите определение и задачи цифровой обработки изображений.
2. Каким образом можно построить и визуализировать гистограмму.
3. Какие бывают гистограммные преобразования.
4. Каким образом осуществляется инверсия.
5. Как осуществляется гамма-коррекция.
6. Расскажите про адаптивную яркостную нормализацию.
7. В чем заключается метод эквализации изображений.

Лабораторная работа 2.2. Бинаризация и сегментация:

1. В чем заключается бинаризация изображения.
2. Над какими изображениями можно осуществлять бинаризацию.
3. Каким образом делается сегментация многомодальных изображений.
4. Как работает цветовая сегментация изображений.
5. Какие методы бинаризации существуют.
6. Как работает бинаризация Оцу.
7. Какие есть методы адаптивной бинаризации.

Лабораторная работа 2.3. Фильтрация изображений. Линейная фильтрация:

1. Расскажите про метрики качества.
2. В чем состоит задача фильтрации изображений.
3. Какие модели шумов вы изучали.
4. Расскажите про методы линейной фильтрации во временной области. Что такое свертка.
5. Расскажите линейную фильтрацию в частотной области.
6. Расскажите про преобразование Фурье. С какой целью оно применяется.
7. Расскажите про теорему о свертке.
8. Расскажите про вейвлет-анализ.

Лабораторная работа 2.4. Нелинейная фильтрация изображений. Математическая морфология. Методы анализа изображений:

1. Расскажите про метрики качества.
2. В чем состоит задача фильтрации изображений.
3. Какие модели шумов вы изучали.
4. Какие методы нелинейной фильтрации вы знаете.
5. Как работает медианный фильтр.

6. Какие бывают методы выделения краев на полутоновых изображениях.
7. Какие вы знаете операции математической морфологии Серра.
8. Какие методы анализа изображений вы изучали.

Лабораторная работа 2.5. Локальные особенности. Особые точки:

1. Что такое локальные особенности.
2. Что такое особые точки.
3. С какой целью осуществляют поиск особых точек.
4. Расскажите про детектор Харриса.
5. Расскажите про детектор Shi-Tomasi.
6. Расскажите про детектор SIFT.
7. Расскажите про детектор FAST.
8. Расскажите про детектор ORB.

Лабораторная работа 3. Цифровая обработка видеоизображений:

1. Назовите задачи цифровой обработки видеоизображений.
2. Назовите методы выделения движущихся объектов.
3. Опишите работу методов вычитания фона.
4. Расскажите про вероятностные методы
5. Что такое оптический поток.
6. Расскажите про методы временной разности

Лабораторная работа 4. Обнаружение и классификация объектов на изображении методами машинного обучения:

1. Чем занимается машинное обучение
2. Перечислите методы машинного обучения
3. Расскажите про задачу оптического распознавания текстов
4. Перечислите Методы поиска и локализации объектов
5. Расскажите про задачу семантической классификации изображений.
6. Расскажите про задачу семантической сегментации изображений.
7. Каким образом осуществляется поиск изображений по содержанию.

Лабораторная работа 5. Глубокие нейронные сети:

1. Опишите устройство и математическую модель нейрона.
2. Каким образом осуществляется обучение глубокой нейронной сети
3. Расскажите про полносвязные нейронные сети.
4. Расскажите про сверточные нейронные сети
5. Охарактеризуйте архитектуру рекуррентной нейронной сети.
6. Приведите примеры различных архитектур глубоких нейронных сетей.
7. Можно ли визуализировать внутреннюю работу нейронных сетей.
8. Опишите процесс переноса знаний глубоких нейронных сетей.
9. Какие приложения глубоких нейронных сетей вы знаете.

Лабораторная работа 6. Стереозрение и многокамерные системы:

1. Расскажите про геометрию нескольких проекций.
2. Какие методы калибровки камер вы знаете.
3. Опишите процесс стереосопоставления.
4. Как осуществляется трехмерная реконструкция.
5. Дайте определение термину «Фотограмметрия».
6. Перечислите конфигурации многокамерных систем и их применения.

Описание показателей и критериев оценивания с указанием шкалы оценивания для очной и других форм обучения (с применением балльно-рейтинговой системы)

Оцениваются следующие показатели: знание теоретических основ лабораторной работы, умение применить их на практике, обосновать используемое решение, выполнение в установленные сроки. В рамках защиты по каждой лабораторной работе задается не менее одного вопроса.

8-12 баллов выставляется, если студент выполнил программную реализацию работы, правильно и полно отвечает на вопросы по каждой лабораторной работе, объясняет их на примерах, связывает с программной реализацией.

4-6 бала выставляется, если студент выполнил программную реализацию работы, отвечает на вопросы недостаточно полно или с неточностями, или не отвечает на часть заданных вопросов, не может объяснить их на примере, есть недочеты в лабораторной работе.

0-4 балла выставляется, если студент выполнил программную реализацию работы, не отвечает на вопросы, не может объяснить их на примере, лабораторная работа выполнена некорректно.

Оформление сведений о дополнениях и изменениях, внесенных в ФОС дисциплины

Сведения о дополнениях и изменениях, внесенных в ФОС дисциплины

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные в ФОС дополнения и изменения	Подпись заведующего кафедрой