

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Программное обеспечение автоматизированных систем»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____ / Т.Р. Змызгова/

«31» августа 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
**МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ
ОБЪЕКТОВ**

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

09.03.03 – Прикладная информатика

Направленность:

Интеллектуальные информационные системы и технологии

Форма обучения: очная

Курган 2024

Рабочая программа дисциплины «Методы распознавания и идентификации объектов» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Прикладная информатика» (Интеллектуальные информационные системы и технологии), утвержденной для очной формы обучения «28» июня 2024 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Программное обеспечение автоматизированных систем» «29» августа 2024 года, протокол № 1.

Рабочую программу составили:

Доцент кафедры
«Программное обеспечение
автоматизированных систем», к.т.н. _____ / Н.В. Агапова

Согласовано:

Заведующий
кафедрой ПОАС _____ / С.В.Косовских

Специалист по учебно-методической
работе Учебно-методического отдела _____ / Г.В. Казанкова

Начальник управления образовательной
деятельности _____ / И.В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единиц трудоемкости (144 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		8
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	48	48
в том числе:		
Лекции	16	16
Лабораторные работы	32	32
Аудиторные занятия в интерактивной форме, часов	-	-
Самостоятельная работа, всего часов	96	96
в том числе:		
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	51	51
Контрольная работа	18	18
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	144	144

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Методы распознавания и идентификации объектов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, модуль блока 1 «Методы интеллектуальной обработки данных» для 09.03.03, дисциплина по выбору.

Программа составлена с учетом межпредметных связей с учебными дисциплинами. Основой для изучения учебной дисциплины являются следующие учебные дисциплины первой ступени высшего образования: «Вычислительная математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Нейрокомпьютерные системы», «Основы искусственного интеллекта», «Интеллектуальные информационные системы и технологии».

Учебная дисциплина «Методы распознавания и идентификации объектов» знакомит студентов с основными видами систем технического зрения, применяемыми в информационно-управляющих системах; основными видами пакетов программ и инструментальных средств, применяемых при разработке систем технического зрения; методами обработки и преобразования изображений, реализуемых библиотекой OpenCV; методами решения задач распознавания и поиска объектов на изображениях; основными принципами представления результатов исследований, выполняемых в ходе разработки и отладки программного обеспечения систем технического зрения.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплины «Преддипломная практика» и выполнения выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью дисциплины является изучение математических и алгоритмических основ анализа и классификации изображений; знакомство с практическими приложениями математических методов анализа и классификации изображений.

Данная цель предполагает решение следующих задач:

1. Изучение основных постановок задач компьютерного зрения.
2. Изучение алгоритмов обработки изображений и видео.
3. Изучение алгоритмов распознавания образов.
4. Изучение базовых элементов различных систем компьютерного зрения.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

- способность применять системный подход, современные математические методы и технологии для формализации решения прикладных задач (ПК-1);

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Методы распознавания и идентификации объектов», оцениваются при помощи оценочных средств.

**Планируемые результаты обучения по дисциплине
«Методы распознавания и идентификации объектов», индикаторы
достижения компетенций УК-1, УК-2, ПК-1, перечень оценочных средств**

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	ИД-1 _{УК-1}	Знать: алгоритмы обработки, анализа и распознавания изображений	З (ИД-1 _{УК-1})	Знает: алгоритмы обработки, анализа и распознавания изображений	Отчеты по лабораторным и практическим работам
2	ИД-2 _{УК-1}	Уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации	У(ИД-2 _{УК-1})	Умеет: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации	Отчеты по лабораторным и практическим работам
3	ИД-3 _{УК-1}	Владеть: системным подходом для решения поставленных задач	В(ИД-3 _{УК-1})	Владеет: системным подходом для решения поставленных задач	Отчеты по лабораторным и практическим работам. Вопросы к экзамену
4	ИД-1 _{УК-2}	Знать: возможности и границы применимости методов обработки и анализа изображений	З (ИД-1 _{УК-2})	Знает: возможности и границы применимости методов обработки и анализа изображений	Отчеты по лабораторным и практическим работам
5	ИД-2 _{УК-2}	Уметь: решать прикладные задачи обработки, анализа и распознавания изображений	У(ИД-2 _{УК-2})	Умеет: решать прикладные задачи обработки, анализа и распознавания изображений	Отчеты по лабораторным и практическим работам Вопросы к экзамену
6	ИД-3 _{УК-2}	Владеть: предметным языком обработки, анализа и распозна-	В(ИД-3 _{УК-2})	Владеет: предметным языком обработки, анализа и распозна-	Отчеты по лабораторным и практическим

		вания изображений		вания изображений	работам. Вопросы к экзамену
7	ИД-1 _{ПК-1}	Знать: методы решения прикладных задач обработки, анализа и распознавания изображений	З (ИД-1 _{ПК-1})	Знает: методы решения прикладных задач обработки, анализа и распознавания изображений	Отчеты по лабораторным и практическим работам
8	ИД-2 _{ПК-1}	Уметь: разрабатывать алгоритмы обработки, анализа и распознавания изображений	У(ИД-2 _{ПК-1})	Умеет: разрабатывать алгоритмы обработки, анализа и распознавания изображений	Отчеты по лабораторным и практическим работам
9	ИД-3 _{ПК-1}	Владеть: навыками описания решения задач и представления полученных результатов	В(ИД-3 _{ПК-1})	Владеет: навыками описания решения задач и представления полученных результатов	Отчеты по лабораторным и практическим работам. Вопросы к экзамену

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

№	Наименование раздела	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Лабораторные работы
1	Предмет и задачи цифровой обработки изображений	2	4
2	Точечные методы обработки изображений	2	4
3	Пространственные методы обработки изображений	2	4
4	Анализ изображений	2	4
5	Анализ плотного движения	2	4
6	Сегментация изображений	2	4
7	Обнаружение и прослеживание признаков	2	4
8	Обнаружение объектов	2	4
Всего:		16	32

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Предмет и задачи цифровой обработки изображений.

Устройства получения и воспроизведения изображений (дигитайзеры, дисплеи), оцифровка изображений. Модели изображений. Задачи обработки, анализа и классификации изображений.

Статистические характеристики изображений. Яркостное разрешение и динамический диапазон яркости. Виды контрастов изображения и методы их расчета. Цели улучшения изображений. Методы улучшения контраста изображений. Матрица и контраст Харалика. Гистограмма яркости. Показатели качества изображения MSE, SNR, SSIM. No-reference показатели качества. Статистики NSS, MSCN, показатели NIQE, BRISQUE, PIQE.

Тема 2. Точечные методы обработки изображений

Гистограммы интенсивности (изменение контрастности на основе гистограммного растягивания). Точечные преобразования (просветление, негативное изображение, бинаризация, псевдораскрашивание). Алгебраические преобразования (сложение, вычитание изображений). Геометрические преобразования (монохромная интерполяция, пространственные преобразования).

Тема 3. Пространственные методы обработки изображений

Пространственная частота изображения. Свертка изображения. Построение фильтров. Низкочастотные, полосные и высокочастотные фильтры. Оптимальные фильтры. Фильтры порядковых статистик. Усиление края. Методы Лапласа, Робертса, Кирша и Собеля, методы сдвига и разности, метод направленного градиента.

Тема 4. Анализ изображений

Основы топологии изображений. Трассировка краев. Анализ двумерных геометрических фигур. Анализ значений изображения. Поиск прямых и окружностей.

Тема 5. Анализ плотного движения

Трехмерное движение и двумерный оптический поток. Алгоритмы Хорна-Шака, Лукаса-Канада, VBPW. Оценка качества вычисления оптического потока: стратегии тестирования, меры ошибки для сравнения с контрольными данными.

Тема 6. Сегментация изображений

Простые примеры сегментации изображений. Сегментация методом сдвига среднего. Сегментация как задача оптимизации. Сегментация видео и прослеживание сегментов

Тема 7. Обнаружение и прослеживание признаков

Инвариантность, признаки и множества признаков. Примеры признаков и их оценка. Прослеживание и обновление признаков. Фильтр частиц, фильтр Калмана

Тема 8. Обнаружение объектов

Локализация, классификация и оценка. Алгоритм AdaBoost. Случайные решающие леса. Обнаружение пешеходов

4.3. Лабораторные работы

Номер раздела, темы	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
1	Предмет и задачи цифровой обработки изображений	Данные изображения. Гистограмма изображений. Методы бинаризации и преобразования изображения. Показатели качества изображения. Способы улучшения изображения	4
2	Точечные методы обработки изображений	Фильтрация изображения. Детекторы изображения	4
3	Пространственные методы обработки изображений	Пространственные методы обработки изображений: Свертка изображения. Построение низкочастотных, полосных и высокочастотных фильтров. Оптимальные фильтры. Фильтры порядковых статистик. Усиление края. Методы Лапласа, Робертса, Кирша и Собеля, методы сдвига и разности, метод направленного градиента.	4
4	Анализ изображений	Идентификация и анализ компонент бинарного изображения. Удаление компонент. Признаки компонент	4
Рубежный контроль № 1			2
5	Анализ плотного движения	Алгоритмы вычисления оптического потока. Оценка качества алгоритмов вычисления оптического потока в библиотеке OpenCV	2
6	Сегментация изображений	Сегментация изображений Уменьшение количества сегментов после сглаживания. Эффект постеризации	4
7	Обнаружение и прослеживание признаков	Построение пространства масштабов прямоугольного фильтра. Поиск похожего изображения. Линейный фильтр Калмана	4
8	Обнаружение объектов	Распознавание объектов. Обнаружение глаз и лиц анфас в изображениях	2
Рубежный контроль № 2			2
Всего:			32

4.4 Контрольная работа

Варианты заданий и рекомендации по выполнению контрольной приведены в методических указаниях

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Во время лекций по дисциплине обучающимся рекомендуется конспектировать теоретический материал, отмечая важные моменты, на которые заострил внимание преподаватель, участвовать в опросах и дискуссиях. Перед лекцией необходимо повторить выданный материал, зафиксировать непонятные места, чтобы обсудить их на занятии. Конспект лекций представлен в виде мультимедийных презентаций и включен в состав методического комплекса дисциплины.

Все работы выполняются в соответствии с заданием, выданным преподавателем.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям, выполнение контрольной работы, подготовку к экзамену.

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	33
Цветовое восприятие, дефекты зрения и уровни серого	2
Регулярные пирамиды изображений	2
Алгоритмы и оптимизация по времени	2
Алгоритм распространения доверия	2
Сегментация видео и прослеживание сегментов	2
Особые точки изображений. Отыскание одинаковых точек на разных изображениях. Создание панорамного изображения	2
Построение дескрипторов точек	2
Инвариантность дескрипторов относительно поворотов. Дескрипторы на основе гистограмм	2
Задача 3D-видения, обзор существующих методов	2
Распознавание объектов с помощью вероятностных методов	3
Трехмерная реконструкция	3
Сопоставление стереоизображений	3
Энтропия и информационный выигрыш	3
Применение, обучение леса. Леса Хафа	3
Подготовка к лабораторным работам (по 1 ч. на каждое занятие)	16
Подготовка к рубежным контролям (по 1 часу на каждый рубеж)	2
Подготовка к контрольной работе	18
Подготовка к экзамену	27
Всего:	96

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения)
2. Отчеты обучающихся по лабораторным работам
3. Тестовые задания
4. Банк заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).
5. Контрольная работа
6. Вопросы к экзамену

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование	Содержание						
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Распределение баллов, 3 семестр						
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита результатов лабораторных работ	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Контрольная работа	Экзамен
		Балльная оценка:	8x16 = 86	8x26 = 166	14	16	16	30
	Примечания:	8 лекций по 1 баллу	8 занятий по 2 балла	На 5 л.р.	На 8 л.р.			
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично.						

3	<p>Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического экзамена (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов</p>	<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае, если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежного контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранным им в ходе текущего и рубежного контролей. При этом на усмотрение преподавателя балльная оценка может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить её путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины (участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности) обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> выполнение дополнительных заданий по дисциплине, дополнительные баллы начисляются преподавателем; участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются экзаменатором):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 8 баллов. <p>При прохождении рубежного контроля баллы ставятся в зависимости от рубежа.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли и экзамен проводятся в форме беседы по вопросам. Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

При проведении рубежного контроля обучающемуся предлагается из списка один теоретический вопрос и одно практическое задание или два теоретических вопроса. На подготовку к ответу обучающемуся отводится время не менее 40 минут. Преподаватель оценивает в баллах ответ каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Билеты на экзамен состоят из 2 вопросов и практического задания. Ответы на каждый вопрос оцениваются до 10 баллов, выполнение практического задания оценивается до 10 баллов. Время, отводимое обучающемуся на подготовку к ответу на экзаменационный билет, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в зачетно-экзаменационную ведомость, которые сдаются в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

6.4.1 Примеры заданий для рубежного контроля №1

1. Компьютерное зрение как пограничная область знаний.
2. Прикладные задачи машинного зрения: распознавание текстов; распознавание банкнот; контроль отверстий на строительных конструкциях; медицинские изображения; космические снимки – контроль снежного покрова в горной местности и т.п.
3. Устройства для формирования изображения.
4. Инициализация изображений.
5. Цветовая матрица интенсивности.
6. Типы изображений – бинарные, полутоновые.
7. Алгоритмы обработки информации об отдельных пикселах.
8. Показатели качества изображения MSE, SNR, SSIM.
9. No-reference показатели качества.
10. Статистики NSS, MSCN, показатели NIQE, BRISQUE, PIQE
11. Глобальное масштабирование яркости. Масштабирование яркости в окне.
12. Гамма-коррекция изображения. Выравнивание гистограммы яркости (HE).

13. Адаптивное выравнивание гистограмм (АНЕ). Адаптивное выравнивание с ограничением контраста (CLАНЕ).
14. Выравнивание гистограммы по заданному распределению Histogram matching
15. Понятия границы и градиента яркости. Линейная фильтрация и операция свертки. Градиентные фильтры. Фильтр Гаусса и гауссово сглаживание.
16. Детектор Кэнни. Использование вторых производных для выделения границ.
17. Фильтр Лапласа. Фильтр LoG и метод Марра-Хилдрета. Фильтр DoG
18. Нерезкое маскирование и фильтр усиления высоких частот
19. Цели признакового описания изображений. Глобальное и локальное признаковые описания. Локальные особенности изображения.
20. Feature detection. Детекторы локальных особенностей. Структурный тензор локальной особенности. Характеристический размер особенности. Гауссова пирамида.
21. Масштабно-инвариантные детекторы Log, Dog, детектор Харриса-Лапласа.
22. Афинная адаптация детектора. Характеристическая форма особенности
23. Feature description. «Классические» дескрипторы. Гистограмма ориентированных градиентов HoG, локальные бинарные паттерны LBP.
24. SIFT-, SURF-, GLOH-дескрипторы.
25. Бинарные дескрипторы BRIEF, BRISK.

6.4.2 Примеры заданий для рубежного контроля №2

1. Источники шума на изображениях. Линейные сглаживающие фильтры. Фильтр простого скользящего среднего. Фильтр с биномиальными коэффициентами.
2. Источники шума на изображениях. Фильтр Гаусса. Фильтры, сохраняющие границы.
3. Источники шума на изображениях. Медианный фильтр. Диффузионные фильтры.
4. Источники шума на изображениях. Билатеральный фильтр. Управляемые фильтры.
5. Источники шума на изображениях. Нейросетевые фильтры
6. Алгоритмы вычисления оптического потока. Оценка качества алгоритмов вычисления оптического потока в библиотеке OpenCV
7. Пространственные методы обработки изображений: Свертка изображения. Построение низкочастотных, полосных и высокочастотных фильтров. Оптимальные фильтры. Фильтры порядковых статистик. Усиление края. Ме-

тоды Лапласа, Робертса, Кирша и Собеля, методы сдвига и разности, метод направленного градиента.

8. Идентификация и анализ компонент бинарного изображения. Удаление компонент. Признаки компонент
9. Сегментация изображений
10. Уменьшение количества сегментов после сглаживания.
11. Эффект постеризации
12. Сшивка изображений.
13. Стереопанорама
14. Распознавание объектов: НоG-дескрипторы, обнаружение пешеходов и обучение случайного решающего леса.
15. Нахождение прямых линий в изображениях
16. Обнаружение глаз и лиц анфас в изображениях
17. Построение пространства масштабов прямоугольного фильтра. Поиск похожего изображения
18. Линейный фильтр Калмана
19. Автоматический сбор обучающего набора данных для обнаружения пешеходов с помощью леса Хафа, определенного центроидами ограничивающих прямоугольников пешеходов

6.4.4 Примерный перечень вопросов для экзамена

1. Что такое семантический разрыв. Необходимость обработки и анализа изображений. История анализа изображений.
2. Виды контрастов изображения и методы их расчета
3. Матрица и контраст Харалика
4. Оценивание качества изображения
5. Показатели качества изображения MSE, SNR, SSIM.
6. No-reference показатели качества.
7. Статистики NSS, MSCN, показатели NIQE, BRISQUE, PIQE
8. Глобальное масштабирование яркости. Масштабирование яркости в окне.
9. Гамма-коррекция изображения. Выравнивание гистограммы яркости (HE). Адаптивное выравнивание с ограничением контраста (CLAHE).
10. Выравнивание гистограммы по заданному распределению Histogram matching
11. Понятия границы и градиента яркости. Линейная фильтрация и операция свертки. Градиентные фильтры. Фильтр Гаусса и гауссово сглаживание.
12. Детектор Кэнни. Использование вторых производных для выделения границ.
13. Фильтр Лапласа. Фильтр LoG и метод Марра-Хилдрета. Фильтр DoG
14. Нерезкое маскирование и фильтр усиления высоких частот

15. Цели признакового описания изображений. Глобальное и локальное признаковые описания. Локальные особенности изображения.
16. Feature detection. Детекторы локальных особенностей. Структурный тензор локальной особенности. Характеристический размер особенности. Гауссова пирамида.
17. Масштабно-инвариантные детекторы Log, Dog, детектор Харриса-Лапласа.
18. Feature description. «Классические» дескрипторы. Гистограмма ориентированных градиентов HoG, локальные бинарные паттерны LBP.
19. SIFT-, SURF-, GLOH-дескрипторы.
20. Бинарные дескрипторы BRIEF, BRISK.
21. Линейные сглаживающие фильтры.
22. Фильтр Гаусса. Фильтры, сохраняющие границы.
23. Медианный фильтр. Диффузионные фильтры.
24. Источники шума на изображениях. Билатеральный фильтр. Управляемые фильтры.
25. Пространственные методы обработки изображений: Свертка изображения. Построение низкочастотных, полосных и высокочастотных фильтров. Оптимальные фильтры. Фильтры порядковых статистик. Усиление края. Методы Лапласа, Робертса, Кирша и Собеля, методы сдвига и разности, метод направленного градиента.
26. Идентификация и анализ компонент бинарного изображения. Удаление компонент. Признаки компонент
27. Сегментация изображений
28. Уменьшение количества сегментов после сглаживания.
29. Эффект постеризации
30. Сшивка изображений.
31. Стереопанорама
32. Распознавание объектов: HoG-дескрипторы, обнаружение пешеходов и обучение случайного решающего леса.
33. RANSAC и преобразования Хафа).
34. Нахождение прямых линий в изображениях
35. Построение генератора зашумленных отрезков прямых
36. Обнаружение глаз и лиц анфас в изображениях
37. Построение пространства масштабов прямоугольного фильтра. Поиск похожего изображения
38. Линейный фильтр Калмана
39. Автоматический сбор обучающего набора данных для обнаружения пешеходов с помощью леса Хафа, определенного центроидами ограничивающих прямоугольников пешеходов

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1 Основная учебная литература

1. Селянкин, В. В. Решение задач компьютерного зрения: учебное пособие. Южный федеральный университет. – Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2016. – 92 с. ISBN: 978-5-89155-201-2
2. Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю., Бондаренко А.В. и др. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения М.: Физматкнига, 2010, 690 с. ISBN: 978-5-89155-201-2
3. Рафаэл Гонсалес, Ричард Вудс, Рубанов Л. И., Чочиа П. А., Чочиа П. А. Цифровая обработка изображений. - М: Техносфера, 2012, 1104 с.
4. Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы / пер. с англ. А. А. Слинкин. - М.: ДМК Пресс, 2019. - 506 с.

7.2 Дополнительная учебная литература

1. Курс Анализ изображений [SMC Mephi studio](https://ismc.mephi.ru/dpo-image-analysis)
<https://ismc.mephi.ru/dpo-image-analysis>

8. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронная библиотека КГУ <http://dspace.kgsu.ru/xmlui/>

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально - техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

11. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины

МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

09.03.03 – Прикладная информатика

Направленность:

Интеллектуальные информационные системы и технологии

Форма обучения: очная.

Трудоемкость освоения дисциплины – 4 зач. ед. (144 акад. часа)

Семестры: 8

Промежуточная аттестация: экзамен

Целью дисциплины является изучение математических и алгоритмических основ анализа и классификации изображений; знакомство с практическими приложениями математических методов анализа и классификации изображений.

Учебная дисциплина «Методы распознавания и идентификации объектов» знакомит студентов с основными видами пакетов программ и инструментальных средств, применяемых при разработке систем технического зрения; методами обработки и преобразования изображений, реализуемых библиотекой OpenCV; методами решения задач распознавания и поиска объектов на изображениях; основными принципами представления результатов исследований, выполняемых в ходе разработки и отладки программного обеспечения систем технического зрения.