

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»

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОБНАРУЖЕНИЕ, СОПРОВОЖДЕНИЕ И УКАЗАНИЕ ОБЪЕКТОВ»**

Специальность

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

Специализация

Информационные технологии и программное обеспечение в специальных
организационно-технических системах

Квалификация (степень) выпускника — инженер-системотехник

Форма обучения — очная, очно-заочная

1. ПЛАНЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Системы автоматического обнаружения и сопровождения объектов по видеоизображениям.

Знакомство с основными задачами автоматического обнаружения и сопровождения по видеоизображениям.

Цель – формирование у обучающихся базовых понятий о системах автоматического обнаружения и сопровождения.

Рекомендуемая литература:

1. Яне Б. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2007. – 584 с.
2. Форсайт Д.А., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
3. Алпатов, Б.А. Методы автоматического обнаружения и сопровождения объектов / Б.А. Алпатов, П.В. Бабаян, О.Е. Балашов, А.И. Степашкин. // Обработка изображений и управление. – М.: Радиотехника, 2008. – 176 с.
4. Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю., Бондаренко А.В., Ососков М.Б., Моржин А.В. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения: курс лекций и практических занятий. – М.: Физматкнига, 2010. – 672 с.
5. Шапиро Л. Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Стокман; Пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 752 с.
6. Р. Гонсалес, Р. Вудс. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.

Тема 2. Математические основы и модели представления последовательности изображений.

Знакомство с формированием и описанием изображений, основными моделями и характеристиками изображений.

Цель – познакомить обучающихся с базовым математическим аппаратом обработки цифровых изображений.

Язык SQL. Изучение операторов определения данных. Изучение операторов модификации структуры таблиц.

Цель – сформировать навыки использования операторов определения данных и модификации структуры таблиц.

Язык SQL. Изучение оператора выборки Select. Запросы к отдельным таблицам. Запросы к связанным таблицам.

Цель – формирование умений и навыков написания запросов к отдельным и связанным таблицам баз данных для получения необходимой информации.

Рекомендуемая литература:

1. Яне Б. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2007. – 584 с.
2. Форсайт Д.А., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
3. Алпатов, Б.А. Методы автоматического обнаружения и сопровождения объектов / Б.А. Алпатов, П.В. Бабаян, О.Е. Балашов, А.И. Степашкин. // Обработка изображений и управление. – М.: Радиотехника, 2008. – 176 с.
4. Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю., Бондаренко А.В., Ососков М.Б., Моржин А.В. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения: курс лекций и практических занятий. – М.: Физматкнига, 2010. – 672 с.
5. Шапиро Л. Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Стокман; Пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 752 с.
6. Р. Гонсалес, Р. Вудс. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.

Тема 3. Корреляционные методы.

Корреляционный анализ в автоматическом обнаружении и сопровождении целей.

Цель – изучение классического корреляционного алгоритма сопровождения и обнаружения объектов, разностных корреляционных функций, свертки, БПФ..

Рекомендуемая литература:

1. Яне Б. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2007. – 584 с.
2. Форсайт Д.А., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
3. Алпатов, Б.А. Методы автоматического обнаружения и сопровождения объектов / Б.А. Алпатов, П.В. Бабаян, О.Е. Балашов, А.И. Степашкин. // Обработка изображений и управление. – М.: Радиотехника, 2008. – 176 с.
4. Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю., Бондаренко А.В., Ососков М.Б., Моржин А.В. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения: курс лекций и практических занятий. – М.: Физматкнига, 2010. – 672 с.
5. Шапиро Л. Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Стокман; Пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 752 с.
6. Р. Гонсалес, Р. Вудс. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.

Тема 4. Методы статистического анализа и сегментации изображений.

Изучение статистических методов обработки изображений.

Цель – получение представлений о наивной Байесовском подходе и практических навыков его применения в задаче сегментации изображения.

Рекомендуемая литература:

1. Яне Б. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2007. – 584 с.
2. Форсайт Д.А., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
3. Алпатов, Б.А. Методы автоматического обнаружения и сопровождения объектов / Б.А. Алпатов, П.В. Бабаян, О.Е. Балашов, А.И. Степашкин. // Обработка изображений и управление. – М.: Радиотехника, 2008. – 176 с.
4. Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю., Бондаренко А.В., Ососков М.Б., Моржин А.В. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения: курс лекций и практических занятий. – М.: Физматкнига, 2010. – 672 с.
5. Шапиро Л. Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Стокман; Пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 752 с.
6. Р. Гонсалес, Р. Вудс. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.

Тема 5. Дифференциальные методы обработки изображений.

Изучение алгоритмов определения движения дифференциальными методами обработки изображений.

Цель – изучение алгоритмов оптического потока.

Рекомендуемая литература:

1. Яне Б. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2007. – 584 с.
2. Форсайт Д.А., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
3. Алпатов, Б.А. Методы автоматического обнаружения и сопровождения объектов / Б.А. Алпатов, П.В. Бабаян, О.Е. Балашов, А.И. Степашкин. // Обработка изображений и управление. – М.: Радиотехника, 2008. – 176 с.
4. Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю., Бондаренко А.В., Ососков М.Б., Моржин А.В. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения: курс лекций и практических занятий. – М.: Физматкнига, 2010. – 672 с.

5. Шапиро Л. Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Стокман; Пер. с англ. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 752 с.
6. Р. Гонсалес, Р. Вудс. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.

Тема 6. Геометрические преобразования изображений и методы оценки их параметров.

Оценка геометрии наблюдаемой сцены по изображениям.

Цель – изучение аффинных преобразований изображения.

Рекомендуемая литература:

1. Яне Б. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2007. – 584 с.
2. Форсайт Д.А., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
3. Алпатов, Б.А. Методы автоматического обнаружения и сопровождения объектов / Б.А. Алпатов, П.В. Бабаян, О.Е. Балашов, А.И. Степашкин. // Обработка изображений и управление. – М.: Радиотехника, 2008. – 176 с.
4. Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю., Бондаренко А.В., Ососков М.Б., Моржин А.В. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения: курс лекций и практических занятий. – М.: Физматкнига, 2010. – 672 с.
5. Шапиро Л. Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Стокман; Пер. с англ. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 752 с.
6. Р. Гонсалес, Р. Вудс. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.

Тема 7. Пространственная реконструкция 3D-сцены по изображениям.

Восстановление 3D структуры сцен и окружающего пространства по изображениям.

Цель – получение студентами знаний и умений по 3D-реконструкции по изображениям с камер стереопары и по изображениям полученных с подвижных датчиков изображения.

Рекомендуемая литература:

1. Яне Б. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2007. – 584 с.
2. Форсайт Д.А., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
3. Алпатов, Б.А. Методы автоматического обнаружения и сопровождения объектов / Б.А. Алпатов, П.В. Бабаян, О.Е. Балашов, А.И. Степашкин. // Обработка изображений и управление. – М.: Радиотехника, 2008. – 176 с.
4. Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю., Бондаренко А.В., Ососков М.Б., Моржин А.В. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения: курс лекций и практических занятий. – М.: Физматкнига, 2010. – 672 с.
5. Шапиро Л. Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Стокман; Пер. с англ. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 752 с.
6. Р. Гонсалес, Р. Вудс. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.

Тема 8. Нейросетевые технологии обработки видеопоследовательности.

Проектирование нейросетевых технологий обработки изображений и распознавания образов.

Цель – получение студентами знаний и умений по проектированию и организации нейронных сетей для обработки изображений и распознавания образов.

Рекомендуемая литература:

7. Яне Б. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2007. – 584 с.
8. Форсайт Д.А., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
9. Алпатов, Б.А. Методы автоматического обнаружения и сопровождения объектов / Б.А. Алпатов, П.В. Бабаян, О.Е. Балашов, А.И. Степашкин. // Обработка изображений и управление. – М.: Радиотехника, 2008. – 176 с.
10. Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю., Бондаренко А.В., Ососков М.Б., Моржин А.В. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения: курс лекций и практических занятий. – М.: Физматкнига, 2010. – 672 с.

11. Шапиро Л. Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Стокман; Пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 752 с.
12. Р. Гонсалес, Р. Вудс. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.

2. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Математическая модель проективной камеры, а также оптического искажения (дисторсии)
2. Восприятие изображения человеком; цветовые пространства
3. Фильтрация изображений: усреднение, оператор Лапласа, применение.
4. Определение и свойства непрерывного преобразования Фурье
5. Дискретизация изображения, дискретное преобразование Фурье, функции рассеяния
6. Фильтрация в частотной области
7. . Общая формулировка задачи улучшения качества и повышения разрешения изображения, шум метода фильтрации
8. . Винеровский фильтр
9. . Фильтр Гаусса, билинейный фильтр (Ярославского), анизотропный фильтр
10. Total Variation фильтр, Non local means фильтр
11. Алгоритм Block Matching 3D
12. Нормализованный разрез графа и Watershed преобразование
13. Определение обобщенного градиента при сегментации изображений (текстура, цвет, ориентация)
14. Детекторы уголков
15. Детектирование особенных точек с помощью Difference of Gaussians
16. Deskрипторы: SIFT, GLOH, HOG
17. ROC-кривая 1
18. Сопоставление особенных точек
19. Детекция краев, формирование deskриптора края
20. Детекция прямых линий и исчезающих точек (vanishing points)
21. Проективное пространство и его свойства
22. Вычислительные методы для поиска гомографии
23. Вычислительные методы для поиска матрицы проективной камеры по проекциям точек с известными координатами
24. Две камеры: вычислительный метод поиска фундаментальной и существенной матриц
25. Машинное обучение: основы
26. Задача машинного обучения. Обучение с учителем, без учителя, с подкреплением. Примеры.
27. Задачи линейной и нелинейной регрессии и классификации. Примеры. Методы решения задачи линейной регрессии для центрированного гауссовского аддитивного шума.
28. Функция роста: ее определение и свойства, примеры
29. Полиномиальное ограничение для функции роста
30. Регуляризация, ее применение в машинном обучении.
31. PCA: общий метод и его применение в машинном обучении
32. SVM: постановка задачи, предпосылки, результат. SVM: вывод формулы для плоскости, максимизирующей расстояние до ближайшей точки.
33. История возникновения направления компьютерного зрения. Роль компьютерного зрения в системе научных и практических исследований.
34. Особенности зрения. Основные типы иллюзий.
35. Формирование и регистрация изображения в памяти компьютера
36. Основные особенности и отличия компьютерного зрения.
37. Особенности ключевых программных продуктов для решения задач компьютерного зрения.
38. Локальная оценка изображения.
39. Метрика, расстояние. Дистанционная карта расстояний.
40. Линейные и нелинейные фильтры.
41. Глобальные характеристики. Линейное и нелинейное глобальные преобразования.
42. Цветовая коррекция изображений. Деконволюция цвета.
43. Частотные и пространственные преобразования изображений.
44. Виды сегментации изображений и их роль в процессе распознавания.
45. Деформируемые модели.

46. Математическая морфология. Понятие локальных минимумов.
47. Утолщение и утоньшение. Преобразование водораздела.
48. Понятие дескриптора. Вычисление самоподобных локальных дескрипторов изображения.
49. Методы поиска особенностей.
50. Определение динамического объекта. Трекинг объектов.
51. Оптический поток и его свойства.