

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Компьютерное зрение Б1.В.ДВ.11

Направление подготовки: 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Системный анализ и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Разинков Е.В.

Рецензент(ы):

Фофанов В.Б.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпов Р. Х.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 942919

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, к.н. Разинков Е.В. кафедра системного анализа и информационных технологий отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Evgenij.Razinkov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель данной дисциплины заключается в изучении методов цифровой обработки изображений с элементами машинного обучения.

Излагаемые алгоритмы применяются при проектировании автономных устройств (роботов), а также используются в интеллектуальных задачах обработки изображений

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.11 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Для усвоения материала студент должен предварительно прослушать следующие курсы: Алгебра и геометрия, Математический анализ 1, Математический анализ 2,

Теория вероятностей и математическая статистика. Задания по материалам данного курса могут быть использованы при написании курсовых и дипломных работ

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность эффективно применять базовые математические знания и информационные технологии при решении проектно-технических и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

к применению следующих знаний и навыков:

- студент должен ориентироваться в известных алгоритмах машинного зрения: очистка изображения от шумов, обнаружение объектов на заданном фоне, распознавание объекта, определение параметров объекта и расстояния до него, автоматический анализ изображений с целью оценки похожести,
- студент должен уметь работать с текстурными изображениями

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Первичная обработка изображения.	7	1-2	4	0	2	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
2.	Тема 2. Виды нелинейной фильтрации. Медианная фильтрация	7	3-4	4	0	2	Контрольная работа
3.	Тема 3. Методы бинаризации изображения. Морфологические преобразования. Преобразования hit-miss	7	5-6	4	0	2	Контрольная работа
4.	Тема 4. Преобразование Фурье и его свойства. Преобразование функций, преобразование последовательностей, дискретное преобразование и его реализация FFT	7	7-6	4	0	2	
5.	Тема 5. Общая теория линейной фильтрации. Передаточная функция фильтра. Последовательное и параллельное соединение фильтров	7	8-10	6	0	4	
6.	Тема 6. Индивидуальное задание по обработке изображений по прослушанным темам	7	9	0	0	0	Контрольная работа
7.	Тема 7. Специальные фильтры. Фильтры Канни, Собеля и Лапласа	7	11-12	6	0	2	
8.	Тема 8. Особые точки изображений. Отыскание одинаковых точек на разных изображениях. Создание панорамного изображения.	7	13-14	6	0	2	
9.	Тема 9. Построение дескрипторов точек. Инвариантность дескрипторов относительно поворотов. Дескрипторы на основе гистограмм	7	15	2	0	2	
10.	Тема 10. индивидуальное задание по обработке изображений по прослушанным темам	7	16	0	0	0	
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет
	Итого			36	0	18	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Первичная обработка изображения.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Улучшение изображения путем подборки функции преобразования. Эквализация изображения для выравнивания уровней яркости.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Улучшение изображения путем подборки функции преобразования. Эквиализация изображения для выравнивания уровней яркости. Влияние выбора параметров эквиализации на разрешение изображения

Тема 2. Виды нелинейной фильтрации. Медианная фильтрация

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Пример медианного фильтра. Апертура фильтра. Устойчивые относительно фильтрации изображения.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Пример медианного фильтра. Апертура фильтра. Устойчивые относительно фильтрации изображения. Распределение медианы случайных сигналов при предположении о существовании плотности распределения. Экспериментальная проверка.

Тема 3. Методы бинаризации изображения. Морфологические преобразования. Преобразования hit-miss

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Выбор порога для превращения тонового изображения в бинарное. Применение гистограмм и выделение в них седловых точек. Морфологические преобразования сужения и расширения.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Выбор порога для превращения тонового изображения в бинарное. Применение гистограмм и выделение в них седловых точек. Морфологические преобразования сужения и расширения. Отыскание в изображении заданных шаблонов. Преобразования hit-miss

Тема 4. Преобразование Фурье и его свойства. Преобразование функций, преобразование последовательностей, дискретное преобразование и его реализация FFT

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Способы вычисления преобразования Фурье. Исследование спектра. Содержательный смысл компонентов спектра. Вычисление преобразования Фурье с помощью FFT.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Способы вычисления преобразования Фурье. Исследование спектра. Содержательный смысл компонентов спектра. Вычисление преобразования Фурье с помощью FFT. Применение преобразования Фурье для выравнивания текста и отыскания угла поворота изображения

Тема 5. Общая теория линейной фильтрации. Передаточная функция фильтра. Последовательное и параллельное соединение фильтров

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Способы реализации результатов фильтрации с помощью FIR фильтра с заданной функцией отклика. Фильтр, состоящий из комбинации элементарных фильтров.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Способы реализации результатов фильтрации с помощью FIR фильтра с заданной функцией отклика. Фильтр, состоящий из комбинации элементарных фильтров. Параллельное и последовательное соединение линейных фильтров. Нахождение передаточной функции.

Тема 6. Индивидуальное задание по обработке изображений по прослушанным темам

Тема 7. Специальные фильтры. Фильтры Канни, Собеля и Лапласа

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Фильтры для выделения границ в изображении. Вертикальный и горизонтальный фильтры Собеля. Применение фильтра Лапласа.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Фильтры для выделения границ в изображении. Вертикальный и горизонтальный фильтры Собеля. Применение фильтра Лапласа. Градиент изображения и фильтр Канни. Выбор параметров фильтрации в фильтре Канни

Тема 8. Особые точки изображений. Отыскание одинаковых точек на разных изображениях. Создание панорамного изображения.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Понятие особой точки изображения. Особые точки Харисса. Выбор значений порога для выделения точки.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Понятие особой точки изображения. Особые точки Харисса. Выбор значений порога для выделения точки. Способ определения схожих участков в разных изображениях Упражнение на создание панорамы из двух изображений.

Тема 9. Построение дескрипторов точек. Инвариантность дескрипторов относительно поворотов. Дескрипторы на основе гистограмм

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Методы построения дескрипторов точек. Проверки инвариантности дескриптора относительно поворота.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Методы построения дескрипторов точек. Проверки инвариантности дескриптора относительно поворота. Способ построения гистограмм направлений. Искажение изображения. Получение оптического потока для характеристики искажения

Тема 10. индивидуальное задание по обработке изображений по прослушанным темам

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Виды нелинейной фильтрации. Медианная фильтрация	7	3-4	подготовка к контрольной работе	11	Контрольная работа
3.	Тема 3. Методы бинаризации изображения. Морфологические преобразования. Преобразования hit-miss	7	5-6	подготовка к контрольной работе	18	Контрольная работа
6.	Тема 6. Индивидуальное задание по обработке изображений по прослушанным темам	7	9	подготовка к контрольной работе	25	Контрольная работа
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать лектора, следить за тем, что написано на доске или представлено на слайдах презентации, анализировать получаемую им информацию. В случае, если материал лекции непонятен, следует задать вопрос в отведенное для вопросов время. Студенту также рекомендуется конспектировать материал лекции в тетради, что улучшает запоминание.

При выполнении лабораторных работ студенту рекомендуется внимательно анализировать поставленную задачу, уделяя особенное внимание критериям оценки точности решения задачи. Программный код должен быть объектно-ориентированным, чистым, с поясняющими комментариями. Особенное внимание следует уделить методологическим аспектам решения задачи, на корректное разделение выборки на обучающую, валидационную и тестовую. Результаты работы программы должны быть оформлены в виде таблиц и графиков.

При ведении самостоятельной работы студенту рекомендуется внимательно подходить к изучению научных статей, обращать внимание на значимость полученного результата, на требования к обучающей выборке, на скорость работы предлагаемых алгоритмов, на результаты их сравнения с существующими. В случае, если изучаемый материал понятен не до конца, рекомендуется обращение к дополнительной литературе.

При выполнении контрольных работ студенту рекомендуется внимательно анализировать поставленную задачу, уделяя особенное внимание критериям оценки точности решения задачи. Программный код должен быть объектно-ориентированным, чистым, с поясняющими комментариями. Особенное внимание следует уделить методологическим аспектам решения задачи, на корректное разделение выборки на обучающую, валидационную и тестовую. Результаты работы программы должны быть оформлены в виде таблиц и графиков.

Студенту рекомендуется внимательно анализировать вопросы в полученном билете. Ответ на билет должен быть подробным и четким, все релевантные формулы должны быть приведены и пояснены. При ответе на вопрос студент должен проявить не столько умение запомнить материал, сколько глубокое его понимание. Рекомендуется избегать приведения в ответе материала, не относящегося к билету.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Первичная обработка изображения.

Тема 2. Виды нелинейной фильтрации. Медианная фильтрация

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Осуществить морфологическое преобразование $(X-B)+B$, где B любой 3×3 структурный элемент... 2. Осуществить морфологическое преобразование $(X+B)-B$, где B любой 3×3 структурный элемент... 3. Осуществить морфологическое преобразование $(X+B)/(X-B)-B$, где B любой 5×5 структурный элемент... 4. Осуществить морфологическое преобразование $X/(X-B)B$, где B любой 3×3 структурный элемент... 5. Осуществить морфологическое преобразование $(X+B)/X$, где B любой 5×3 структурный элемент... 6. Реализация фильтра Canny на основе фильтра Собеля с апертурой 5×5 . 7. Реализация фильтра Canny, добавляя к границе точки интервала $[t, T]$, сдвигаясь по направлению ортогональному градиенту на два пиксела, если там есть точка границы. 8. Реализация фильтра Canny, добавляя к границе точки интервала $[t, T]$, сдвигаясь по направлению градиента на два пиксела, если там есть точка границы. 9. Реализация фильтра Canny, добавляя к границе точки интервала $[t, T]$ если на расстоянии в два пиксела лежит точка границы. 10. Выделить границу с помощью фильтра Лапласа с апертурами 3×3 и 5×5 . Оставить только те точки, которые лежат в пересечении результатов обеих операций. 11. Выделить границу с помощью фильтра Лапласа с апертурой 3×3 . К полученному изображению применить медианный фильтр для сглаживания границы. 12. Выделить границу с помощью фильтра Лапласа с апертурой 3×3 . Найти на полученном изображении вертикальные участки с помощью операции erosion. применить медианный фильтр для сглаживания границы. 13. Выделить границу с помощью фильтра Лапласа с апертурой 3×3 . Найти на полученном изображении горизонтальные участки с помощью операции erosion. применить медианный фильтр для сглаживания границы. 14. Выделить границу с помощью фильтра Лапласа с апертурой 3×3 . С помощью операции hit-miss найти точки границы в левом верхнем углу. 15. Повернутое изображение. Найти угол поворота и повернуть в правильном направлении.

Тема 3. Методы бинаризации изображения. Морфологические преобразования. Преобразования hit-miss

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Осуществить морфологическое преобразование $(X-B)+B$, где B любой 3×3 структурный элемент...
 2. Осуществить морфологическое преобразование $(X+B)-B$, где B любой 3×3 структурный элемент...
 3. Осуществить морфологическое преобразование $(X+B)/(X-B)-B$, где B любой 5×5 структурный элемент...
 4. Осуществить морфологическое преобразование $X/(X-B)B$, где B любой 3×3 структурный элемент...
 5. Осуществить морфологическое преобразование $(X+B)/X$, где B любой 5×3 структурный элемент...
 6. Реализация фильтра Canny на основе фильтра Собеля с апертурой 5×5 .
 7. Реализация фильтра Canny, добавляя к границе точки интервала $[t, T]$, сдвигаясь по направлению ортогональному градиенту на два пиксела, если там есть точка границы.
 8. Реализация фильтра Canny, добавляя к границе точки интервала $[t, T]$, сдвигаясь по направлению градиента на два пиксела, если там есть точка границы.
 9. Реализация фильтра Canny, добавляя к границе точки интервала $[t, T]$ если на расстоянии в два пиксела лежит точка границы.
 10. Выделить границу с помощью фильтра Лапласа с апертурами 3×3 и 5×5 . Оставить только те точки, которые лежат в пересечении результатов обеих операций.
 11. Выделить границу с помощью фильтра Лапласа с апертурой 3×3 . К полученному изображению применить медианный фильтр для сглаживания границы.
 12. Выделить границу с помощью фильтра Лапласа с апертурой 3×3 . Найти на полученном изображении вертикальные участки с помощью операции erosion. применить медианный фильтр для сглаживания границы.
 13. Выделить границу с помощью фильтра Лапласа с апертурой 3×3 . Найти на полученном изображении горизонтальные участки с помощью операции erosion. применить медианный фильтр для сглаживания границы.
 14. Выделить границу с помощью фильтра Лапласа с апертурой 3×3 . С помощью операции hit-miss найти точки границы в левом верхнем углу.
 15. Повернутое изображение. Найти угол поворота и повернуть в правильном направлении.
2. Контрольная работа Тема 3 Реализовать метод бинаризации изображения с локальным адаптивным порогом и исследовать его свойства:
1. Проанализировать постановку задачи.
 2. Подготовить выборку цифровых изображений для задачи бинаризации.
 3. Реализовать процедуру размытия цифрового изображения.
 4. Реализовать процедуру бинаризации с использованием размытого изображения.
 5. Оценить качество бинаризации с помощью визуального анализа на изображениях с текстом.
 6. Измерить скорость работы алгоритма.
 7. Реализовать метрику оценки качества бинаризации.
 8. Оценить качество бинаризации на выборке изображений.
 9. Исследовать зависимость качества бинаризации от параметров метода.
 10. Исследовать зависимость скорости работы алгоритма в зависимости от параметров.

Тема 4. Преобразование Фурье и его свойства. Преобразование функций, преобразование последовательностей, дискретное преобразование и его реализация FFT

Тема 5. Общая теория линейной фильтрации. Передаточная функция фильтра. Последовательное и параллельное соединение фильтров

Тема 6. Индивидуальное задание по обработке изображений по прослушанным темам

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Найти угол поворота изображения по преобразованию Фурье тонового изображения (niv1,niv2) 2. Реализовать точки Харриса, используя критерий $\det(A)/\text{tr}(A^2)$ и сравнить с критерием $\det(A)/(\text{tr}(A))^2$ (ilet) 3. Реализовать точки Харриса, используя первую производную от фильтра Гаусса для построения первой производной от изображения и сравнить с результатом вычисления с помощью функции roll. 4. Реализовать процедуру склейки изображений для панорамы (leftPart,rightPart) 5. Реализовать преобразование Хафа (leftPart) 6. Найти угол поворота по моментам инерции тела, составленного из точек Харриса (niv1,niv2) 7. Реализовать процедуру RANSAC для отыскания направления главного момента инерции, отвечающего меньшему собственному значению по точкам Харриса в двух изображениях - исходном и повернутом для определения угла поворота. Критерий качества - сумма расстояний от контрольных точек (niv1,niv2) 8. Реализовать процедуру RANSAC для отыскания направления главного момента инерции, отвечающего большему собственному значению по точкам Харриса в двух изображениях - исходном и повернутом для определения угла поворота. Критерий качества максимальное расстояние от контрольных точек. (niv1,niv2) 9. Нахождение одной данной угловой точки из исходного изображения в другом изображении с помощью дескриптора на основе гистограммы градиентов по восьми направлениям (niv1,niv2) 10. Нахождение одной данной угловой точки из исходного изображения в другом изображении с помощью дескриптора на основе гистограммы градиентов по четырем направлениям но с двумя concentрическими областями (leftPart,rightPart) 11. Нахождение одной данной угловой точки из исходного изображения в другом изображении с помощью дескриптора на основе яркостей в окрестности точки. (leftPart,rightPart) 12. Восстановление изображения по изображению, смазанному FIR фильтром вида $(1,1,\dots,1)$ с неизвестным числом единиц по строкам, с помощью преобразования Фурье (текстовый файл sprd1) 13. Восстановление изображения по изображению, смазанному FIR фильтром вида $(1,1,\dots,1)$ с неизвестным числом единиц по строкам, с помощью обратного фильтра ((текстовый файл sprd2) 14. Построить оптический поток смещения в сетке с шагом 100 пикселей с помощью автокорреляции (orig,modi) 15. Построить оптический поток смещения в сетке в сетке с шагом 100 пикселей с помощью алгоритма Lucas-Kanade (orig,modi)

Тема 7. Специальные фильтры. Фильтры Канни, Собеля и Лапласа

Тема 8. Особые точки изображений. Отыскание одинаковых точек на разных изображениях. Создание панорамного изображения.

Тема 9. Построение дескрипторов точек. Инвариантность дескрипторов относительно поворотов. Дескрипторы на основе гистограмм

Тема 10. индивидуальное задание по обработке изображений по прослушанным темам

Итоговая форма контроля

зачет (в 7 семестре)

Примерные вопросы к зачету:

1. Первичная обработка изображения
2. Точечные преобразования
3. Простейшие способы улучшения изображения.
4. Виды нелинейной фильтрации
5. Медианная фильтрация
6. Методы бинаризации изображения.
7. Морфологические преобразования
8. Преобразование Фурье и его свойства.
9. Общая теория линейной фильтрации. Передаточная функция фильтра.
10. Последовательное и параллельное соединение фильтров
11. Специальные фильтры. Фильтр Канни
12. Специальные фильтры. Фильтр Собель
13. Специальные фильтры. Фильтр Лапласа
14. Особые точки изображений.

15. Отыскание одинаковых точек на разных изображениях
16. Создание панорамного изображения.
17. Построение дескрипторов точек. Инвариантность дескрипторов относительно поворотов.
18. Дескрипторы на основе гистограмм.
19. Метод SIFT.
20. Метод SURF.

7.1. Основная литература:

1. Шапиро, Л. Компьютерное зрение [Электронный ресурс] / Л. Шапиро, Д. Стокман. - Электрон. Дан. - Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 763 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84096>
2. Аллен, Б.Д. Think DSP. Цифровая обработка сигналов на Python [Электронный ресурс] / Б.Д. Аллен ; пер. с англ. Бряндинский А.Э.. - Электрон. Дан. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 160 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93566>
3. Жданов, А.А. Автономный искусственный интеллект [Электронный ресурс] : учеб. Пособие Электрон. Дан. - Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 362 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70761>.
4. Гадзиковский В. И. Цифровая обработка сигналов: Практическое пособие Учебное пособие / Гадзиковский В.И. - М.:СОЛОН-Пр., 2014. - 766 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=883840>

7.2. Дополнительная литература:

1. Ролдугин С. В. Цифровая обработка сигналов: Учебное пособие / Ролдугин С.В., Паринов А.В., Голубинский А.Н. - Воронеж: Научная книга, 2016. - 144 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=923327>
2. Солонина А. И. Алгоритмы и процессоры цифровой обработки сигналов: Пособие / Солонина А.И., Улахович Д.А., Яковлев Л.А. - СПб:БХВ-Петербург, 2015. - 461 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=939957>
3. Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учеб. Пособие: Учебное пособие / Красильников Н.Н. - СПб:БХВ-Петербург, 2011. - 608 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=355314>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Ecole polytechnique Computer vision - <http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=472>
Introduction to Computer vision - <http://cs.brown.edu/courses/cs143/>
MIT Computer vision - <http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-801-machine-vision-fall-2004/>
Stanford course Computer vision - <http://vision.stanford.edu/teaching/cs223b/>
Тексты лекций - <http://zilant.kpfu.ru/course/view.php?id=17266>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Компьютерное зрение" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Практические задания выполняются с помощью функций из пакета Spider (Python)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" и профилю подготовки Системный анализ и информационные технологии .

Автор(ы):

Разинков Е.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Фофанов В.Б. _____

"__" _____ 201__ г.