

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Введение в анализ изображений Б1.В.ДВ.15

Направление подготовки: 01.03.04 - Прикладная математика

Профиль подготовки: Математическое моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Шустова Е.П.

Рецензент(ы):

Миссаров М.Д.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Миссаров М. Д.

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

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) доцент, к.н. (доцент) Шустова Е.П. кафедра анализа данных и исследования операций отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Evgeniya.Shustova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение методов анализа и обработки изображений и их реализаций в Python, Mathematica и Matlab.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.15 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.04 Прикладная математика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3, 4 курсах, 6, 7 семестры.

Дисциплины, предшествующие данной дисциплине:

Б1.Б.7 Математический анализ

Б1.Б.8 Алгебра и геометрия

Б1.Б.9 Дискретная математика

Б1.Б.11 Теория вероятностей и математическая статистика

Б1.Б.12 Базы данных

Б1.Б.13 Численные методы

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Б1.В.ОД.1 Компьютерная графика

Б1.В.ДВ.10 Криптографические методы защиты информации

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
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
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-10 (профессиональные компетенции)	Способность реализации решений, направленных на поддержку социально-значимых проектов на повышение информационной грамотности, обеспечения общедоступности информационных услуг

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-11 (профессиональные компетенции)	Способность к планированию и осуществлению педагогической деятельности в конкретной предметной области (математика и информатика)
ПК-12 (профессиональные компетенции)	Способность к организации педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях
ПК-13 (профессиональные компетенции)	Способность применять существующие и разрабатывать новые методы и средства обучения
ПК-4 (профессиональные компетенции)	Способность работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности
ПК-8 (профессиональные компетенции)	Способность приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности
ПК-9 (профессиональные компетенции)	Способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- базовые операции обработки изображений,
- задачи анализа изображений и известные методы их решения,
- автоматизированные системы для анализа изображений.

2. должен уметь:

В результате изучения дисциплины студент должен уметь в Python, Mathematica и Matlab реализовывать:

- базовые операции обработки изображений,
- задачи анализа изображений и известные методы их решения,
- программировать интерактивные приложения для анализа изображений.

3. должен владеть:

В результате изучения дисциплины студент должен владеть навыками:

- использования встроенных возможностей Python, Mathematica и Matlab для обработки изображений,
- построения и реализации алгоритмов, направленных на цифровую обработку и анализ изображений.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 6 семестре; экзамен 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	Практи- ческие занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение.	6	1-6	0	12	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Базовые операции обработки изображений	6	7-18	0	24	0	Компьютерная программа
3.	Тема 3. Задачи анализа изображений и известные методы их решения.	7	1-12	0	0	12	Компьютерная программа
4.	Тема 4. Автоматизированные системы для анализа изображений.	7	13-18	0	0	24	Компьютерная программа
.	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	Зачет
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Экзамен
	Итого			0	36	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение.

практическое занятие (12 часа(ов)):

Оцифровка изображения. Понятие об анализе изображений. Гистограмма изображения и ее анализ. Для чего ее используют. Морфология изображения. Сравнительный анализ реализации основных морфологических операций в Python, Mathematica и Matlab.

Тема 2. Базовые операции обработки изображений

практическое занятие (24 часа(ов)):

Базовые операции обработки изображений (методы улучшения резкости и контрастности изображения, удаления шумов), их реализация в Python, Mathematica и Matlab. Библиотека PIL. Изображения в Tkinter. Создание приложений с GUI. Прикладные и научные цели обработки изображений.

Тема 3. Задачи анализа изображений и известные методы их решения.

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Задачи анализа изображений. Методы обнаружения наличия движения. Методы обнаружения движущихся объектов в видеопотоке. Методы поиска объекта на кадре. Кластеризация изображений и введение в машинное обучение. Методы сегментации изображений. Методы определения контуров. Метрики для измерения сходства изображений. Методы определения копий изображений и похожих изображений среди набора стационарных изображений. Методы распознавание текстов по изображениям документов. Сверточные нейронные сети в анализе изображений.

Тема 4. Автоматизированные системы для анализа изображений.

лабораторная работа (24 часа(ов)):

Современные автоматизированные системы для анализа изображений. Создание в Python, Mathematica и Matlab систем поддержки принятия решений для анализа изображений. Примеры: определение наличия атипичного движения в видео-потоке, определение качества пористого материала, контроль уровня розлива жидкости в емкости, нахождение копий изображений и похожих изображений среди набора стационарных изображений

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Се-местр	Неде-ля семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение.	6	1-6	подготовка к устному опросу	30	Устный опрос
2.	Тема 2. Базовые операции обработки изображений	6	7-18		24	Компьютерная программа
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Для проведения лекций необходим проектор и компьютеры, с установленными на них Python, Mathematica и Matlab.

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

Тема 1. Введение.

Устный опрос , примерные вопросы:

Оцифровка изображения. Понятие об анализе изображений. Гистограмма изображения и ее анализ. Для чего ее используют. Морфология изображения. Сравнительный анализ реализации основных морфологических операций в Python, Mathematica и Matlab.

Тема 2. Базовые операции обработки изображений

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Создание в Python приложений для осуществления базовых операции обработки изображений.

Тема 3. Задачи анализа изображений и известные методы их решения.

Тема 4. Автоматизированные системы для анализа изображений.

Итоговая форма контроля

зачет (в 6 семестре)

Итоговая форма контроля

экзамен (в 7 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Вопросы на зачет (6 семестр)

Оцифровка изображения. Понятие об анализе изображений. Гистограмма изображения и ее анализ. Для чего ее используют.

Морфология изображения. Сравнительный анализ реализации основных морфологических операций в Python, Mathematica и Matlab.

Базовые операции обработки изображений (методы улучшения резкости и контрастности изображения, удаления шумов),

их реализация в Python, Mathematica и Matlab. Библиотека PIL. Изображения в Tkinter.

Создание приложений с GUI.

Вопросы на зачет (7 семестр)

Задачи анализа изображений. Методы обнаружения наличия движения. Методы обнаружения движущихся объектов в видеопотоке. Методы поиска объекта на кадре. Кластеризация изображений. Методы сегментации изображений. Методы определения контуров. Метрики для измерения сходства изображений. Методы определения копий изображений и похожих изображений среди набора стационарных изображений. Методы распознавание текстов по изображениям документов.

Современные автоматизированные системы для анализа изображений. Создание в Python, Mathematica и Matlab систем поддержки принятия решений для анализа изображений.

Примеры: определение качества пористого материала, контроль уровня разлива жидкости в емкости, нахождение копий изображений и похожих изображений среди набора стационарных изображений.

7.1. Основная литература:

1. Пытьев, Ю. П. Методы морфологического анализа изображений [Электронный ресурс] / Ю. П. Пытьев, А. И. Чуличков. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-1225-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/544778>
2. Спектральный анализ изображений в конечных базисах: Монография / Злобин В.К., Костров Б.В., Свирина А.Г. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 172 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-906818-50-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/549448>
3. Селянкин, В.В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Селянкин. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 152 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113938>

7.2. Дополнительная литература:

1. Броневиц, А.Г. Анализ неопределенности выделения информативных признаков и представлений изображений [Электронный ресурс] : монография / А.Г. Броневиц, А.Н. Каркищенко, А.Е. Лепский. - Электрон. дан. - Москва : Физматлит, 2013.- 320 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59666>
2. Сальников, И.И. Растровые пространственно-временные сигналы в системах анализа изображений [Электронный ресурс] / И.И. Сальников.- Электрон. дан. -Москва : Физматлит, 2009. - 248 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2302>
3. Фурман, Я.А. Введение в контурный анализ и его приложения к обработке изображений и сигналов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Я.А. Фурман, А.В. Кревецкий, А.К. Передреев ; под ред. Я.А. Фурмана. - Электрон. дан. - Москва : Физматлит, 2002. - 592 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49075>

7.3. Интернет-ресурсы:

Python Imaging Library (PIL) - <http://www.pythonware.com/products/pil/>

Интерактивный учебник языка Python - <https://pythonworld.ru/samouchitel-python>

МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ДВИЖУЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ В ВИДЕОПОТОКЕ Белясников С.А., Дорофеев Р.С. Молодежный вестник ИрГТУ. 2016. ♦ 2. С. 4. - <https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1583385>

Научная библиотека КиберЛенинка: Методы поиска движения в видеопоследовательностях - <http://cyberleninka.ru/article/n/metody-poiska-dvizheniya-v-videoposledovatelnostyah#ixzz4L00bwy1Y>

Обработка изображений [Электронный ресурс]: учеб. пособие. О-23 В 2 ч. Ч. 2. Цифровая обработка изображений / [сост.: Б.Н. Грудин, В.С. Плотников, С.В. Полищук]; Дальневосточный федеральный университет. ? Электрон. дан. ? Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2013. ? Режим доступа: Computer university network. ? Загл. с экрана. - <https://studfiles.net/preview/3368585/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Введение в анализ изображений" 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.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.04 "Прикладная математика" и профилю подготовки Математическое моделирование .

Автор(ы):

Шустова Е.П. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Миссаров М.Д. _____

"__" _____ 201__ г.