

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 13.05.2024 10:49:58
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf3918

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:
Руководитель ООП
 /С.М.Дудаков/
«01» апреля 2024 года


Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ

Направление подготовки
02.03.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направленность (профиль)
Программная инженерия в искусственном интеллекте

Для студентов 4-го курса
Очная форма

Составитель: А.Б.Семенов

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является изложение основных сведений о предмете обработки изображений и областях ее применения.

Задачами освоения дисциплины являются изучение слушателями математических и алгоритмических основ обработки и анализа изображений, знакомство с прикладными задачами и системами машинного зрения.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к разделу «Дисциплины профиля подготовки» части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Данная дисциплина требует от обучающегося фундаментальных знаний из следующих дисциплин: «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Компьютерная графика», «Вычислительная геометрия», «Программирование». Требуемые знания опираются на следующий математический аппарат: матрицы, кривые, дифференцирование и поиск экстремумов функций, численные методы работы с матрицами и векторами, теория графов. Обучающийся должен иметь базовые навыки реализации математических алгоритмов на любом современном языке программирования.

3. Объем дисциплины: 3 зачетных единицы, 108 академических часов, в том числе:

контактная аудиторная работа: лекции 30 часов, в т.ч. практическая подготовка 0 часов; практические занятия 30 часов, в т.ч. практическая подготовка 0 часов;

контактная внеаудиторная работа: контроль самостоятельной работы _____, в том числе курсовая работа _____;

самостоятельная работа: 48 часов, в том числе контроль 0.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5. Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ПК-5.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи ПК-5.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач ПК-5.3. Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения
ПК-9. Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ПК-9.1. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» ПК-9.2. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения - зачет, 7 семестр.

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)					Самостоятел ьная работа, в том числе Контроль (час.)
		Лекции		Практи ческие занятия		Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)	
		всего	в т.ч. практическая подготовка	всего	в т.ч. практическая подготовка		
Предмет и задачи обработки и анализа изображений.	27	6		6		--	15
Методы обработки изображений.	27	8		8		--	11
Методы генерации признаковых описаний изображений.	27	8		8		--	11
Алгоритмы сжатия изображений.	27	8		8		--	11
ИТОГО	108	30		30		--	48

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем <i>(в строгом соответствии с разделом II РПД)</i>	Вид занятия	Образовательные технологии
Предмет и задачи обработки и анализа изображений.	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Методы обработки изображений.	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Методы генерации признаковых описаний изображений.	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Алгоритмы сжатия изображений.	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач

Преподавание учебной дисциплины строится на сочетании лекций, практических занятий и различных форм самостоятельной работы студентов. В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: традиционные лекции, практические занятия в диалоговом режиме, выполнение индивидуальных заданий в рамках самостоятельной работы.

Дисциплина предусматривает выполнение контрольных работ, письменных домашних заданий.

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Для проведения текущей и промежуточной аттестации:

ПК-5. Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения

ПК-5.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи

Разработать программу, реализующую обработку загруженного изображения алгоритмами точечных процессов: просветление, негатив, контрастирование, гамма-преобразование, соляризация. Провести тестирование на различных исходных данных (изображения различных размеров) с замером временных интервалов, провести анализ полученных временных характеристик.

Способ проведения – письменный.

Критерии оценивания:

Дан правильный развернутый ответ – 2 балла;

Ответ содержит неточности – 1 балл.

ПК-5.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач

Разработать программу, реализующую обработку загруженного изображения алгоритмами геометрических процессов (масштабирование): с интерполяцией по ближайшему соседу, с билинейной интерполяцией.

Провести тестирование на различных исходных данных (изображения различных размеров) с замером временных интервалов, провести анализ полученных временных характеристик.

Способ проведения – письменный.

Критерии оценивания:

Задача решена полностью - 6 баллов;

Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла;

Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.

ПК-9. Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта

ПК-9.1. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»

ПК-9.2. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»

Разработать программу, реализующую обработку загруженного изображения алгоритмами пространственных процессов: гауссово сглаживание, медианный фильтр, высокочастотная фильтрация, оператор Собеля, Превита, Кирша. Провести тестирование на различных исходных данных (изображения различных размеров) с замером временных интервалов, провести анализ полученных временных характеристик.

Способ проведения – письменный.

Критерии оценивания:

Задача решена полностью - 6 баллов;

Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла;

Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Божко, А.Н. Обработка растровых изображений в Adobe Photoshop / А.Н. Божко. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый

Университет «ИНТУИТ», 2016. - 320 с.: ил.; То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428970>

2. Артемьев В.М. Обработка изображений в пассивных обзорно-поисковых оптико-электронных системах [Электронный ресурс] / В.М. Артемьев, А.О. Наумов, Л.Л. Кохан. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Белорусская наука, 2014. — 116 с. — 978-985-08-1657-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29486.html>
3. Рафаэл Гонсалес. Цифровая обработка изображений [Электронный ресурс] / Рафаэл Г., Р. Вудс. — Электрон. текстовые данные. — М.: Техносфера, 2012. — 1104 с. — 978-5-94836-331-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26905.html>

б) Дополнительная литература:

1. Ваншина, Е. Компьютерная графика: практикум / Е. Ваншина, Н. Северюхина, С. Хазова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2014. - 98 с.: ил., табл. - Библиогр. в кн.; [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259364>
2. Перемитина Т.О. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.О. Перемитина. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 144 с. — 978-5-4332-0077-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13940.html>

2) Программное обеспечение

Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 4б (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	
Adobe Acrobat Reader DC - Russian	бесплатно
Apache Tomcat 8.0.27	бесплатно
Cadence SPB/OrCAD 16.6	Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
GlassFish Server Open Source Edition 4.1.1	бесплатно
Google Chrome	бесплатно
Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)	бесплатно
JetBrains PyCharm Community Edition 4.5.3	бесплатно
JetBrains PyCharm Edu 3.0	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022

Windows	
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011
MATLAB R2012b	Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно
MiKTeX 2.9	бесплатно
MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
NetBeans IDE 8.2	бесплатно
Notepad++	бесплатно
Oracle VM VirtualBox 5.0.2	бесплатно
Origin 8.1 Sr2	договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»
Python 3.1 pygame-1.9.1	бесплатно
Python 3.4 numpy-1.9.2	бесплатно
Python 3.4.3	бесплатно
Python 3.5.1 (Anaconda3 2.5.0 64-bit)	бесплатно
WCF RIA Services V1.0 SP2	бесплатно
WinDjView 2.1	бесплатно
R Studio	бесплатно
Anaconda3 2019.07 (Python 3.7.3 64-bit)	бесплатно

Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 251 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	
Adobe Acrobat Reader DC - Russian	бесплатно
Cadence SPB/OrCAD 16.6	Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
Google Chrome	бесплатно
Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011
MATLAB R2012b	Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно
MiKTeX 2.9	бесплатно
MPICH2 64-bit	бесплатно

MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
Notepad++	бесплатно
OpenOffice	бесплатно
Origin 8.1 Sr2	договор №13918/М41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»
Python 3.4.3	бесплатно
Python 3.5.1 (Anaconda3 2.5.0 64-bit)	бесплатно
WCF RIA Services V1.0 SP2	бесплатно
WinDjView 2.1	бесплатно
R studio	бесплатно

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com;
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>;
3. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>.
4. Виртуальная образовательная среда ТвГУ (<http://moodle.tversu.ru>)
5. Научная библиотека ТвГУ (<http://library.tversu.ru>)

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Microsoft Visual Studio (2008, 2010) /Visual Studio Express (download.microsoft.com)
2. Microsoft .NET Framework 3.5 (download.microsoft.com)
3. MonoDevelop IDE (<http://monodevelop.com/download>) (для Windows или Linux)
4. Интернет-университет <http://www.intuit.ru>

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Важной составляющей данного раздела РПД являются требования к рейтинг-контролю с указанием баллов, распределенных между модулями и видами работы обучающихся.

Максимальная сумма баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся зачетом, по итогам семестра составляет 100 баллов (50 баллов - 1-й модуль и 50 баллов - 2-й модуль).

Студенту, набравшему 40 баллов и выше по итогам работы в семестре, в экзаменационной ведомости и зачетной книжке выставляется оценка «зачтено». Студент, набравший до 39 баллов включительно, сдает зачет.

Распределение баллов по модулям устанавливается преподавателем и может корректироваться.

Учебное пособие:

Семенов А.Б. Основы компьютерной графики. - Тверь: Тверской государственный университет, 2007. - 135 с.

В итоге проводятся 3 контрольных мероприятия, распределение баллов между которыми составляет 30/30/40. Контрольные работы проводятся в письменной форме.

Вопросы к зачету

1. Представление изображений в компьютере. Задачи обработки и анализа изображений.
2. Точечные процессы обработки изображений (просветление, негативное изображение, пороговое изображение).
3. Гистограмма интенсивности. Увеличение контраста изображения на основе гистограммного растягивания.
4. Пространственные процессы обработки изображений. Пространственная частота изображения. Свертка изображения.
5. Низкочастотные и высокочастотные фильтры, основанные на свертке.
6. Усиление края. Методы Лапласа, сдвига и разности, направленного градиента.
7. Усиление края методами Робертса и Собеля.

Примерные задачи для зачета

1. Геометрические процессы обработки изображений. Прямое и обратное преобразования.
2. Интерполяция и округление в геометрических процессах обработки изображений.
3. Покадровые процессы в алгоритмах обработки изображений.
4. Основные принципы сжатия изображений. Алгоритмы сжатия без потерь RLE, LZW. Симметричность и коэффициенты сжатия алгоритма.
5. Алгоритм Хаффмана. Арифметическое кодирование.

6. Алгоритмы сжатия изображений с потерями. PSNR. Метод усеченного блочного кодирования (УБК).
7. Алгоритм сжатия изображений JPEG.

Задачи для самостоятельной работы

1. Применение вейвлет-преобразования для сжатия изображений с потерями. Стандарт JPEG-2000.
2. Основные понятия теории фракталов. Примеры фракталов. Итерационный алгоритм построения фрактального множества.
3. Применение систем итерируемых функций для фрактального сжатия изображений.
4. Алгоритм фрактального сжатия изображений. Его симметричность и коэффициенты сжатия.
5. Выявление числовых характеристик при анализе изображений. Региональные признаки. Признаки, основанные на моментах первого и второго порядках.
6. Трассировка границы объекта в бинарном изображении. Аппроксимация границы многоугольником. Аппроксимация границы бинарного изображения с помощью кривых Безье.

VII. Материально-техническое обеспечение

Для аудиторной работы

Учебная аудитория № 304 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Набор учебной мебели, экран, комплект аудиотехники (радиосистема, стационарный микрофон с настольным держателем, усилитель, микшер, акустическая система), проектор, ноутбук.
Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 251 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Компьютер

Для самостоятельной работы

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 46 (170002, Тверская обл.,	Компьютер, экран, проектор, кондиционер.
--	--

г.Тверь, переулок, д.35)	Садовый
-----------------------------	---------

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			
3.			
4.			