

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«21» ____ 02 ____ 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.03.01 Цифровая обработка изображений

Учебный план: 2023-2024 09.03.02 ВШПМ ИТ в медиаинд ОО №1-1-20.plx

Кафедра: **21** Информационных и управляющих систем

Направление подготовки:
(специальность) 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Информационные технологии в медиаиндустрии
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
7	УП	17	34	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	17	34	56,75	0,25	3	
Итого	УП	17	34	56,75	0,25	3	
	РПД	17	34	56,75	0,25	3	

Санкт-Петербург
2023

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Шефер Е.А.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационных и управляющих систем

Горина
Владимировна

Елена

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Горина
Владимировна

Елена

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области анализа и цифровой обработки изображений, позволяющие применять знания для решения исследовательских и прикладных задач по созданию, анализу и обработке изображений

1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть методы цифровой обработки изображений
- Раскрыть принципы формирования цифровых изображений графических объектов
- Показать особенности анализа изображений и их применения в полиграфии
- Рассмотреть методы фильтрации изображений

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Технологии и методы программирования

Математика

Технические средства в медиаиндустрии

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен осуществлять проектирование информационных ресурсов в сфере медиаиндустрии

Знать: основные этапы преобразования информации в цифровую форму; основные принципы формирования цифровых изображений графических объектов; содержание и методы точечных преобразований изображений и принципы представления изображений в компьютере; математические основы цифровой обработки изображений.

Уметь: ориентироваться в программных средах, предназначенных для цифровой обработки изображений; использовать различные методы при решении задач по обработке изображений.

Владеть: инструментальными средствами цифровой обработки изображений; технологией преобразования, анализа и обработки графической информации.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Теоретические основы процессов формирования оптических и цифровых изображений графических объектов	7					С
Тема 1. Источники оцифрованных изображений. Оцифровка аналоговых изображений. Дискретизация и квантование. Практическое занятие: Основы работы с изображениями в системе Matlab. Структура пакета.		1	2	4		
Тема 2. Математические основы цифровой обработки изображений. Линейные пространства. Изображение, как двумерный сигнал. Практическое занятие: Представление изображения в системе Matlab.		2	2	4		
Тема 3. Математические модели процессов формирования оптических изображений. Основные характеристики цифровых изображений. Практическое занятие: Работа с различными типами изображения в системе Matlab.		2	2	4	АС	

Тема 4. Функция яркости. Алгоритмы цифровой обработки изображений методом поточечных преобразований. Основы метода. Контрастное регулирование. Практическое занятие: Выполнение операций поэлементного преобразования в системе Matlab.	2	4	6		
Раздел 2. Фильтрация изображений. Построение цифровых фильтров					
Тема 5. Пространственные методы улучшения изображений. Арифметические и логические операции с изображениями. Практическое занятие: Решение задач улучшения изображений в системе Matlab.	2	4	4		
Тема 6. Методы фильтрации изображений в пространственной области. Обработка в окрестности точки. Линейная фильтрация. Нелинейная фильтрация. Практическое занятие: Фильтрация изображений в пространственной области различными методами.	2	4	6	АС	С
Тема 7. Фильтрация изображений в частотной области. Пространственные частоты изображений. Спектр изображения и его анализ. Практическое занятие: Фильтрация изображений в частотной области различными методами.	2	4	6		

Тема 8. Проектирование фильтров для частотной фильтрации. Примеры низкочастотных, полосовых и высокочастотных фильтров. Практическое занятие: Построение и использование фильтров высоких и низких частот в системе Matlab.	2	4	8		
Раздел 3. Моделирование процесса искажения и восстановления изображения					
Тема 9. Модели процесса искажения изображения. Модели шума. Практическое занятие: Построение различных моделей шумов в системе Matlab.	1	4	6	АС	С
Тема 10. Методы восстановления изображений в пространственной и частотной областях. Восстановление изображения обратным фильтром Фурье. Фильтр Винера-Хелстрема. Практическое занятие: Решение задач восстановления изображений в системе Matlab.	1	4	8,75		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	34	56,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине	51,25		56,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-1	<p>1. Описывает модель процесса формирования изображения. Характеризует обработку изображений в псевдоцветах. Определяет модели сжатия изображений.</p> <p>2. Анализирует процессы дискретизации и квантования изображений. Применяет основные градационные преобразования, пространственные и частотные фильтры. Комбинирует методы пространственного улучшения.</p> <p>3. Использует различные инструменты автоматизации процессов обработки изображений в программах обработки и</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	<p>Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, способен правильно применить основные методы и инструменты при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	
Не зачтено	Обучающийся не может изложить	

	<p>значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, допускает неточности в формулировках и доказательствах, нарушения в последовательности изложения программного материала; неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.</p> <p>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	
--	---	--

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 7	
1	Восстановление изображения в частотной области.
2	Восстановление изображения в пространственной области.
3	Моделирование процесса искажения изображения.
4	Задача восстановления изображения. Моделирование визуализации.
5	Высокочастотные и низкочастотные фильтры.
6	Фильтрация в частотной области.
7	Преобразование Фурье. Частотная область изображений. Понятие спектра изображения.
8	Нелинейная пространственная фильтрация. Модели фильтров.
9	Линейная пространственная фильтрация. Модели фильтров.
10	Фильтрация изображений в пространственной области, назначение, механизм фильтрации. Основные виды фильтров.
11	Препарирование изображения. Преобразование гистограмм. Эквиализация.
12	Линейное контрастирование изображения. Соляризация изображения.

13	Логические операции, выполняемые с изображениями.
14	Арифметические операции, выполняемые с изображениями.
15	Поэлементное преобразование изображений. Сущность и основные виды поэлементной обработки.
16	Теорема Котельникова о дискретизации сигналов.
17	Формирование и обработка изображений в цифровых устройствах. Аппаратные средства оцифровки.
18	Двумерная свертка. Механизм процесса свертки.
19	Основные параметры системы обработки изображения: функция рассеяния точки (PSF), оптическая передаточная функция.
20	Дельта-функция Диррака и ее использование в системах обработки изображений.
21	Двумерные линейные системы. Линейный интеграл Дюамеля.
22	Форматы графических файлов. Характеристики и применение различных форматов.
23	Классы данных. Конвертирование классов данных и типов изображений.
24	Способы ввода изобразительной информации в цифровую систему обработки.
25	Оцифровка аналоговых изображений. Дискретизация и квантование.
26	Цифровое представление графической информации. Изображение как двумерный сигнал.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Считайте файл изображения, выведите изображение на экран, выведите информацию о матрице изображения.

2. Получите гистограмму изображения, выровняйте ее, выполните преобразование контрастности и вывод новой гистограммы и преобразованного изображения; запишите на диск улучшенное изображение в другом формате.

3. Выполните увеличение/уменьшение изображения в k раз; Поверните изображение на заданный угол θ .

4. Получите бинарное (черно-белое) изображение.

5. Выполните линейное контрастирование изображения с желаемыми значениями минимальной (u_{\min}) и максимальной (u_{\max}) выходной яркости изображения.

6. Наложите на исходное изображение гауссовский шум со средним значением шума равным 0 и дисперсией - 0,05; Примените усредняющий фильтр, который выполняет усреднение пикселей в квадрате 3 на 3 элемента с рабочим элементом в центре.

7. Примените к зашумленному гауссовским шумом изображению адаптивный винеровский фильтр, выполняющий локальную обработку в области 5 на 5 элементов.

8. Добавьте к исходному выражению шум типа «salt & pepper (соль и перец)». Просмотрите изображение; Примените усредняющий фильтр; Примените теперь к предыдущему зашумленному изображению медианный фильтр.

9. Загрузите изображение из файла 'saturn.tif';Повысьте резкость изображения, выведите его;Выполните фильтрацию.

10. Определите глубину цвета изображения, которую может отображать система; Преобразуйте полноцветное RGB-изображение в индексное изображение с меньшим числом цветов; Выведите полученное изображение.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практического задания обучающему предоставляется необходимая справочная информация, файлы исходных текстов и рисунков.

Сообщение результатов обучающемуся производится сразу после проверки выполнения практической задачи и принятия устного ответа.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Петряева, М. В., Целых, А. Н.	Применение MATLAB для решения аналитических задач моделирования	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета	2022	https://www.iprbooks.hop.ru/123932.html
Рогачев, Г. Н.	Программные средства MATLAB для моделирования, анализа и синтеза систем управления	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2019	http://www.iprbookshop.ru/111710.html
Божко, А. Н.	Обработка растровых изображений в Adobe Photoshop	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	https://www.iprbooks.hop.ru/89450.html
Шефер Е. А.	Цифровая обработка изображений	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20199361
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Сидельников, Г. М., Калачиков, А. А.	Цифровая обработка сигналов мультимедиа	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2017	http://www.iprbookshop.ru/74664.html
Куляс, О. Л., Никитин, К. А.	Обработка информации средствами MATLAB. Часть 1	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2015	http://www.iprbookshop.ru/71861.html
Горбачев В. Н., Дроздов В. Н., Шефер Е. А.	Математические основы обработки изображений	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20159015

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows
MicrosoftOfficeProfessional
MATLAB

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду