

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Растова
Дата подписания: 23.06.2025 12:06:21
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Цифровая обработка изображений»

Направление подготовки - 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) – «Встраиваемые системы: от устройств IoT до робототехнических комплексов»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-1 «Способен определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ в области разработки аппаратных средств вычислительной техники и встраиваемых сенсорных систем» сформулирована на основе профессионального стандарта 06.028 «Системный программист».

Обобщенная трудовая функция D (7) – Организация разработки системного программного обеспечения

Трудовая функция D /01.7– «Планирование разработки системного программного обеспечения».

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1.ЦОИ. Способен на основе современных математических методов и программных средств разрабатывать, исследовать и реализовывать алгоритмы цифровой обработки изображений.	Разработка программного обеспечения вычислительной техники и высокопроизводительных систем	Знания основных методов цифровой обработки изображений (ЦОИ) и их теоретические обоснования. Умения выбрать и применить подходящий метод ЦОИ для решения конкретной практической задачи. Опыт алгоритмической реализации методов ЦОИ и анализ результатов их применения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы (является элективной).

Входные требования к дисциплине: слушатели должны быть знакомы с основами математического анализа, теории вероятностей, линейной алгеброй и аналитической геометрией, а также теорией рядов и преобразования Фурье в объеме бакалавриата технических специальностей. Обязательным требованием является успешное освоение курса «Цифровые фильтры», изученного в рамках магистерской программы ранее.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	2	6	216	16	-	64	100	Эк (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
Модуль 1. Формирование и компрессия цифровых изображений	4	-	26	40	Коллоквиум
					Проверка текущих практико- ориентированных домашних заданий
					Контрольная работа №1
Модуль 2 Улучшение и восстановление изображений	6	-	22	34	Проверка текущих практико- ориентированных домашних заданий
					Контрольная работа №2
Модуль 3. Морфологическая обработка, сегментация и описание изображений	6	-	16	26	Проверка текущих практико- ориентированных домашних заданий
					Контрольная работа №3

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Способы формирования изображений, особенности человеческого восприятия изображений, введение в теорию цвета, модели непрерывных и дискретных изображений
	2	2	Декоррелирующие преобразования, анализ эффективности использования дискретных ортогональных преобразований для кодирования коррелированных данных
2	3	2	Введение в пространственные методы улучшения изображений
	4	2	Введение в частотные методы улучшения изображений
	5	2	Введение в восстановление изображений
3	6	2	Введение в морфологические методы обработки и анализа изображений
	7	2	Основные задачи и методы сегментации изображений
	8	2	Введение в описание и распознавание изображений и обнаружение объектов на изображении

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Эффекты дискретизации и квантования непрерывных изображений
	2	2	Основы прикладной теории информации: энтропия дискретного источника, коды Хаффмана, Шэннона-Фано. Метод кодирования длин серий.
	3	2	Арифметическое кодирование.
	4	2	Условная энтропия. Энтропия источника с памятью. Кодирование дискретного источника сообщений с памятью.
	5	2	Статистическое моделирование источника сообщений. Дифференциальная энтропия.
	6	2	Схема сжатия сигналов с потерями в области дискретных ортогональных преобразований. Оценка эффективности применения ортогональных преобразований для коррелированных данных.
	7	2	Характеристики качества восстановления изображений. Дискретные преобразования Уолша, Хаара, Хартли, вещественное ДПФ.
	8	2	Дискретное косинусное преобразование (ДКП), использование ДКП для сжатия изображений, стандарт JPEG

	9	2	Дискретные вейвлет-преобразования и их применение в цифровой обработке изображений
	10	2	Сжатие изображений с использованием дискретного вейвлет-преобразования, стандарт JPEG-2000.
	11		RD-оптимизация алгоритмов сжатия. Идеи методов сжатия видеоизображений.
	12		Проблемный семинар по темам модуля № 1. Самостоятельная работа.
	13		Коллоквиум №1.
2	14	2	Градационные преобразования яркости изображений. Эквиализация гистограмм.
	15	2	Сглаживание и повышение резкости изображений с помощью пространственных (масочных) фильтров.
	16	2	Двумерное ДПФ. Свойства двумерных дискретных спектров изображений.
	17	2	Интерпретация масочной фильтрации в частотной области. Частотная характеристика пространственных фильтров. Низкочастотные и высокочастотные фильтры.
	18	2	Периодические помехи. Применение режекторных фильтров для их устранения. Оптимальное частотное подавление узкополосных помех.
	19	2	Основные модели шумов и помех на изображениях: периодический, импульсный, некоррелированный шум. Применение усредняющих и ранговых фильтров для их подавления.
	20	2	Пространственные фильтры на основе нечёткой логики.
	21	2	Адаптивные пространственные фильтры подавления шумов
	22		Модели и методы устранения линейных пространственно-инвариантных искажений. Оценка оператора смаза по кепстру изображения.
	23		Винеровская фильтрация и регуляризация по Тихонову. Метод Люси-Ричардсона.
	24	2	Проблемный семинар по темам модуля №2. Самостоятельная работа.
3	25	2	Основные морфологические алгоритмы анализа и обработки бинарных изображений
	26	2	Морфологические алгоритмы обработки полутоновых изображений
	27	2	Алгоритмы обнаружения разрывов яркости изображений. Сегментация на основе контуров. Анализ и обработка контуров и границ.
	28	2	Пороговая сегментация. Метод Оцу. Адаптивная пороговая сегментация.
	29	2	Сегментация изображения на отдельные области. Суперпиксели. Метод водораздела.
	30	2	Описание бинарных объектов и областей изображений. Фурье-дескрипторы границ.
	31	2	Описание полутоновых изображений.
	32	2	Проблемный семинар по темам модуля №3. Самостоятельная работа.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1.	8	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети Интернет по темам лекций
	18	Выполнение практико-ориентированных домашних заданий
	2	Подготовка к контрольной работе
	12	Подготовка к коллоквиуму
2	8	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети Интернет по темам лекций
	24	Выполнение практико-ориентированных домашних заданий
	2	Подготовка к контрольной работе
3	8	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети Интернет по темам лекций
	16	Выполнение практико-ориентированных домашних заданий
	2	Подготовка к контрольной работе

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины включает в себя рекомендуемую литературу и ресурсы сети интернет, а также электронные образовательные ресурсы дисциплины в системе ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>, в том числе «Методические указания студентам по изучению дисциплины»

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

- 1 Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Техносфера, 2012. - 1103 с. - (Мир цифровой обработки). - URL: <https://e.lanbook.com/book/73514> (дата обращения: 04.09.2020)
- 2 Умняшкин, С. В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие /

- С. В. Умняшкин. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : Техносфера, 2019. - 550 с. - (Мир цифровой обработки). - URL: <https://e.lanbook.com/book/140543> (дата обращения: 04.09.2020).
- 3 Умняшкин С.В. Основы цифровой обработки изображений : Учеб. пособие / С.В. Умняшкин, В.В. Лесин; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2016. - 200 с. - ISBN 978-5-7256-0846-5

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.09.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 05.09.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, основанное на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде.

В частности, для взаимодействия преподавателя со студентом с целью оперативного консультирования по вопросам текущих домашних заданий и используется электронная почта. Отчётные домашние задания оформляются студентами в электронном виде и направляются на почту преподавателя, после проверки очередного задания преподаватель направляет об этом информацию студенту на его электронную почту с указанием замечаний и итогового зачётного балла.

Почтовая рассылка используется также для доведения до студентов оперативных материалов: презентаций к текущим занятиям, заданий для самостоятельного выполнения.

Для взаимодействия студентов с преподавателем при необходимости также используются программа Discord.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Учебная доска Мультимедийное оборудование (компьютер с ПО и возможностью	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Profe

	подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду МИЭТ; телевизоры; акустическое оборудование (микрофон, звуковые колонки))	ssional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC, MATLAB
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC, MATLAB

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ПК-1.ЦОИ. «Способен на основе современных математических методов и программных средств разрабатывать, исследовать и реализовывать алгоритмы цифровой обработки изображений».

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Обязательным является только посещение занятий с контрольными мероприятиями. Дополнительной формой аудиторной работы являются консультации. Они проводятся лектором раз в две недели, их посещать необязательно.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре и ответ на экзамене. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и сроки сдачи контрольных мероприятий, а также детальная схема начисления баллов представлена на платформе ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/>. При начислении баллов действуют следующие правила:

1) По каждому контрольному мероприятию установлено максимальное и минимальное засчитываемое число баллов.

2) Электронный отчёт по каждому зачётному домашнему заданию высылается на почту преподавателя для проверки и оценивания. Далее, при наличии замечаний по отчёту, направленных преподавателем студенту, последний имеет возможность повысить балл, повторно отправив преподавателю доработанную версию домашнего задания по электронной почте.

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор кафедры ВМ-1, д.ф.-м.н., проф.



С.В. Умняшкин

Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка изображений» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность (профиль) «Встраиваемые системы: от устройств IoT до робототехнических комплексов», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 10.11. 2020 года, протокол № 3

Заведующий кафедрой ВМ-1

 / Прокофьев А.А. /

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

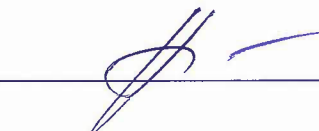
Рабочая программа согласована с Институтом МПСУ

Зам. директора Института по ОД

 / Калеев Д.В. /

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 / Никулина И.М. /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки

 / Филиппова Т.П. /