

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917.

Разработчик доцент кафедры АСУ



Брянцев А.А.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 25 » июня 2020 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой
автоматизированных систем управления



Холопов С.И.

1 Цели и задачи изучения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения

Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка изображений» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (уровень магистратуры), утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. №917.

Цель дисциплины – изучение базовых и перспективных методов, алгоритмов и устройств цифровой обработки изображений.

Задачами дисциплины в соответствии с указанной целью являются освоение алгоритмического и программно-аппаратного обеспечения систем цифровой обработки изображений.

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Цифровая обработка изображений» относится к вариативной части (**Б1.В.03**) основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). Дисциплина изучается по очной форме на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в ходе изучения следующих дисциплин: «Информатика», «Интернет-технологии», «Архитектура информационных систем», «Информационные технологии».

В результате освоения дисциплины студент должен будет:

знать: основы теории цифровой обработки изображений (ЦОИ), включая методы представления и описания, цифровой фильтрации и спектрального анализа, реставрации и улучшения качества, кодирования и сжатия, поиска и распознавания.

уметь: использовать теоретические знания для алгоритмического проектирования систем ЦОИ, использовать типовые инструментальные средства и пакеты прикладных программ для решения конкретных прикладных задач обработки сигналов изображений на ЭВМ.

владеть: высокой квалификацией в области синтеза и анализа различных приложений цифровой обработки изображений.

В процессе освоения дисциплины у студентов приобретаются знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения бщепрофессиональной компетенции
ПК-1 Способен разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации.	<u>Знать:</u> инновационные подходы к использованию информационных технологий для решения возникающих задач <u>Уметь:</u> быстро и безопасно осуществлять решение поставленной задачи с помощью компьютера <u>Владеть:</u> методами и навыками работы с современными пакетами компьютерных прикладных программ, приемами подготовки отчетов о проведенных исследованиях.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕ), 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов
	Очная форма
Аудиторные занятия (всего), в том числе	50,35
Лекции	16
Лабораторные работы (ЛР)	8
Практические занятия (ПЗ)	24
Иная контактная работа (ИКР)	0,35
Консультация	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе	129,65
Самостоятельные занятия	85
Контроль	44,65
Вид промежуточной аттестации	Экзамен
Общая трудоемкость, час.	180
Зачетные единицы трудоемкости	5
Контактная работа (по учебным занятиям)	50,35

4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость	Контактная работа				Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	ПЗ	ЛР	
1	1-я тема. Введение в цифровую обработку изображений (ЦОИ)	7	1	1	-	-	6
2	2-я тема. Основные характеристики изображения.	7	1	1	-	-	6
3	3-я тема. Типы изображений. Системы цветowych координат.	10	3	1	2	-	7
4	4-я тема. Обработка изображений в системе MATLAB.	10	3	1	2	-	7
5	5-я тема. Алгоритмы ЦОИ.	14	7	1	4	2	7
6	6-я тема. Амплитудные преобразования.	10	3	1	2		7
7	7-я тема. Гистограммы. Частотные преобразования.	10	3	1	2		7
8	8-я тема. Сжатие цифровых изображений.	9	4	2		2	7
9	9-я тема. Фильтрация изображений.	14	7	1	4	2	7
10	10-я тема. Функции системы MatLab по пространственной фильтрации изображения.	12	5	1	4		7
11	11-я тема. Формирование маски линейного фильтра по желаемой	8	1	1			7

	АЧХ.						
12	12-я тема. Корреляционный анализ.	8	1	1			7
13	13-я тема. Функции корреляционного анализа в системе MatLab.	10	3	1		2	7
14	14-я тема. Распознавание объектов на изображении.	13	6	2	4		7
	Итого	144	48	16	24	8	96
	Контроль (экзамен)	36					36
	Всего	180	48	16	24	8	132

4.3 Содержание дисциплины

4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость (час)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	1-я тема. Введение в цифровую обработку изображений (ЦОИ)	Общие сведения о системе MATLAB. Формирование изображения.	1	ПК-1	Экзамен
2	2-я тема. Основные характеристики изображения.	Интенсивность. Контраст. Пространственная частота. Амплитудно – частотная характеристика. Контурсы. Шумы в изображении.	1	ПК-1	Экзамен
3	3-я тема. Типы изображений. Системы цветных координат.	Векторные, растровые, бинарные, полутоновые, палитровые и полноцветные изображения. RGB, CMY, HSV системы цветных координат.	1	ПК-1	Экзамен
4	4-я тема. Обработка изображений в системе MATLAB.	Форматы представления изображений в IPT. Работа с графическими форматами файлов. Чтение из файла информации об изображении. Чтение изображения из файла. Вывод изображения на экран. Вывод нескольких изображений в одном окне. Преобразования типов изображений в IPT.	1	ПК-1	Экзамен
5	5-я тема. Алгоритмы ЦОИ.	Геометрические преобразования. Функции геометрических преобразований в системе MatLab. Кадрирование (вырезание фрагмента) изображения. Изменение размеров изображения. Поворот изображения.	1	ПК-1	Экзамен

6	6-я тема. Амплитудные преобразования.	Амплитудные преобразования. Точечные процессы. Изменение контраста. Функции амплитудных преобразований в системе MatLab. Уменьшение количества цветов палитрового изображения. Построение для изображений линий уровня. Управление яркостью палитры (просветление). Контрастирование с гамма-коррекцией.	1	ПК-1	Экзамен
7	7-я тема. Гистограммы. Частотные преобразования	ГЭГ – глобальная эквализация гистограммы. ЛЭГ - локальная эквализация гистограммы. Функции построения и выравнивания гистограммы (эквализация) в MATLAB. Частотные преобразования. Низкочастотные пространственные фильтры. Подавление шумов. Высокочастотные пространственные фильтры. Выделение контуров (усиление краев). Метод направленного градиента.	1	ПК-1	Экзамен
8	8-я тема. Сжатие цифровых изображений.	Сжатие цифровых изображений. Методы компрессии цифровых изображений.	2	ПК-1	Экзамен
9	9-я тема. Фильтрация изображений.	Медианная фильтрация. Метод усреднения с порогом для подавления импульсного шума. Метод выделения контуров, базирующийся на пространственной производной.	1	ПК-1	Экзамен
10	10-я тема. Функции системы MatLab по пространственной фильтрации изображения.	Двумерная свертка. Двумерная линейная фильтрация. Зашумление изображений. Медианная фильтрация. Задание маски предопределенного фильтра. Двумерная АЧХ.	1	ПК-1	Экзамен
11	11-я тема. Формирование маски линейного фильтра по желаемой АЧХ.	Формирование маски линейного фильтра по желаемой АЧХ. Формирование маски линейного фильтра методом преобразования частот. Обобщенный нелинейный фильтр.	1	ПК-1	Экзамен
12	12-я тема. Корреляционный анализ.	Корреляционная функция. Взаимная корреляционная функция. Коэффициент корреляции.	1	ПК-1	Экзамен
13	13-я тема. Функции корреляционно	Вычисление среднего значения элементов матрицы. Вычисление	1	ПК-1	Экзамен

	го анализа в системе MatLab.	среднеквадратического отклонения элементов матрицы. Вычисление коэффициента корреляции между двумя матрицами. Вычисление двумерной взаимной корреляционной функции. Создание видеопоследовательности.			
14	14-я тема. Распознавание объектов на изображении.	Выделение признаков изображения. Яркостные признаки. Гистограммные признаки. Пространственно – спектральные признаки. Контурные признаки. Цветовые контуры.	2	ПК-1	Экзамен

4.3.2 Лабораторные работы

Целью лабораторных работ (ЛР) является освоение и закрепление студентами теоретических положений дисциплины «Цифровая обработка изображений».

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Раздел дисциплины	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Лабораторная работа № 1. Алгоритмы ЦОИ	Раздел 5	2	ПК-1	Отчет по лабораторной работе, экзамен
2	Лабораторная работа № 2. Сжатие цифровых изображений	Раздел 8	2	ПК-1	Отчет по лабораторной работе, экзамен
3	Лабораторная работа № 3. Фильтрация изображений	Раздел 9	2	ПК-1	Отчет по лабораторной работе, экзамен
4.	Лабораторная работа №4. Функции корреляционного анализа в системе MatLab	Раздел 13	2	ПК-1	Отчет по лабораторной работе, экзамен

4.3.3 Практические занятия

Целью практических занятий (ПЗ) является освоение и закрепление студентами теоретических положений дисциплины «Цифровая обработка изображений».

№ п/п	Номер и наименование занятия	Раздел дисциплины	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Типы изображений. Системы цветковых координат	Раздел 3	2	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Экзамен
2	Обработка изображений в системе MATLAB	Раздел 4	2	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Экзамен
3	Алгоритмы ЦОИ	Раздел 5	4	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Экзамен
4	Амплитудные преобразования	Раздел 6	2	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического

					занятия. Экзамен
5	Гистограммы. Частотные преобразования	Раздел 7	2	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Экзамен
6	Фильтрация изображений	Раздел 9	4	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Экзамен
7	Функции системы MatLab по пространственной фильтрации изображения.	Раздел 10	4	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Экзамен
8	Распознавание объектов на изображении	Раздел 14	4	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Экзамен

4.3.4 Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Цифровая обработка изображений» предназначена для развития у обучающихся навыков целенаправленного самостоятельного приобретения новых знаний и умений.

Самостоятельная работа включает в себя следующие составляющие:

- изучение теоретического материала по конспектам лекций;
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов по темам разделов дисциплины, приведенных в п. 6 «Учебно-методическое обеспечение дисциплины»;
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к лабораторным работам и сдача лабораторных работ);
- выполнение заданий по практическим занятиям;
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к экзамену).

Подготовка к лабораторной работе предполагает изучение лекционного материала по теме лабораторной работы и разделов «Краткие теоретические сведения» в методических указаниях к лабораторным работам (теоретическая подготовка) и проведение предварительных расчетов, необходимых для успешного выполнения лабораторной работы.

Подготовка к выполнению заданий по практическим занятиям предполагает изучение соответствующих разделов лекционного материала, учебного пособия, учебника и других источников из прилагаемого списка (п.6).

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Подготовка по разделу 1 [1-5]	6	ПК-1	ЛР, ПЗ, экзамен
2	Подготовка по разделу 2 [1-5]	6	ПК-1	ЛР, ПЗ, экзамен
3	Подготовка по разделу 3 [1-5]	7	ПК-1	ЛР, ПЗ, экзамен
4	Подготовка по разделу 4 [1-5]	7	ПК-1	ЛР, ПЗ, экзамен
5	Подготовка по разделу 5 [1-5]	7	ПК-1	ЛР, ПЗ, экзамен
6	Подготовка по разделу 6 [1-5]	7	ПК-1	ЛР, ПЗ, экзамен
7	Подготовка по разделу 7 [1-5]	7	ПК-1	ЛР, ПЗ, экзамен
8	Подготовка по разделу 8 [1-5]	7	ПК-1	ЛР, ПЗ, экзамен
9	Подготовка по разделу 9 [1-5]	7	ПК-1	ЛР, ПЗ, экзамен
10	Подготовка по разделу 10 [1-5]	7	ПК-1	ЛР, ПЗ, экзамен
11	Подготовка по разделу 11 [1-5]	7	ПК-1	ЛР, ПЗ, экзамен

12	Подготовка по разделу 12 [1-5]	7	ПК-1	ЛР, ПЗ, экзамен
13	Подготовка по разделу 13 [1-5]	7	ПК-1	ЛР, ПЗ, экзамен
14	Подготовка по разделу 14 [1-5]	7	ПК-1	ЛР, ПЗ, экзамен

5 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины в документе «Оценочные материалы» по дисциплине «Цифровая обработка изображений».

6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература:

1. Яне Б. Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера. 2007. - 584 с.
2. Фисенко В.Т., Фисенко Т.Ю. Компьютерное распознавание и обработка изображений. М.: Техносфера. 2008. - 182 с.
3. Рудаков П.И., Сафонов В.И. Обработка сигналов и изображений. М.: Диалог: МИФИ. 2000. - 216 с.
4. Прэтт У. Цифровая обработка изображений. М.: Мир. 1982. - 360 с.
5. Дондик Е.М. Формирование и обработка изображений в информационно-исследовательских системах: Уч.пособие. Рязань. РГРТА. 2002. - 58 с.

Дополнительная учебная литература:

1. Я.Бернд. Цифровая обработка изображений. Техносфера. Москва. 2007. - 230 с.
2. Красильников Н.Н. Цифровая обработка изображений. Вузовская книга. Москва. 2007. - 246 с.
3. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB. Техносфера. Москва. 2006. - 262 с.
4. Сегментация изображений: Метод. указ. к лаб. раб./Сост. Е.М. Дондик, В.П. Тихонов, В.А. Холопов. Рязань. РРТИ. 1993. - 48 с.

6.3 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методически изучение дисциплины производится с применением активных форм проведения занятий. Принятая технология активного обучения базируется на работе, когда в процессе лекций, лабораторных и практических занятий, дополняемых самостоятельной работой обучающихся, выполняется серия проектно-исследовательских заданий и экспериментов, решение которых студентами позволяет практически применить полученные знания, развить необходимые профессиональные и общекультурные компетенции по данной дисциплине.

После изучения отдельных разделов дисциплины осуществляется проведение текущего и рубежного контроля усвоения материала студентами путем тестовых вопросов.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «интернет». Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
3. Электронная библиотека ЮРАЙТ, режим доступа из сети интернет без пароля. – URL: <https://biblio-online.ru/info/free-books/>.
4. Электронный ресурс «Виртуальная кафедра АСУ» – <https://rgrty.ru/>.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- 8.1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно).
- 8.2. Пакеты программного обеспечения общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы и др.).
- 8.3. Пакеты прикладных программ Maxima или Mathcad. Система Maxima распространяется под лицензией GPL и доступна как пользователям ОС Linux, так и пользователям MS Windows.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для данной дисциплины применяется следующее материально-техническое обеспечение. *(в соответствии с МТО кафедры)*

1. Лекционные занятия:
 - комплект электронных презентаций;
 - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер);
 2. Практические занятия:
 - Специализированный класс персональных ЭВМ (совместимые с IBM PC).
 - презентационная техника (проектор, экран, компьютер);
 3. Лабораторные работы:
 - лаборатории 118, 127, 111а, оснащенные персональными компьютерами.
- Прочее:
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (квалификация выпускника – магистр, форма обучения – очная).

Программу составил
к.т.н., доцент кафедры АСУ

Брянцев А.А.

Зав. кафедрой АСУ
к.т.н., доцент

Холопов С.И.