МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Корячко

Предварительная обработка изображений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электронных вычислительных машин**

Учебный план 09.03.01_23_00.plx
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	31	31	31	31
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	72	72	72	72

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Ефимов Алексей Игоревич

Рабочая программа дисциплины
Предварительная обработка изображений

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Электронных вычислительных машин

Протокол от 21.04.2023 г. № 9
Срок действия программы: уч.г.
Зав. кафедрой Костров Борис Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Электронных вычислительных машин

Протокол от __ _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Электронных вычислительных машин

Протокол от __ _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Электронных вычислительных машин

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Электронных вычислительных машин

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Предварительная обработка изображений» является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в области применения методов и алгоритмов обработки изображений.
1.2	Основные задачи освоения учебной дисциплины:
1.3	1. Получение системы знаний об алгоритмах и методах, применяемых в системах обработки изображений в системах технического зрения (СТЗ).
1.4	2. Получение знаний об общей структуре технологии обработки изображений в системах технического зрения.
1.5	3. Систематизация и закрепление знаний, навыков и умений по работе с программными системами обработки и предварительной обработки изображений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Ознакомительная практика
2.1.2	Физика
2.1.3	Физические основы электротехники
2.1.4	Информатика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Дискретная математика
2.2.2	Инженерная графика
2.2.3	Основы теории вычислительных систем
2.2.4	Основы электроники
2.2.5	Обработка и распознавание изображений в системах автоматического обнаружения и сопровождения объектов
2.2.6	Основы теории управления
2.2.7	Производственная практика
2.2.8	Применение искусственных нейронных сетей в системах управления
2.2.9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.10	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1. Демонстрирует естественнонаучные и общеинженерные знания, знания методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Знать Математические основы обработки изображений **Уметь** Использовать математический аппарат обработки изображений для решения практических задач **Владеть** Навыками применения математического аппарата для обработки изображений
ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Знать Основные теоретические и экспериментальные методы исследования и обработки графической изображений **Уметь** Использовать естественнонаучные и общеинженерные знания для решения практических задач **Владеть** Навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний для обработки изображений
ОПК-1.3. Использует современные информационные технологии в профессиональной деятельности
Знать Современные программные продукты и средства обработки графической информации **Уметь** Осуществлять обоснованный выбор средст обработки изображений и графической информации **Владеть** Навыками применения современных пакетов и средств обработки графической информации

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Алгоритмы и методы, применяемые в системах обработки изображений в системах технического зрения (СТЗ).
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Применять алгоритмы и методы обработки изображений для решения практических задач.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Навыками работы с системами обработки графической информации и изображений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Общие сведения об обработке изображений. Фильтрация изображений. Обработка изображений скользящим					
1.1	Общие сведения об обработке изображений. /Тема/	3	0			Контрольные вопросы. Зачет
1.2	Понятие изображения. Форматы хранения и представления изображений. Постановка задачи обработки изображения. Область применения методов и алгоритмов обработки изображений. /Лек/	3	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.3	Контрольные вопросы. Зачет
1.3	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по теме /Ср/	3	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.3	Контрольные вопросы. Зачет
1.4	Фильтрация изображений. /Тема/	3	0			Контрольные вопросы. Зачет
1.5	Понятие фильтра. Понятие, сущность, назначение фильтрации изображений. Особенности построения фильтров для изображений. /Лек/	3	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2	Контрольные вопросы. Зачет
1.6	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по теме /Ср/	3	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2	Контрольные вопросы. Зачет
1.7	Обработка изображений скользящим окном. /Тема/	3	0			Контрольные вопросы. Зачет
1.8	Сущность, назначение. Основные виды обработки изображений скользящим окном. /Лек/	3	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.4Л2.3	Контрольные вопросы. Зачет
1.9	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по теме /Ср/	3	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.4Л2.3	Контрольные вопросы. Зачет
	Раздел 2. Выделение границ на изображениях. Градиентные методы выделения границ.					
2.1	Выделение границ на изображениях. /Тема/	3	0			Контрольные вопросы. Зачет
2.2	Сущность и назначение выделения границ на изображениях. Основные методы выделения границ. /Лек/	3	3	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2 Л1.5	Контрольные вопросы. Зачет
2.3	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по теме. /Ср/	3	3	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2 Л1.5	Контрольные вопросы. Зачет
2.4	Градиентные методы выделения границ. /Тема/	3	0			Контрольные вопросы. Зачет

2.5	Определение и физический смысл градиентных методов выделения границ на изображениях. Отличительные особенности градиентных методов. Классификация градиентных методов. /Лек/	3	3	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2 Л1.5Л2.3	Контрольные вопросы. Зачет
2.6	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по теме. Изучение градиентных методов выделения границ при самостоятельном решении задач /Ср/	3	3	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2 Л1.5Л2.3	Контрольные вопросы. Зачет
	Раздел 3. Операции математической морфологии. Морфологическая обработка изображений.					
3.1	Математическая морфология. /Тема/	3	0			Контрольные вопросы. Зачет
3.2	Определение и назначение математической морфологии. Основные операции математической морфологии: наращивание, эрозия. Производные операции математической морфологии: замыкание, размыкание. /Лек/	3	3	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2 Л1.3	Контрольные вопросы. Зачет
3.3	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по теме. Изучение операций математической морфологии /Ср/	3	3	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2 Л1.3	Контрольные вопросы. Зачет
3.4	Морфологическая обработка изображений. /Тема/	3	0			Контрольные вопросы. Зачет
3.5	Назначение и сущность морфологической обработки изображений. Применение операций математической морфологии к обработке изображений. Возможные области применения. /Лек/	3	3	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2 Л1.3	Контрольные вопросы. Зачет
3.6	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по теме. Изучение операций математической морфологии /Ср/	3	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2 Л1.3	Контрольные вопросы. Зачет
	Раздел 4. Геометрические преобразования изображений. Аффинные преобразования.					
4.1	Геометрические преобразования изображений. /Тема/	3	0			Контрольные вопросы. Зачет
4.2	Геометрические преобразования изображений: виды, классификация, назначение. /Лек/	3	3	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2 Л1.3Л2.2	Контрольные вопросы. Зачет
4.3	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по теме. /Ср/	3	3	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2 Л1.3Л2.2	Контрольные вопросы. Зачет
4.4	Аффинные преобразования. /Тема/	3	0			Контрольные вопросы. Зачет
4.5	Аффинные преобразования изображений. Преобразования растяжения (сжатия), поворота, переноса. Область применения аффинных преобразований. /Лек/	3	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2Л2.2	Контрольные вопросы. Зачет
4.6	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по теме. Изучение операций аффинных преобразований изображений, самостоятельное решение задач. /Ср/	3	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2Л2.2	Контрольные вопросы. Зачет

	Раздел 5. Дробно-линейные преобразования. Применение дробно-линейных преобразований в задачах совмещения изображений.					
5.1	Дробно-линейные преобразования. /Тема/	3	0			Контрольные вопросы. Зачет
5.2	Определение, содержание и назначение дробно-линейных преобразований. Матричная форма записи. Определение матрицы гомографии. Применение дробно-линейных преобразований для совмещения изображений. /Лек/	3	3	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2 Л1.6Л2.2	Контрольные вопросы. Зачет
5.3	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по теме. Изучение операций дробно-линейных преобразований изображений, самостоятельное решение задач. /Ср/	3	3	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2 Л1.6Л2.2	Контрольные вопросы. Зачет
	Раздел 6. Алгоритмы устранения шумов на изображениях.					
6.1	Гауссова фильтрация изображений. Особенности, области применения. /Тема/	3	0			Контрольные вопросы. Зачет
6.2	Гауссова фильтрация изображений. Особенности, области применения. /Лек/	3	3	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2Л2.1	Контрольные вопросы. Зачет
6.3	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по теме. Изучение особенностей гауссовской вида фильтрации. /Ср/	3	3	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2Л2.1	Контрольные вопросы. Зачет
6.4	Медианная фильтрация изображений. Особенности применения медианной фильтрации. Медианная фильтрация с весовыми коэффициентами. /Тема/	3	0			Контрольные вопросы. Зачет
6.5	Медианная фильтрация изображений. Особенности применения медианной фильтрации. Медианная фильтрация с весовыми коэффициентами. /Лек/	3	3	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2Л2.1	Контрольные вопросы. Зачет
6.6	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по теме. Изучение особенностей медианной и других видов фильтрации. /Ср/	3	3	ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2Л2.1	Контрольные вопросы. Зачет
	Раздел 7. Промежуточная аттестация					
7.1	Промежуточная аттестация /Тема/	3	0			Контрольные вопросы. Зачет
7.2	Иная контактная работа /ИКР/	3	0,25	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	Контрольные вопросы. Зачет

7.3	Зачет /Зачёт/	3	8,75	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	Контрольные вопросы. Зачет

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программы дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Предварительная обработка изображений").

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Новиков А.И., Ефимов А.И.	Алгоритмические основы совмещения изображений различной физической природы : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/898
Л1.2	Гонсалес Р.С., Вудс Р., Эддинс С.	Цифровая обработка изображений в среде MATLAB	М.:Техносфера, 2006, 615с.;CD-ROM	5-94836092- X, 15
Л1.3	Дегтярев В.М.	Компьютерная геометрия и графика : учеб.	М.: Академия, 2010, 192с.	978-5-7695-5888-7, 1
Л1.4	под ред. Л.Н.Костяшкина, М.Б.Никифорова	Совмещение изображений в корреляционно-экстремальных навигационных системах : монография	М.: Радиотехника, 2015, 208с.	978-5-93108-095-6, 1
Л1.5	Алпатов Б.А., Бабаян П.В., Балашов О.Е., Степашкин А.И.	Обработка изображений и управление в системах автоматического сопровождения объектов: учебное пособие : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2610
Л1.6	Алпатов Б.А., Муравьев В.С., Муравьев С.И.	Обработка и анализ изображений в системах автоматического обнаружения и сопровождения воздушных объектов: монография : Монография	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2612

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Елесина С.И., Логинов А.А., Никифоров М.Б.	Математическое и алгоритмическое обеспечение методов глобальной оптимизации при совмещении изображений : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2014,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2214

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.2	Алпатов Б.А., Бабаян П.В., Балашов О.Е., Степашкин А.И.	Системы автоматического обнаружения и сопровождения объектов. Обработка изображений и управление	М.: Радиотехника, 2008, 175с.	978-5-88070-201-5, 29
Л2.3	Клочко В.К.	Математические методы восстановления и обработки изображений в радиотеплооптоэлектронных системах	Рязань, 2009, 228с.	978-5-7722-0313-2, 8

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
LibreOffice	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.2	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	02/1-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 64 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
2	210 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду РГРТУ, 44 места, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Предварительная обработка изображений").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой ЭВМ — **09.10.26** 09:08 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой ЭВМ — **09.10.26** 09:08 (MSK) — Простая подпись