

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

**Основы компьютерной обработки изображений**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электронные вычислительные машины**  
Учебный план 27.05.01\_22\_00.plx  
27.05.01 Специальные организационно-технические системы  
Квалификация **Инженер-системотехник**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	<b>5 (3.1)</b>		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Ефимов Алексей Игоревич*

Рабочая программа дисциплины

**Основы компьютерной обработки изображений**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 27.05.01 Специальные организационно-технические системы (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 951)

составлена на основании учебного плана:

27.05.01 Специальные организационно-технические системы  
утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электронные вычислительные машины**

Протокол от 02.06.2022 г. № 11

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 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Электронные вычислительные машины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Электронные вычислительные машины**

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  
**Электронные вычислительные машины**

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

**Электронные вычислительные машины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины 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	- получение системы знаний об алгоритмах и методах, применяемых в системах обработки изображений в системах технического зрения (СТЗ).
1.4	- получение знаний об общей структуре технологии обработки изображений в системах технического зрения.
1.5	- 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.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Инженерная и компьютерная графика
2.1.2	Машинно-зависимые языки программирования
2.1.3	Электроника, электротехника и схемотехника
2.1.4	
2.1.5	Интеллектуальный анализ данных
2.1.6	Программирование и основы алгоритмизации
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Методы промышленного программирования
2.2.2	Функциональное программирование
2.2.3	Операционные системы
2.2.4	Видеокomпьютерные технологии в специальных организационно-технических системах
2.2.5	Интерфейсы специальных организационно-технических систем
2.2.6	Обнаружение, сопровождение и указание объектов
2.2.7	Специализированные ЭВМ
2.2.8	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Преддипломная практика
2.2.10	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ОПК-7: Способен аргументировано выбирать и обосновывать, а также разрабатывать схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения управления сложными техническими объектами и технологическими процессами и реализовывать их на практике</b>	
<b>ОПК-7.1. Выбирает и обосновывает схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения управления сложными техническими объектами и технологическими процессами</b>	
<b>Знать</b> Современное состояние сферы компьютерной обработки изображений,	
<b>Уметь</b> Использовать эти знания в практической деятельности	
<b>Владеть</b> Навыками отбора, обоснования и использования основ компьютерной обработки изображений для решения прикладных задач в системах управления	

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Математические, алгоритмические и программные основы компьютерной обработки изображений
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Применять в практической деятельности для решения прикладных задач подходы по компьютерной обработке изображений
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Навыками использования основ компьютерной обработки изображений для решения прикладных задач в системах управления

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	<b>Раздел 1. Общие сведения об обработке изображений. Фильтрация изображений. Обработка изображений скользящим окном.</b>					
1.1	Общие сведения об обработке изображений. Фильтрация изображений. Обработка изображений скользящим окном. /Тема/	5	0			Беседа по материалу
1.2	Общие сведения об обработке изображений. Понятие изображения. Форматы хранения и представления изображений. Постановка задачи обработки изображения. Область применения методов и алгоритмов обработки изображений. Фильтрация изображений. Понятие фильтра. Понятие, сущность, назначение фильтрации изображений. Особенности построения фильтров для изображений. Обработка изображений скользящим окном. Сущность, назначение. Основные виды обработки изображений скользящим окном. /Лек/	5	6	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Беседа по материалу лекции
1.3	Изучение конспекта лекций. Чтение и анализ литературы по темам и проблемам курса. Реферирование проблемных вопросов по литературным источникам. /Ср/	5	6	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2	Беседа по материалу для самостоятельной работы
	<b>Раздел 2. Выделение границ на изображениях. Градиентные методы выделения границ.</b>					
2.1	Выделение границ на изображениях. Градиентные методы выделения границ. /Тема/	5	0			Беседа по материалу
2.2	Выделение границ на изображениях. Сущность и назначение выделения границ на изображениях. Основные методы выделения границ. Градиентные методы выделения границ. Определение и физический смысл градиентных методов выделения границ на изображениях. Отличительные особенности градиентных методов. Классификация градиентных методов. /Лек/	5	6	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.1 Л1.5 Э2	Беседа по материалу лекции
2.3	Изучение конспекта лекций. Чтение и анализ литературы по темам и проблемам курса. Реферирование проблемных вопросов по литературным источникам. /Ср/	5	6	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1	Беседа по материалу для самостоятельной работы
	<b>Раздел 3. Операции математической морфологии. Морфологическая обработка изображений.</b>					
3.1	Операции математической морфологии. Морфологическая обработка изображений. /Тема/	5	0			Беседа по материалу
3.2	Математическая морфология. Определение и назначение математической морфологии. Основные операции математической морфологии: наращивание, эрозия. Производные операции математической морфологии: замыкание, размыкание. Морфологическая обработка изображений. Назначение и сущность морфологической обработки изображений. Применение операций математической морфологии к обработке изображений. Возможные области применения. /Лек/	5	5	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.1 Л1.5Л3.1 Э3	Беседа по материалу лекции

3.3	Изучение конспекта лекций. Чтение и анализ литературы по темам и проблемам курса. Реферирование проблемных вопросов по литературным источникам. /Ср/	5	7	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л2.1 Л2.2	Беседа по материалу для самостоятельной работы
<b>Раздел 4. Геометрические преобразования изображений. Аффинные преобразования.</b>						
4.1	Геометрические преобразования изображений. Аффинные преобразования. /Тема/	5	0			Беседа по материалу
4.2	Геометрические преобразования изображений. Геометрические преобразования изображений: виды, классификация, назначение. Аффинные преобразования. Аффинные преобразования изображений. Преобразования растяжения (сжатия), поворота, переноса. Область применения аффинных преобразований. /Лек/	5	5	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.2 Л1.5Л3.1 Э1	Беседа по материалу лекции
4.3	Изучение конспекта лекций. Чтение и анализ литературы по темам и проблемам курса. Реферирование проблемных вопросов по литературным источникам. /Ср/	5	7	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2	Беседа по материалу для самостоятельной работы
<b>Раздел 5. Дробно-линейные преобразования. Применение дробно-линейных преобразований в задачах совмещения изображений.</b>						
5.1	Дробно-линейные преобразования. Применение дробно-линейных преобразований в задачах совмещения изображений. /Тема/	5	0			Беседа по материалу
5.2	Дробно-линейные преобразования. Определение, содержание и назначение дробно-линейных преобразований. Матричная форма записи. Определение матрицы гомографии. Применение дробно-линейных преобразований для совмещения изображений. /Лек/	5	5	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л3.1 Э2	Беседа по материалу лекции
5.3	Изучение конспекта лекций. Чтение и анализ литературы по темам и проблемам курса. Реферирование проблемных вопросов по литературным источникам. /Ср/	5	7	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1	Беседа по материалу для самостоятельной работы
<b>Раздел 6. Алгоритмы устранения шумов на изображениях.</b>						
6.1	Алгоритмы устранения шумов на изображениях. /Тема/	5	0			Беседа по материалу
6.2	Гауссова фильтрация изображений. Особенности, области применения. Медианная фильтрация изображений. Особенности применения медианной фильтрации. Медианная фильтрация с весовыми коэффициентами. /Лек/	5	5	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.1 Л1.5Л2.1 Э2 Э3	Беседа по материалу лекции
6.3	Изучение конспекта лекций. Чтение и анализ литературы по темам и проблемам курса. Реферирование проблемных вопросов по литературным источникам. /Ср/	5	7	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.2 Л1.4Л2.2Л3.1	Беседа по материалу для самостоятельной работы

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Основы компьютерной обработки изображений").

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
№	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,	, <a href="https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/898">https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/898</a>
Л1.2	Гонсалес Р.С., Вудс Р., Эдинс 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,	, <a href="https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2610">https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2610</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Ключко В.К.	Математические методы восстановления и обработки изображений в радиотеплоэлектронных системах	Рязань, 2009, 228с.	978-5-7722-0313-2, 8
Л2.2	Елесина С. И., Логинов А. А., Никифоров М. Б.	Математическое и алгоритмическое обеспечение методов глобальной оптимизации при совмещении изображений : учебное пособие	Рязань: РГРТУ, 2014, 80 с.	, <a href="https://e.lanbook.com/book/168331">https://e.lanbook.com/book/168331</a>
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Новиков А.И., Ефимов А.И.	Алгоритмические основы совмещения изображений различной физической природы : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2016, 28с.	, 1
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Электронно-библиотечная система «IPRbooks»			
Э2	Электронно-библиотечная система «Лань»			
Э3	Электронная библиотека РГРТУ			

**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
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

**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	02/2-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 9 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, 18 мест, специализированная мебель
3	122 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 10 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 955, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 56 мест, мультимедиа проектор, интерактивная доска, компьютер, специализированная мебель, доска
4	209 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 14 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 48 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
5	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
6	32-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 13 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 965, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 14 мест, лабораторное сетевое оборудование, 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 "Основы компьютерной обработки изображений").

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой  
31.10.2022 16:29 (MSK), Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой  
31.10.2022 16:30 (MSK), Простая подпись

Подписано проректором по УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе  
01.11.2022 16:35 (MSK), Простая подпись