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

Цифровая обработка изображений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Автоматики и информационных технологий в управлении**
Учебный план	12.05.01_26_00.plx Специальность 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения
Квалификация	**инженер**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	35,65	35,65	35,65	35,65
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., зав. каф., Бабаян Павел Вартанович

Рабочая программа дисциплины

Цифровая обработка изображений

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 93)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения

утвержденного учёным советом вуза от 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от 18.05.2025 г. № 6
Срок действия программы: 20252029 уч.г.
Зав. кафедрой Бабаян Павел Вартанович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Цифровая обработка изображений» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков в части решения типовых задач, возникающих при разработке систем обработки и анализа изображений, умений самостоятельной работы с программными средствами обработки изображений.
1.2	Задачи дисциплины: получение системы знаний о современных методах и подходах к решению типовых задач обработки и анализа изображений в системах автоматического обнаружения и сопровождения объектов; систематизация и закрепление практических навыков и умений, связанных с улучшением и сегментацией изображений, обнаружением и прослеживанием объектов в последовательности изображений; выработка умений, связанных с реализацией алгоритмов обработки изображений на высокоуровневых языках программирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Компьютерная графика
2.1.3	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.4	Системный анализ
2.1.5	Учебная практика
2.1.6	Ознакомительная практика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Машинное обучение
2.2.2	Объектно-ориентированное программирование
2.2.3	Производственная практика
2.2.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Анализ данных
2.2.7	Численные методы
2.2.8	Вычислительные машины и микропроцессорная техника

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: Способен проводить поиск и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
ПК-1.1. Проводит поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
Знать **Уметь** **Владеть**
ПК-1.2. Проводит анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
Знать **Уметь** **Владеть**

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Методы улучшения изображений, методы восстановления изображений, геометрические преобразования и методы их оценивания, методы сегментации изображений, методы разметки и параметризации изображений, методы выделения движущихся объектов в последовательности изображений, методы слежения за объектами.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	работать с научно-технической литературой по цифровой обработке изображений
3.2.2	применять свои знания к решению практических задач цифровой обработки изображений
3.3	**Владеть:**

3.3.1	приемами визуализации, обработки и анализа изображений для решения прикладных задач в предметной области при помощи современных пакетов прикладных программ и языков высокого уровня

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Основы цифровой обработки изображений					
1.1	Введение в обработку изображений /Тема/	6	0			
1.2	Введение в обработку изображений /Лек/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.3	Введение в обработку изображений /Лаб/	6	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Лабораторная работа
1.4	Введение в обработку изображений /Ср/	6	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.5	Улучшение изображений. Функциональное преобразование яркости и анализ гистограммы /Тема/	6	0			
1.6	Улучшение изображений. Функциональное преобразование яркости и анализ гистограммы /Лек/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.12 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.7	Улучшение изображений. Функциональное преобразование яркости и анализ гистограммы /Ср/	6	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.12 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.8	Улучшение изображений. Шумоподавление с использованием линейных, нелинейных и адаптивных фильтров /Тема/	6	0			
1.9	Улучшение изображений. Шумоподавление с использованием линейных, нелинейных и адаптивных фильтров /Лек/	6	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.7 Л2.12 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

1.10	Улучшение изображений. Шумоподавление с использованием линейных, нелинейных и адаптивных фильтров /Лаб/	6	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Лабораторная работа
1.11	Улучшение изображений. Шумоподавление с использованием линейных, нелинейных и адаптивных фильтров /Ср/	6	8	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.7 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.12	Улучшение изображений. Подчеркивание и выделение границ /Тема/	6	0			
1.13	Улучшение изображений. Подчеркивание и выделение границ /Лек/	6	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.14	Улучшение изображений. Подчеркивание и выделение границ /Ср/	6	7	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.15	Обработка изображений в частотной области /Тема/	6	0			
1.16	Обработка изображений в частотной области /Лек/	6	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л2.9 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.17	Обработка изображений в частотной области /Ср/	6	12	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л2.9 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.18	Восстановление изображений /Тема/	6	0			
1.19	Восстановление изображений /Лек/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.7 Л2.9 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.20	Восстановление изображений /Ср/	6	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.7 Л2.9 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.21	Геометрические преобразования и методы их оценивания /Тема/	6	0			
1.22	Геометрические преобразования и методы их оценивания /Лек/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

1.23	Геометрические преобразования и методы их оценивания /Ср/	6	3	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.24	Сегментация изображений /Тема/	6	0			
1.25	Сегментация изображений /Лек/	6	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.26	Сегментация изображений /Лаб/	6	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Лабораторная работа
1.27	Сегментация изображений /Ср/	6	8	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.13 Л2.14 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.28	Разметка и параметризация изображений /Тема/	6	0			
1.29	Разметка и параметризация изображений /Лек/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.4 Л1.5Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.30	Разметка и параметризация изображений /Ср/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.4Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.31	Выделение движущихся объектов /Тема/	6	0			
1.32	Выделение движущихся объектов /Лек/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.33	Выделение движущихся объектов /Ср/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.34	Слежение за объектами. Методы сопоставления с эталоном. /Тема/	6	0			
1.35	Слежение за объектами. Методы сопоставления с эталоном. /Лек/	6	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

1.36	Слежение за объектами. Методы сопоставления с эталоном. /Лаб/	6	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Лабораторная работа
1.37	Слежение за объектами. Методы сопоставления с эталоном. /Ср/	6	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.14 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Подготовка к экзамену, иная контактная работа /Тема/	6	0			
2.2	Прием экзамена /ИКР/	6	0,35	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.10 Л2.11 Л2.12Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.3	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	35,65	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.10 Л2.11 Л2.13Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.4	Консультация перед экзаменом /Кнс/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.14 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы дисциплины "Основы цифровой обработки 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	Рафаэл Гонсалес, Ричард Вудс, Рубанов Л. И., Чочиа П. А., Чочиа П. А.	Цифровая обработка изображений	Москва: Техносфера, 2012, 1104 с.	978-5-94836-331-8, http://www.iprbookshop.ru/26905.html
Л1.2	Фисенко В. Т., Фисенко Т. Ю.	Компьютерная обработка и распознавание изображений : учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2008, 195 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/66516.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.3	Шапиро Л., Стокман Д.	Компьютерное зрение	Москва: Лаборатория знаний, 2020, 763 с.	978-5-00101-696-0, https://e.lanbook.com/book/135496
Л1.4	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
Л1.5	П.В. Бабаян, В.С. Муравьев, С.А. Смирнов, В.В. Стротов	Обработка изображений в системах обнаружения и сопровождения объектов : Учебное пособие	Горячая линия - Телеком, 2024, 168 с.	978-5-9912-1098-0, 44

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Артемьев В. М., Наумов А. О., Кохан Л. Л.	Обработка изображений в пассивных обзорно-поисковых оптико-электронных системах	Минск: Белорусская наука, 2014, 116 с.	978-985-08-1657-3, http://www.iprbookshop.ru/29486.html
Л2.2	Дьяконов В. П.	MATLAB : полный самоучитель	Саратов: Профобразование, 2019, 768 с.	978-5-4488-0065-8, http://www.iprbookshop.ru/87981.html
Л2.3	Волков В. Ю.	Адаптивные и инвариантные алгоритмы обнаружения объектов на изображениях и их моделирование в Matlab	Санкт-Петербург: Лань, 2014, 192 с.	978-5-8114-1656-1, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68475
Л2.4	Форсайт Д., Понс Ж.	Компьютерное зрение : Пер.с англ.	М.:СПб.:Киев: Вильямс, 2004, 928с.	5-8459-0542-7, 1
Л2.5	Гонсалес Р.С., Вудс Р., Эддинс С.	Цифровая обработка изображений в среде MATLAB	М.:Техносфера, 2006, 615с.;CD-ROM	5-94836092-X, 15
Л2.6	Шефер, Е. А.	Цифровая обработка изображений : учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019, 100 с.	2227-8397, https://www.iprbookshop.ru/102493.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.7	Щетинин Ю. И.	Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011, 115 с.	978-5-7782-1807-9, http://www.iprbookshop.ru/44896.html
Л2.8	Борисова И. В.	Цифровые методы обработки информации : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014, 139 с.	978-5-7782-2448-3, http://www.iprbookshop.ru/45061.html
Л2.9	Андреев А. Л.	Автоматизированные видеоинформационные системы	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2011, 120 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/65757.html
Л2.10	Тропченко А. А., Тропченко А. Ю.	Методы вторичной обработки и распознавания изображений : учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015, 215 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/67277.html
Л2.11	Волкова М. А., Луцив В. Р.	Методы обработки и распознавания изображений : учебно-методическое пособие по лабораторному практикуму	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016, 46 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/67286.html
Л2.12	Ежова К. В.	Моделирование и обработка изображений : учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2011, 97 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/67305.html
Л2.13	Бовырин А. В., Дружков П. Н., Ерухимов В. Л., Золотых Н. Ю., Кустикова В. Д., Лысенков И. Д., Мееров И. Б., Писаревский В. Н., Половинкин А. Н., Сысоев А. В.	Разработка мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019, 515 с.	978-5-4486-0520-8, http://www.iprbookshop.ru/79718.html
Л2.14	Болотова Ю. А., Друки А. А., Спицын В. Г.	Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки цифровых изображений : учебное пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2016, 208 с.	978-5-4387-0710-3, http://www.iprbookshop.ru/83971.html
6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Алпатов Б.А., Балашов О.Е., Муравьев В.С., Муравьев С.И., Селяев А.А., Стротов В.В., Шубин Н.Ю.	Исследование методов обработки изображений с помощью пакета Image Processing Toolbox: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2577

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Официальный интернет портал РГРТУ [электронный ресурс] http://www.rsreu.ru
Э2	Образовательный портал РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: по паролю.- https://edu.rsreu.ru
Э3	Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - по паролю. - http://elib.rsreu.ru/
Э4	Электронно-библиотечная система IRPbooks [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю. - https://www.iprbookshop.ru/
Э5	Электронно-библиотечная система «Лань» [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю. - https://e.lanbook.com

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
LibreOffice	Свободное ПО
MATLAB R2010b	Бессрочно. Matlab License 666252
Adobe Acrobat Reader DC	Свободное ПО
Mozilla Thunderbird	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
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	445 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специальная мебель (54 посадочных места), компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска, колонки звуковые.
2	430 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, лабораторных работ, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 24 учебных компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, сервер данных
3	447 учебно-административный корпус. Помещение для самостоятельной работы обучающихся 10 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, учебный роботизированный стенд, видеокамеры, сервер данных

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методические материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методическое обеспечение дисциплины "Основы цифровой обработки изображений")

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Бабаян Павел Вартанович, Заведующий кафедрой АИТУ — **31.08.26** 09:15 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Бабаян Павел Вартанович, Заведующий кафедрой АИТУ — **31.08.26** 09:15 (MSK) — Простая подпись