

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 01.03.02_25_00.plx
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>) | 4 (2.2) | | Итого | |
|--|---------|-------|-------|-------|
| Неделя | 16 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Лабораторные | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Иная контактная работа | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Итого ауд. | 48,25 | 48,25 | 48,25 | 48,25 |
| Контактная работа | 48,25 | 48,25 | 48,25 | 48,25 |
| Сам. работа | 51 | 51 | 51 | 51 |
| Часы на контроль | 8,75 | 8,75 | 8,75 | 8,75 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

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 - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

01.03.02 Прикладная математика и информатика

утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от 18.04.2024 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 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Автоматики и информационных технологий в управлении

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
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 _____

| 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.О |
| 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) | |
|---|--|
| ОПК-2: Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | |
| ОПК-2.1. Использует существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | |
| Знать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач Уметь использовать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач Владеть существующими математическими методами и системами программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | |
| ОПК-2.2. Адаптирует существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | |
| Знать способы адаптации существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач Уметь адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач Владеть навыками адаптации существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | |

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 | Компетенции | Литература | Форма контроля |
|-------------|--|----------------|-------|--|--|---------------------|
| | Раздел 1. Основы цифровой обработки изображений | | | | | |
| 1.1 | Введение в обработку изображений /Тема/ | 4 | 0 | | | |
| 1.2 | Введение в обработку изображений /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-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 | Зачет |
| 1.3 | Введение в обработку изображений /Лаб/ | 4 | 4 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.1 Л1.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Лабораторная работа |
| 1.4 | Введение в обработку изображений /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-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 | Зачет |
| 1.5 | Улучшение изображений. Функциональное преобразование яркости и анализ гистограммы /Тема/ | 4 | 0 | | | |
| 1.6 | Улучшение изображений. Функциональное преобразование яркости и анализ гистограммы /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-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 | Зачет |
| 1.7 | Улучшение изображений. Функциональное преобразование яркости и анализ гистограммы /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.12 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 1.8 | Улучшение изображений. Шумоподавление с использованием линейных, нелинейных и адаптивных фильтров /Тема/ | 4 | 0 | | | |

| | | | | | | |
|------|---|---|---|--|---|---------------------|
| 1.9 | Улучшение изображений. Шумоподавление с использованием линейных, нелинейных и адаптивных фильтров /Лек/ | 4 | 4 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.7 Л2.12 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 1.10 | Улучшение изображений. Шумоподавление с использованием линейных, нелинейных и адаптивных фильтров /Лаб/ | 4 | 4 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-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/ | 4 | 6 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.7 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 1.12 | Улучшение изображений. Подчеркивание и выделение границ /Тема/ | 4 | 0 | | | |
| 1.13 | Улучшение изображений. Подчеркивание и выделение границ /Лек/ | 4 | 4 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 1.14 | Улучшение изображений. Подчеркивание и выделение границ /Ср/ | 4 | 6 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 1.15 | Обработка изображений в частотной области /Тема/ | 4 | 0 | | | |
| 1.16 | Обработка изображений в частотной области /Лек/ | 4 | 4 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л2.9 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 1.17 | Обработка изображений в частотной области /Ср/ | 4 | 9 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л2.9 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 1.18 | Восстановление изображений /Тема/ | 4 | 0 | | | |
| 1.19 | Восстановление изображений /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.7 Л2.9 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 1.20 | Восстановление изображений /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.7 Л2.9 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 1.21 | Геометрические преобразования и методы их оценивания /Тема/ | 4 | 0 | | | |

| | | | | | | |
|------|--|---|---|--|--|---------------------|
| 1.22 | Геометрические преобразования и методы их оценивания /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 1.23 | Геометрические преобразования и методы их оценивания /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 1.24 | Сегментация изображений /Тема/ | 4 | 0 | | | |
| 1.25 | Сегментация изображений /Лек/ | 4 | 4 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 1.26 | Сегментация изображений /Лаб/ | 4 | 4 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.1 Л1.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Лабораторная работа |
| 1.27 | Сегментация изображений /Ср/ | 4 | 8 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.13 Л2.14 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 1.28 | Разметка и параметризация изображений /Тема/ | 4 | 0 | | | |
| 1.29 | Разметка и параметризация изображений /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.4 Л1.5Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 1.30 | Разметка и параметризация изображений /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.4Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 1.31 | Выделение движущихся объектов /Тема/ | 4 | 0 | | | |
| 1.32 | Выделение движущихся объектов /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 1.33 | Выделение движущихся объектов /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 1.34 | Слежение за объектами. Методы сопоставления с эталоном. /Тема/ | 4 | 0 | | | |
| 1.35 | Слежение за объектами. Методы сопоставления с эталоном. /Лек/ | 4 | 4 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 1.36 | Слежение за объектами. Методы сопоставления с эталоном. /Лаб/ | 4 | 4 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Лабораторная работа |

| | | | | | | |
|------|--|---|------|--|--|-------|
| 1.37 | Слежение за объектами. Методы сопоставления с эталоном. /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.14 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| | Раздел 2. Промежуточная аттестация | | | | | |
| 2.1 | Подготовка к зачету, иная контактная работа /Тема/ | 4 | 0 | | | |
| 2.2 | Прием зачета /ИКР/ | 4 | 0,25 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-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 | Зачет |
| 2.3 | Подготовка к зачету /Зачёт/ | 4 | 8,75 | ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В | Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.10 Л2.11 Л2.13Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |

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 |
| 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://elibrsr.eu.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: Профобразован ие, 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 |
| 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 |

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
|-------|---|--|---|--|
| 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 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.) |
| 6.3.2.2 | Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru |
| 6.3.2.3 | Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru |

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

19.11.25 19:40 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел Вартанович,
Заведующий кафедрой АИТУ

19.11.25 19:40 (MSK)

Простая подпись