

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 цифровой обработки изображений рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой      **Автоматики и информационных технологий в управлении**

Учебный план                      27.03.04\_23\_00.plx  
 27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация                    **бакалавр**

Форма обучения                **очная**

Общая трудоемкость            **4 ЗЕТ**

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>)          | 6 (3.2) |       | Итого |       |
|----------------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| Неделя                                             | 16      |       |       |       |
| Вид занятий                                        | УП      | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                             | 32      | 32    | 32    | 32    |
| Лабораторные                                       | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Иная контактная<br>работа                          | 0,35    | 0,35  | 0,35  | 0,35  |
| Консультирование<br>перед экзаменом и<br>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                                        | 67      | 67    | 67    | 67    |
| Часы на контроль                                   | 26,65   | 26,65 | 26,65 | 26,65 |
| Итого                                              | 144     | 144   | 144   | 144   |

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Корепанов Семен Евгеньевич*

Рабочая программа дисциплины

**Основы цифровой обработки изображений**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах

утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматики и информационных технологий в управлении**

Протокол от 18.05.2023 г. № 7

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Бабаян Павел Вартанович

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Автоматики и информационных технологий в управлении**

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  
**Автоматики и информационных технологий в управлении**

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  
**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 \_\_\_\_\_

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                                  | Целью освоения дисциплины «Основы цифровой обработки 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                                                                                                  |
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |                                                                                                       |
| 2.1.1                                                                                                                     | Знать основы линейной алгебры                                                                         |
| 2.1.2                                                                                                                     | Знать основы математического анализа                                                                  |
| 2.1.3                                                                                                                     | Знать основы теории вероятности и математической статистики                                           |
| 2.1.4                                                                                                                     | Уметь выполнять преобразования с векторами и матрицами                                                |
| 2.1.5                                                                                                                     | Уметь составлять, выполнять и отлаживать программы на языке Matlab                                    |
| 2.1.6                                                                                                                     | Уметь выполнять операции с числовыми характеристиками случайных величин                               |
| 2.1.7                                                                                                                     | Владеть основными приемами обработки сигналов во временной и частотной области                        |
| 2.1.8                                                                                                                     | Владеть основными приемами анализа систем                                                             |
| 2.1.9                                                                                                                     | Технологии комплексирования информации в системах технического зрения                                 |
| 2.1.10                                                                                                                    | Обработка и распознавание изображений в системах автоматического обнаружения и сопровождения объектов |
| 2.1.11                                                                                                                    | Основы робототехники                                                                                  |
| 2.1.12                                                                                                                    | Научно-исследовательская практика                                                                     |
| 2.1.13                                                                                                                    | Учебная практика                                                                                      |
| 2.1.14                                                                                                                    | Предварительная обработка изображений                                                                 |
| 2.1.15                                                                                                                    | Ознакомительная практика                                                                              |
| <b>2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |                                                                                                       |
| 2.2.1                                                                                                                     | Компьютерные технологии в обработке изображений                                                       |
| 2.2.2                                                                                                                     | Методы машинного обучения                                                                             |
| 2.2.3                                                                                                                     | Научно-исследовательская работа                                                                       |
| 2.2.4                                                                                                                     | Применение искусственных нейронных сетей в системах управления                                        |
| 2.2.5                                                                                                                     | Учебно-исследовательская работа                                                                       |
| 2.2.6                                                                                                                     | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                  |
| 2.2.7                                                                                                                     | Преддипломная практика                                                                                |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ПК-2: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| <b>ПК-2.1. Проводит сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в области обработки сигналов и изображений в информационно-управляющих системах</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| <b>Знать</b><br>методы сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области обработки сигналов и изображений в информационно-управляющих системах<br><b>Уметь</b><br>проводить сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в области обработки сигналов и изображений в информационно-управляющих системах<br><b>Владеть</b><br>информационными технологиями, используемыми при сборе, обработке, анализе и обобщении передового отечественного и международного опыта в области обработки сигналов и изображений в информационно-управляющих системах |  |
| <b>ПК-2.2. Проводит сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в области обработки сигналов и изображений в информационно-управляющих системах</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |

|                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b>                                                                                                                                                                                                   |
| методы сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в области обработки сигналов и изображений в информационно-управляющих системах                                          |
| <b>Уметь</b>                                                                                                                                                                                                   |
| проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в области обработки сигналов и изображений в информационно-управляющих системах                                         |
| <b>Владеть</b>                                                                                                                                                                                                 |
| информационными технологиями, используемыми при сборе, обработке, анализе и обобщении результатов экспериментов и исследований в области обработки сигналов и изображений в информационно-управляющих системах |

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

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 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. |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 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                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 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      |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|             | <b>Раздел 1. Основы цифровой обработки изображений</b>                                   |                |       |                                                                      |                                                                                                                   |                     |
| 1.1         | Введение в обработку изображений /Тема/                                                  | 6              | 0     |                                                                      |                                                                                                                   |                     |
| 1.2         | Введение в обработку изображений /Лек/                                                   | 6              | 2     | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 Л2.7<br>Л2.8 Л2.9<br>Л2.10 Л2.11<br>Л2.12 Л2.13<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Экзамен             |
| 1.3         | Введение в обработку изображений /Лаб/                                                   | 6              | 4     | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.1 Л1.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                                                                                | Лабораторная работа |
| 1.4         | Введение в обработку изображений /Ср/                                                    | 6              | 4     | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 Л2.7<br>Л2.8 Л2.9<br>Л2.10 Л2.11<br>Л2.12 Л2.13<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>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-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.3 Л2.7<br>Л2.8 Л2.9<br>Л2.12 Л2.13<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Экзамен             |
| 1.7  | Улучшение изображений. Функциональное преобразование яркости и анализ гистограммы /Ср/                   | 6 | 4 | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.3 Л2.7<br>Л2.8 Л2.9<br>Л2.12 Л2.13<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>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-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4Л2.3<br>Л2.7 Л2.12<br>Л2.13<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      | Экзамен             |
| 1.10 | Улучшение изображений. Шумоподавление с использованием линейных, нелинейных и адаптивных фильтров /Лаб/  | 6 | 4 | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.1 Л1.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                                          | Лабораторная работа |
| 1.11 | Улучшение изображений. Шумоподавление с использованием линейных, нелинейных и адаптивных фильтров /Ср/   | 6 | 6 | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4Л2.3<br>Л2.7 Л2.12<br>Л2.13<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>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-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.3 Л2.5<br>Л2.7 Л2.8<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                | Экзамен             |
| 1.14 | Улучшение изображений. Подчеркивание и выделение границ /Ср/                                             | 6 | 6 | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.3 Л2.5<br>Л2.7 Л2.8<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                | Экзамен             |
| 1.15 | Обработка изображений в частотной области /Тема/                                                         | 6 | 0 |                                                                      |                                                                             |                     |
| 1.16 | Обработка изображений в частотной области /Лек/                                                          | 6 | 4 | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.2 Л2.3<br>Л2.7 Л2.9<br>Л2.13<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5       | Экзамен             |
| 1.17 | Обработка изображений в частотной области /Ср/                                                           | 6 | 9 | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.2 Л2.3<br>Л2.7 Л2.9<br>Л2.13<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5       | Экзамен             |

|      |                                                             |   |   |                                                                      |                                                                       |                     |
|------|-------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1.18 | Восстановление изображений /Тема/                           | 6 | 0 |                                                                      |                                                                       |                     |
| 1.19 | Восстановление изображений /Лек/                            | 6 | 2 | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.1 Л1.4Л2.3<br>Л2.7 Л2.9<br>Л2.13<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5              | Экзамен             |
| 1.20 | Восстановление изображений /Ср/                             | 6 | 7 | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.1 Л1.4Л2.3<br>Л2.7 Л2.9<br>Л2.13<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>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-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.3 Л1.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                                        | Экзамен             |
| 1.23 | Геометрические преобразования и методы их оценивания /Ср/   | 6 | 4 | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.3 Л1.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                                        | Экзамен             |
| 1.24 | Сегментация изображений /Тема/                              | 6 | 0 |                                                                      |                                                                       |                     |
| 1.25 | Сегментация изображений /Лек/                               | 6 | 4 | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.1 Л1.3<br>Л1.4Л2.3 Л2.5<br>Л2.8 Л2.9<br>Л2.13<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Экзамен             |
| 1.26 | Сегментация изображений /Лаб/                               | 6 | 4 | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.1 Л1.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                                    | Лабораторная работа |
| 1.27 | Сегментация изображений /Ср/                                | 6 | 7 | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.1 Л1.3<br>Л1.4Л2.3 Л2.5<br>Л2.8 Л2.9<br>Л2.13<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Экзамен             |
| 1.28 | Разметка и параметризация изображений /Тема/                | 6 | 0 |                                                                      |                                                                       |                     |
| 1.29 | Разметка и параметризация изображений /Лек/                 | 6 | 2 | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.4Л2.13<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                                        | Экзамен             |
| 1.30 | Разметка и параметризация изображений /Ср/                  | 6 | 4 | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.4Л2.13<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                                        | Экзамен             |
| 1.31 | Выделение движущихся объектов /Тема/                        | 6 | 0 |                                                                      |                                                                       |                     |

|      |                                                                                                       |   |       |                                                                      |                                                                                                                                   |                     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1.32 | Выделение движущихся объектов /Лек/                                                                   | 6 | 2     | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.3 Л1.4Л2.3<br>Л2.8<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                                                                                        | Экзамен             |
| 1.33 | Выделение движущихся объектов /Ср/                                                                    | 6 | 6     | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.3 Л1.4Л2.3<br>Л2.8<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                                                                                        | Экзамен             |
| 1.34 | Слежение за объектами. Методы сопоставления с эталоном. Назначение траекторий и фильтр Калмана /Тема/ | 6 | 0     |                                                                      |                                                                                                                                   |                     |
| 1.35 | Слежение за объектами. Методы сопоставления с эталоном. Назначение траекторий и фильтр Калмана /Лек/  | 6 | 4     | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.4Л2.1 Л2.3<br>Л2.4 Л2.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                                                                                   | Экзамен             |
| 1.36 | Слежение за объектами. Методы сопоставления с эталоном. Назначение траекторий и фильтр Калмана /Лаб/  | 6 | 4     | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                                                                                                     | Лабораторная работа |
| 1.37 | Слежение за объектами. Методы сопоставления с эталоном. Назначение траекторий и фильтр Калмана /Ср/   | 6 | 10    | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.4Л2.1 Л2.3<br>Л2.4 Л2.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                                                                                   | Экзамен             |
|      | <b>Раздел 2. Промежуточная аттестация</b>                                                             |   |       |                                                                      |                                                                                                                                   |                     |
| 2.1  | Подготовка к экзамену, иная контактная работа /Тема/                                                  | 6 | 0     |                                                                      |                                                                                                                                   |                     |
| 2.2  | Сдача экзамена /ИКР/                                                                                  | 6 | 0,35  | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В |                                                                                                                                   | Экзамен             |
| 2.3  | Консультация перед экзаменом /Кнс/                                                                    | 6 | 2     | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В |                                                                                                                                   | Экзамен             |
| 2.4  | Подготовка к экзамену /Экзамен/                                                                       | 6 | 26,65 | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 Л2.7<br>Л2.8 Л2.9<br>Л2.10 Л2.11<br>Л2.12 Л2.13<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Экзамен             |

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

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы дисциплины "Основы цифровой 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                                                                           | 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, <a href="http://www.iprbookshop.ru/26905.html">http://www.iprbookshop.ru/26905.html</a>                               |
| Л1.2                                                                           | Фисенко В. Т., Фисенко Т. Ю.                                          | Компьютерная обработка и распознавание изображений : учебное пособие                                                    | Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2008, 195 с. | 2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/66516.html">http://www.iprbookshop.ru/66516.html</a>                                       |
| Л1.3                                                                           | Шапиро Л., Стокман Д.                                                 | Компьютерное зрение                                                                                                     | Москва: Лаборатория знаний, 2020, 763 с.        | 978-5-00101-696-0, <a href="https://e.lanbook.com/book/135496">https://e.lanbook.com/book/135496</a>                                     |
| 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,                        | , <a href="https://elibr.ru/ebs/download/2610">https://elibr.ru/ebs/download/2610</a>                                                    |
| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b>                                        |                                                                       |                                                                                                                         |                                                 |                                                                                                                                          |
| №                                                                              | 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, <a href="http://www.iprbookshop.ru/29486.html">http://www.iprbookshop.ru/29486.html</a>                               |
| Л2.2                                                                           | Дьяконов В. П.                                                        | MATLAB : полный самоучитель                                                                                             | Саратов: Профобразование, 2019, 768 с.          | 978-5-4488-0065-8, <a href="http://www.iprbookshop.ru/87981.html">http://www.iprbookshop.ru/87981.html</a>                               |
| 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, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68475">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68475</a> |
| 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                                                                                                                        |

| №                                     | Авторы, составители                                                                                                                                           | Заглавие                                                                                                                                  | Издательство, год                                                                             | Количество/название ЭБС                                                                                    |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.6                                  | 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, <a href="http://www.iprbookshop.ru/44896.html">http://www.iprbookshop.ru/44896.html</a> |
| Л2.7                                  | Борисова И. В.                                                                                                                                                | Цифровые методы обработки информации : учебное пособие                                                                                    | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014, 139 с.              | 978-5-7782-2448-3, <a href="http://www.iprbookshop.ru/45061.html">http://www.iprbookshop.ru/45061.html</a> |
| Л2.8                                  | Андреев А. Л.                                                                                                                                                 | Автоматизированные видеоинформационные системы                                                                                            | Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2011, 120 с.                                               | 2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/65757.html">http://www.iprbookshop.ru/65757.html</a>         |
| Л2.9                                  | Тропченко А. А., Тропченко А. Ю.                                                                                                                              | Методы вторичной обработки и распознавания изображений : учебное пособие                                                                  | Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015, 215 с.                                               | 2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/67277.html">http://www.iprbookshop.ru/67277.html</a>         |
| Л2.10                                 | 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, <a href="http://www.iprbookshop.ru/67286.html">http://www.iprbookshop.ru/67286.html</a>         |
| Л2.11                                 | Ежова К. В.                                                                                                                                                   | Моделирование и обработка изображений : учебное пособие                                                                                   | Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2011, 97 с.                                                | 2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/67305.html">http://www.iprbookshop.ru/67305.html</a>         |
| Л2.12                                 | 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, <a href="http://www.iprbookshop.ru/79718.html">http://www.iprbookshop.ru/79718.html</a> |
| Л2.13                                 | 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, <a href="http://www.iprbookshop.ru/83971.html">http://www.iprbookshop.ru/83971.html</a> |
| <b>6.1.3. Методические разработки</b> |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                           |                                                                                               |                                                                                                            |
| №                                     | Авторы, составители                                                                                                                                           | Заглавие                                                                                                                                  | Издательство, год                                                                             | Количество/название ЭБС                                                                                    |
| ЛЗ.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,                                                                      | , <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2577">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2577</a>            |

| <b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>                                                   |                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1                                                                                                                                 | Официальный интернет портал РГРТУ [электронный ресурс] <a href="http://www.rsreu.ru">http://www.rsreu.ru</a>                                                                                                                                |
| Э2                                                                                                                                 | Образовательный портал РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: по паролю.- <a href="https://edu.rsreu.ru">https://edu.rsreu.ru</a>                                                                                                     |
| Э3                                                                                                                                 | Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - по паролю. - <a href="http://elib.rsreu.ru/">http://elib.rsreu.ru/</a>                                                             |
| Э4                                                                                                                                 | Электронно-библиотечная система IRPbooks [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю. - <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a> |
| Э5                                                                                                                                 | Электронно-библиотечная система «Лань» [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю. - <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>               |
| <b>6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства</b> |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 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                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 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 <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>                                                                                                                                                     |
| 6.3.2.3                                                                                                                            | Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>                                                                                                                                             |

| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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                                                                                                                                                                              |

| <b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>                                                                                                                  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 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**24.08.23** 16:29 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Бабаян Павел  
Вартанович, Заведующий кафедрой АИТУ**24.08.23** 16:29 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей  
Вячеславович, Проректор по учебной работе**25.08.23** 10:39 (MSK)

Простая подпись