

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

**Системы технического зрения**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

|                        |                                                                     |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Закреплена за кафедрой | <b>Электронных вычислительных машин</b>                             |
| Учебный план           | 09.04.01_26_00.plx<br>09.04.01 Информатика и вычислительная техника |
| Квалификация           | <b>магистр</b>                                                      |
| Форма обучения         | <b>очная</b>                                                        |
| Общая трудоемкость     | <b>6 ЗЕТ</b>                                                        |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>)              | 3 (2.1) |       | Итого |       |
|--------------------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| Неделя                                                 | 16      |       |       |       |
| Вид занятий                                            | УП      | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                                 | 24      | 24    | 24    | 24    |
| Практические                                           | 24      | 24    | 24    | 24    |
| Иная контактная<br>работа                              | 0,65    | 0,65  | 0,65  | 0,65  |
| Консультирован<br>ие перед<br>экзаменом и<br>практикой | 2       | 2     | 2     | 2     |
| Итого ауд.                                             | 50,65   | 50,65 | 50,65 | 50,65 |
| Контактная<br>работа                                   | 50,65   | 50,65 | 50,65 | 50,65 |
| Сам. работа                                            | 105,3   | 105,3 | 105,3 | 105,3 |
| Часы на<br>контроль                                    | 44,35   | 44,35 | 44,35 | 44,35 |
| Письменная<br>работа на курсе                          | 15,7    | 15,7  | 15,7  | 15,7  |
| Итого                                                  | 216     | 216   | 216   | 216   |

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Муратов Евгений Рашитович*

Рабочая программа дисциплины

**Системы технического зрения**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 24.06.2026 протокол № 12.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электронных вычислительных машин**

Протокол от 13.05.2026 г. № 11

Срок действия программы: 2026-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Костров Борис Васильевич

---

---

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

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
**Электронных вычислительных машин**

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  
**Электронных вычислительных машин**

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

**Электронных вычислительных машин**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2030 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                                  | Целью освоения дисциплины «Системы технического зрения» является усвоение принципов построения и функционирования систем технического зрения, изучение современных методов измерения и контроля объектов в задачах решаемых системами технического зрения. |
| 1.2                                  | Задачи дисциплины:                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.3                                  | получение обучающимися сведений о современных системах технического зрения, их архитектурах, компонентах и классах решаемых ими задач;                                                                                                                     |
| 1.4                                  | формирование знания об основных структурных, и функциональных блоках систем технического зрения;                                                                                                                                                           |
| 1.5                                  | формирования навыков обработки данных от сенсоров технического зрения.                                                                                                                                                                                     |
| 1.6                                  | формирование знания о методах и особенностях обработки выходных данных от сенсоров технического зрения.                                                                                                                                                    |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ |                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП:                                                  | Б1.В                                                                                                                  |
| 2.1                                                                | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |
| 2.1.1                                                              | Методы и технологии управления ИТ-проектами                                                                           |
| 2.2                                                                | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1                                                              | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                                 |
| 2.2.2                                                              | Эксплуатационная практика                                                                                             |
| 2.2.3                                                              | Преддипломная практика                                                                                                |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ПК-4: Способен осуществлять моделирование и анализ работы синтезированных цифровых устройств, выполнять модификацию в соответствии с заданными требованиями</b>                                                                                                                                                                    |  |
| <b>ПК-4.1. Выполняет аргументированный выбор программно-аппаратных средств реализации алгоритмов цифровой обработки информации</b>                                                                                                                                                                                                    |  |
| <b>Знать</b><br>задачи решаемые системами технического зрения, состав и назначение компонент технического зрения<br><b>Уметь</b><br>адаптировать системы технического зрения под применение в конкретных технологических процессах<br><b>Владеть</b><br>методами анализа и контроля данных от сенсоров в системах технического зрения |  |
| <b>ПК-4.2. Разрабатывает программное обеспечение для реализации алгоритмов цифровой обработки информации</b>                                                                                                                                                                                                                          |  |
| <b>Знать</b><br>базовые алгоритмические решения по обработке изображений<br><b>Уметь</b><br>разрабатывать алгоритмы обработки данных от сенсоров технического зрения<br><b>Владеть</b><br>основами автоматизации процесса обработки данных в системах технического зрения                                                             |  |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

|       |                                                                                           |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1   | <b>Знать:</b>                                                                             |
| 3.1.1 | состав, устройство назначение элементов систем технического зрения                        |
| 3.2   | <b>Уметь:</b>                                                                             |
| 3.2.1 | комбинировать элементы технического зрения, составлять алгоритмы обработки данных         |
| 3.3   | <b>Владеть:</b>                                                                           |
| 3.3.1 | инструментами анализа и разработки программно аппаратной части систем технического зрения |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                |                |       |             |            |                |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------|------------|----------------|
| Код занятия                                   | Наименование разделов и тем /вид занятия/                      | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Форма контроля |
|                                               | <b>Раздел 1. Общие сведения о системах технического зрения</b> |                |       |             |            |                |
| 1.1                                           | Общие сведения о системах технического зрения /Тема/           | 3              | 0     |             |            |                |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |    |                                              |                          |                                      |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| 1.2 | Понятие система. Задачи, решаемые системами технического зрения. Эволюция систем технического зрения. Примеры применения систем технического зрения. Типовая архитектура системы технического зрения. Компоненты систем технического зрения /Лек/                                                                                                                                     | 3 | 4  | ПК-4.1-3                                     | Л1.3<br>Л1.6Л2.2         | Устный опрос по теме лекции          |
| 1.3 | Интегральный показатель качества /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 | 2  | ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.6Л2.2Л3.1             | Сдача и защита практического задания |
| 1.4 | Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3 | 20 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.2-У             | Л1.2Л2.2                 | Устный опрос                         |
|     | <b>Раздел 2. Бортовые системы технического зрения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |    |                                              |                          |                                      |
| 2.1 | Бортовые системы технического зрения /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3 | 0  |                                              |                          |                                      |
| 2.2 | Требования, предъявляемые к бортовым системам технического зрения. Состав авиационных систем: улучшенного видения (EVS), синтезированного видения (SVS) и комбинированного видения (CVS). Системы зрения мобильных роботов. Примеры применения технического зрения в роботизированных системах. Основные проблемы обработки данных от различных сенсоров. Каналы обмена данными /Лек/ | 3 | 4  | ПК-4.1-3                                     | Л1.1Л2.1                 | Устный опрос по теме лекции          |
| 2.3 | Комплексирование разнородных данных /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3 | 2  | ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1Л2.1Л3.1             | Сдача и защита практического задания |
| 2.4 | Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3 | 20 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.2-У             | Л1.2Л2.1                 | Письменный опрос                     |
|     | <b>Раздел 3. Системы технического зрения для контроля технологических процессов</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |    |                                              |                          |                                      |
| 3.1 | Системы технического зрения для контроля технологических процессов /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3 | 0  |                                              |                          |                                      |
| 3.2 | Требования, предъявляемые к системам технического зрения для управления и контроля технологических процессов. Техническое зрение на базе оптических сенсоров, ультразвуковых сенсоров и лазерных датчиков. Особенности обработки данных в таких системах /Лек/                                                                                                                        | 3 | 4  | ПК-4.1-3                                     | Л1.5<br>Л1.8Л2.2<br>Л2.5 | Устный опрос по теме лекции          |
| 3.3 | Выделение контуров объектов на изображении /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3 | 2  | ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.6Л2.2<br>Л2.5Л3.1     | Сдача и защита практического задания |
| 3.4 | Интегральное изображение /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3 | 2  | ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.6Л2.5Л3.1             | Сдача и защита практического задания |
| 3.5 | Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3 | 20 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.2-У             | Л1.6Л2.6                 | Контрольная работа                   |
|     | <b>Раздел 4. Сенсоры технического зрения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |    |                                              |                          |                                      |
| 4.1 | Сенсоры технического зрения /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3 | 0  |                                              |                          |                                      |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |    |                                              |                        |                                      |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| 4.2 | Оптические сенсоры, основные характеристики, примеры влияния характеристик оптических сенсоров на получаемые данные. Назначение объективов, характеристики и область применения. Стереосистемы и системы с несколькими оптическими сенсорами. SWIR, MWIR и LWIR сенсоры особенности регистрируемых данных. Радары и ультразвуковые сенсоры. Лазерные локаторы. Времяпролетные камеры и RGBD сенсоры. Варианты применения сенсоров технического зрения в различных задачах. Навигационные системы, и датчики позиционирования. Погрешности навигационных систем. Калибровка оптических систем. Форматы данных. Комплексирование данных от различных сенсоров /Лек/ | 3 | 6  | ПК-4.1-3<br>ПК-4.2-3                         | Л1.3<br>Л1.8Л2.3       | Устный опрос по теме лекции          |
| 4.3 | Захват кадров из видеопотока /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 | 2  | ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.6Л2.3Л3.1           | Сдача и защита практического задания |
| 4.4 | Обработка навигационных данных /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3 | 2  | ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.6Л2.3Л3.1           | Сдача и защита практического задания |
| 4.5 | Работа с облаком точек /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3 | 2  | ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.6Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | Сдача и защита практического задания |
| 4.6 | Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3 | 20 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У | Л1.6Л2.3               | Проверочная работа                   |
|     | <b>Раздел 5. Алгоритмы обработки данных от сенсоров технического зрения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |    |                                              |                        |                                      |
| 5.1 | Алгоритмы обработки данных от сенсоров технического зрения /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 | 0  |                                              |                        |                                      |
| 5.2 | Задачи предварительная обработка данных. Алгоритмы предварительной обработки изображений. Геометрическая коррекция, фильтрация, контрастирование изображений. Алгоритмы выделения контуров объектов на изображениях. Алгоритмы нахождения соответствий на изображениях. Корреляционные алгоритмы. RANSAC. Алгоритмы работы с видеопотоком. Детектирование движения, слежение за объектом. Поиск объектов на изображении. Алгоритмы оценки расстояния до объектов и их размеров. SLAM технология. Алгоритмы комплексирования однородных данных. Технология OpenCL в задачах обработки изображения /Лек/                                                            | 3 | 6  | ПК-4.1-3<br>ПК-4.2-3                         | Л1.7Л2.5               | Устный опрос по теме лекции          |
| 5.3 | Предварительная обработка изображений, устранение дисторсии от объектива /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3 | 2  | ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.6Л2.5Л3.1           | Сдача и защита практического задания |
| 5.4 | Фильтрация изображений /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3 | 2  | ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.6Л2.4Л3.1 Л3.3      | Сдача и защита практического задания |
| 5.5 | Контрастирование изображений /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 | 2  | ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.6Л2.5Л3.1           | Сдача и защита практического задания |

|     |                                                                                                    |   |       |                                                                      |                  |                                                           |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|----------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------|
| 5.6 | Синтезированные объекты с применением технологии OpenGL /Пр/                                       | 3 | 2     | ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В                         | Л1.4Л2.5Л3.<br>1 | Сдача и защита практического задания                      |
| 5.7 | Применение технологии OpenCL в задачах обработки изображений /Пр/                                  | 3 | 2     | ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В                         | Л1.6Л2.5Л3.<br>1 | Сдача и защита практического задания                      |
| 5.8 | Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 3 | 25,3  | ПК-4.1-З<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У                         | Л1.6Л2.5         | Тестирование                                              |
|     | <b>Раздел 6. Промежуточная аттестация</b>                                                          |   |       |                                                                      |                  |                                                           |
| 6.1 | Промежуточная аттестация /Тема/                                                                    | 3 | 0     |                                                                      |                  |                                                           |
| 6.2 | Иная контактная работа /ИКР/                                                                       | 3 | 0,65  | ПК-4.1-З<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В |                  | Консультация                                              |
| 6.3 | Курсовое проектирование /КПКР/                                                                     | 3 | 15,7  |                                                                      |                  | Сдача и защита пояснительной записки по курсовому проекту |
| 6.4 | Консультирование перед экзаменом /Кнс/                                                             | 3 | 2     |                                                                      |                  | Консультация, разбор возникающих вопросов                 |
| 6.5 | Экзамен /Экзамен/                                                                                  | 3 | 44,35 | ПК-4.1-З<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В |                  | Итоговый контроль: экзамен по курсу                       |

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

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программы дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Системы технического зрения»»).

### 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 | Барский А. Г.                             | Оптико-электронные следящие и прицельные системы : учебное пособие              | Москва: Логос, 2013, 248 с.            | 978-5-98704-717-0, <a href="http://www.iprbookshop.ru/14322.html">http://www.iprbookshop.ru/14322.html</a> |
| Л1.2 | 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> |

| №    | Авторы, составители                                                                                                                               | Заглавие                                                                                                                          | Издательство, год                                                                                      | Количество/название ЭБС                                                                                      |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.3 | Легкий В. Н., Галун Б. В., Санков О. В.                                                                                                           | Оптоэлектронные элементы и устройства систем специального назначения : учебник                                                    | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011, 455 с.                       | 978-5-7782-1777-5, <a href="http://www.iprbookshop.ru/47705.html">http://www.iprbookshop.ru/47705.html</a>   |
| Л1.4 | Гергель В. П., Воеводин В. В., Сысоев А. В., Баркалов К. А., Линев А. В., Кудин А. В., Кустикова В. Д., Козинов Е. А., Сиднев А. А., Мееров И. Б. | Intel Parallel Programming Professional (Introduction) : учебное пособие                                                          | Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, 567 с. | 978-5-4497-0297-5, <a href="http://www.iprbookshop.ru/89408.html">http://www.iprbookshop.ru/89408.html</a>   |
| Л1.5 | Елесина С.И., Логинов А.А., Никифоров М.Б.                                                                                                        | Математическое и алгоритмическое обеспечение методов глобальной оптимизации при совмещении изображений : Учебное пособие          | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2014,                                                                               | , <a href="https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/2214">https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/2214</a>              |
| Л1.6 | под ред. Л.Н.Костяшкина, М.Б.Никифорова                                                                                                           | Обработка изображений в авиационных системах технического зрения : монография                                                     | М.: ФИЗМАТЛИТ, 2016, 240с.                                                                             | 978-5-9221-1678-7, 1                                                                                         |
| Л1.7 | Алпатов Б.А., Муравьев В.С., Муравьев С.И.                                                                                                        | Обработка и анализ изображений в системах автоматического обнаружения и сопровождения воздушных объектов: монография : Монография | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,                                                                               | , <a href="https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/2612">https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/2612</a>              |
| Л1.8 | Журавлев, Д. В., Наумов, Д. И., Сиваш, М. А.                                                                                                      | Мобильные робототехнические комплексы : монография                                                                                | Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020, 124 с.                    | 978-5-7731-0902-0, <a href="http://www.iprbookshop.ru/108195.html">http://www.iprbookshop.ru/108195.html</a> |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| №    | Авторы, составители | Заглавие                                              | Издательство, год                                                                               | Количество/название ЭБС                                                                                    |
|------|---------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Барский А. Г.       | Оптико-электронные следящие системы : учебное пособие | Москва: Логос, 2013, 200 с.                                                                     | 978-5-98704-291-7, <a href="http://www.iprbookshop.ru/13002.html">http://www.iprbookshop.ru/13002.html</a> |
| Л2.2 | Варданян В. А.      | Физические основы оптики : учебное пособие            | Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015, 235 с. | 2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/40554.html">http://www.iprbookshop.ru/40554.html</a>         |

| №    | Авторы, составители                           | Заглавие                                                                                 | Издательство, год                                                                                                                   | Количество/название ЭБС                                                                                       |
|------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.3 | Войтович И. Д.,<br>Корсунский В. М.           | Интеллектуальные сенсоры : учебное пособие                                               | Москва,<br>Саратов:<br>Интернет-<br>Университет<br>Информационных<br>Технологий<br>(ИНТУИТ),<br>Ай Пи Ар<br>Медиа, 2020,<br>1163 с. | 978-5-4497-0318-7,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/89436.html">http://www.iprbookshop.ru/89436.html</a> |
| Л2.4 | Ласку О., Бодили Ш.,<br>Эссер М., Херрера М.  | Реализация мультипроцессорных кластеров высокой доступности (HACMP)                      | Москва:<br>ИНТУИТ,<br>2016, 852 с.                                                                                                  | ,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/100481">https://e.lanbook.com/book/100481</a>                        |
| Л2.5 | Местецкий Л. М.                               | Математические методы распознавания образов                                              | Москва:<br>ИНТУИТ,<br>2016, 156 с.                                                                                                  | ,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/100634">https://e.lanbook.com/book/100634</a>                        |
| Л2.6 | под ред.<br>Л.Н.Костяшкина,<br>М.Б.Никифорова | Совмещение изображений в корреляционно-экстремальных навигационных системах : монография | М.:<br>Радиотехника,<br>2015, 208с.                                                                                                 | 978-5-93108-095-6, 1                                                                                          |

### 6.1.3. Методические разработки

| №    | Авторы, составители                                               | Заглавие                                                                                           | Издательство, год      | Количество/название ЭБС                                                                              |
|------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л3.1 | Муратов Е.Р.                                                      | Системы технического зрения: метод. указ. к практ. работам : Методические указания                 | Рязань: , 2020,        | ,<br><a href="https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2863">https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2863</a> |
| Л3.2 | Кудинов И.А.,<br>Муратов Е.Р.,<br>Никифоров М.Б.,<br>Холопов И.С. | Формирование сферических и цилиндрических панорам : Метод. указ. к лаб. работе                     | РГРТУ, 2022, 14        | ,<br><a href="https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/3454">https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/3454</a> |
| Л3.3 | М.Б. Никифоров, Е.Р. Муратов, В.Ю. Тарасова                       | Системы технического зрения : Методическое указание к лабораторным работам и практическим занятиям | РИЦ РГРТУ, 2023, 40 с. | ,<br><a href="https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/3771">https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/3771</a> |

### 6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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

| Наименование                    | Описание                                |
|---------------------------------|-----------------------------------------|
| Операционная система Windows    | Коммерческая лицензия                   |
| LibreOffice                     | Свободное ПО                            |
| OpenOffice                      | Свободное ПО                            |
| Visual studio community         | Свободное ПО                            |
| Microsoft Visual Studio 2010 C# | Лицензия для образовательных учреждений |

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

|         |                                                                                                 |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.2.1 | Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> |
| 6.3.2.2 | Система КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>         |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 02/1-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 64 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска                           |
| 2 | 210 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 44 места, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска                                                   |
| 3 | 122 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 10 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 955, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 56 мест, мультимедиа проектор, интерактивная доска, компьютер, специализированная мебель, доска |

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программы дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Системы технического зрения»»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Костров Борис Васильевич,  
Заведующий кафедрой ЭВМ

**29.06.26** 14:12 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Костров Борис Васильевич,  
Заведующий кафедрой ЭВМ

**29.06.26** 14:12 (MSK)

Простая подпись