

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

Обработка и распознавание изображений в системах автоматического обнаружения и сопровождения объектов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электронные вычислительные машины**
Учебный план 09.03.01_22_00.plx
 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 5 (3.1) | | Итого | |
|---|----------------|-------|-------|-------|
| | 16 | | | |
| Неделя | 16 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Иная контактная работа | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Итого ауд. | 32,25 | 32,25 | 32,25 | 32,25 |
| Контактная работа | 32,25 | 32,25 | 32,25 | 32,25 |
| Сам. работа | 31 | 31 | 31 | 31 |
| Часы на контроль | 8,75 | 8,75 | 8,75 | 8,75 |
| Итого | 72 | 72 | 72 | 72 |

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Саблина Виктория Александровна

Рабочая программа дисциплины

Обработка и распознавание изображений в системах автоматического обнаружения и сопровождения объектов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронные вычислительные машины

Протокол от 02.06.2022 г. № 11

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой Костров Борис Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|--------------------------------------|--|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины «Обработка и распознавание изображений в системах автоматического обнаружения и сопровождения объектов» является получение знаний о многоспектральных системах технического зрения, в том числе системах обнаружения и сопровождения подвижных объектов, а также о разработке программно-математического обеспечения для изучаемых систем. |
| 1.2 | Задачи дисциплины: |
| 1.3 | • получение теоретических знаний об основных методах и алгоритмах обработки и распознавания изображений в системах автоматического обнаружения и сопровождения объектов; |
| 1.4 | • приобретение практических навыков использования инструментальных средств разработки систем автоматического обнаружения и сопровождения объектов; |
| 1.5 | • овладение навыками обработки и распознавания изображений с использованием программных средств. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|--|---|
| Цикл (раздел) ОП: | ФТД.О |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Дискретная математика |
| 2.1.2 | Инженерная графика |
| 2.1.3 | Основы теории вычислительных систем |
| 2.1.4 | Основы электроники |
| 2.1.5 | Высшая математика |
| 2.1.6 | Вычислительная математика |
| 2.1.7 | Предварительная обработка изображений |
| 2.1.8 | Теория вероятностей и математическая статистика |
| 2.1.9 | Учебная практика |
| 2.1.10 | Учебная практика |
| 2.1.11 | Ознакомительная практика |
| 2.1.12 | Физика |
| 2.1.13 | Физические основы электротехники |
| 2.1.14 | Информатика |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Основы теории управления |
| 2.2.2 | Производственная практика |
| 2.2.3 | Применение искусственных нейронных сетей в системах управления |
| 2.2.4 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.5 | Преддипломная практика |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|--|
| ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; | |
| ОПК-1.1. Демонстрирует естественнонаучные и общинженерные знания, знания методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | |
| Знать | методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач в области обработки и распознавания изображений |
| Уметь | демонстрировать естественнонаучные и общинженерные знания в области обработки и распознавания изображений |
| Владеть | навыками теоретического и экспериментального исследования систем автоматического обнаружения и сопровождения объектов |
| ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | |

| |
|--|
| <p>Знать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем автоматического обнаружения и сопровождения объектов</p> <p>Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания при теоретическом и экспериментальном исследовании систем автоматического обнаружения и сопровождения объектов</p> <p>Владеть навыками применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем автоматического обнаружения и сопровождения объектов</p> |
| ОПК-1.3. Использует современные информационные технологии в профессиональной деятельности |
| <p>Знать современные информационные технологии обработки и распознавания изображений</p> <p>Уметь использовать современные информационные технологии обработки и распознавания изображений, в том числе программную библиотеку OpenCV</p> <p>Владеть навыками использования современных информационных технологий в системах автоматического обнаружения и сопровождения объектов</p> |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|------------|---|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | основные методы и алгоритмы обработки и распознавания изображений в системах автоматического обнаружения и сопровождения объектов |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | исследовать системы автоматического обнаружения и сопровождения объектов с использованием современных методов и технологий обработки и распознавания изображений |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | навыками теоретического и экспериментального исследования систем автоматического обнаружения и сопровождения объектов с применением современных информационных технологий |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Форма контроля |
|-------------|--|----------------|-------|--|---------------------------------|-------------------------------|
| | Раздел 1. Структура системы обнаружения и сопровождения объектов | | | | | |
| 1.1 | Структура системы обнаружения и сопровождения объектов /Тема/ | 5 | 0 | | | Контрольные вопросы. Зачет |
| 1.2 | Видеодатчик. Система анализа изображений /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В | Л1.4 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 1.3 | Параметры объектов, классы объектов /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В | Л1.1Л2.1 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 1.4 | Модуль взаимодействия с пользователем. Ошибка позиционирования датчика /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В | Л1.1Л2.1 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 1.5 | Цифровой регулятор. Управление приводами /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В | Л1.1Л2.1 | Контрольные вопросы. Зачет |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|--|---------------------------------|----------------------------------|
| 1.6 | Структура системы обнаружения и сопровождения объектов /Ср/ | 5 | 4 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В | Л1.1Л2.1Л3. 1 Э5 Э6 Э7 Э8 | Контрольные вопросы. Зачет |
| Раздел 2. Восстановление изображений | | | | | | |
| 2.1 | Восстановление изображений /Тема/ | 5 | 0 | | | Контрольные вопросы. Зачет |
| 2.2 | Модель процесса искажения и восстановления изображения. Модели шума /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.3 Л1.2 Э9 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 2.3 | Подавление шумов с помощью пространственной фильтрации. Подавление шумов с помощью частотной фильтрации /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.3Л2.2 Э9 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 2.4 | Оценка искажающей функции. Инверсная фильтрация /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.3 Э9 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 2.5 | Фильтрация методом минимизации среднего квадратического отклонения. Среднегеометрический фильтр /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.3 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 2.6 | Восстановление изображений /Ср/ | 5 | 4 | ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.3Л3.1 | Контрольные вопросы. Зачет |
| Раздел 3. Выделение объектов | | | | | | |
| 3.1 | Выделение объектов /Тема/ | 5 | 0 | | | Контрольные вопросы. Зачет |
| 3.2 | Корреляционные методы: выделение объекта по эталону /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.4Л2.2 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 3.3 | Методы статистической сегментации: выделение объекта на однородном фоне /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.4Л2.1 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 3.4 | Методы выделения объектов с помощью пространственной фильтрации /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.4Л2.1 Э9 | Контрольные вопросы. Зачет |

| | | | | | | |
|--|---|---|---|--|--------------|-------------------------------|
| 3.5 | Методы пространственно-временной фильтрации: выделение подвижных объектов на однородном или неоднородном фоне /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.2Л2.1 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 3.6 | Выделение объектов /Ср/ | 5 | 4 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.2Л2.1Л3.2 | Контрольные вопросы. Зачет |
| Раздел 4. Оценка параметров сегментов | | | | | | |
| 4.1 | Оценка параметров сегментов /Тема/ | 5 | 0 | | | Контрольные вопросы. Зачет |
| 4.2 | Бинаризация изображений /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.3 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 4.3 | Морфологическая обработка. Дилатация и эрозия. Размыкание и замыкание /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.3 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 4.4 | Траекторная обработка списка сегментов. Идентификатор сегмента /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.2 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 4.5 | Оценка координат центра и размеров сегмента. Оценка скорости сегмента. Удаление малоразмерных объектов /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.2 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 4.6 | Оценка параметров сегментов /Ср/ | 5 | 4 | ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.2Л3.1 | Контрольные вопросы. Зачет |
| Раздел 5. Слежение | | | | | | |
| 5.1 | Слежение /Тема/ | 5 | 0 | | | Контрольные вопросы. Зачет |
| 5.2 | Слежение за отдельными точками: модели ближайшего соседа, плавного движения и однородного движения /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.2Л2.1 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 5.3 | Слежение за набором точек: модели среднего отклонения и среднего отклонения со штрафами /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.2Л2.1 | Контрольные вопросы. Зачет |

| | | | | | | |
|---|--|---|---|--|----------|-------------------------------|
| 5.4 | Алгоритм глобального движения. Оптический поток /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.2Л2.1 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 5.5 | Метод Лукаса-Канаде. Слежение за объектом при перекрытиях /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.2Л2.1 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 5.6 | Слежение /Ср/ | 5 | 4 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.2Л2.1 | Контрольные вопросы. Зачет |
| Раздел 6. Оценка параметров объектов | | | | | | |
| 6.1 | Оценка параметров объектов /Тема/ | 5 | 0 | | | Контрольные вопросы. Зачет |
| 6.2 | Методы теории оптимальной фильтрации /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.2 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 6.3 | Оценивание проекций вектора скорости объекта /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.2 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 6.4 | Прогнозируемые значения, формируемые фильтром Калмана /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.2 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 6.5 | Формирование списков обнаруженных объектов и их параметров /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.2 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 6.6 | Оценка параметров объектов /Ср/ | 5 | 4 | ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.2Л3.2 | Контрольные вопросы. Зачет |
| Раздел 7. Обнаружение и распознавание объектов | | | | | | |
| 7.1 | Обнаружение и распознавание объектов /Тема/ | 5 | 0 | | | Контрольные вопросы. Зачет |
| 7.2 | Образы и классы образов. Вектора признаков /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.3 | Контрольные вопросы. Зачет |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|--|-----------------------|-------------------------------|
| 7.3 | Проблема выбора признаков /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.3 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 7.4 | Распознавание на основе методов теории решений. Распознавание с помощью нейронных сетей /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.3 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 7.5 | Структурные методы распознавания /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.3Л3.2 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 7.6 | Обнаружение и распознавание объектов /Ср/ | 5 | 4 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.3Л3.2 | Контрольные вопросы. Зачет |
| Раздел 8. Сопровождение подвижных объектов | | | | | | |
| 8.1 | Сопровождение подвижных объектов /Тема/ | 5 | 0 | | | Контрольные вопросы. Зачет |
| 8.2 | Автоматическое сопровождение летательных аппаратов /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В | Л1.1Л2.1 Э10 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 8.3 | Автоматическое сопровождение морских объектов /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В | Л1.1 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 8.4 | Автоматическое сопровождение наземных объектов /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В | Л1.1 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 8.5 | Распараллеливание алгоритмов в системах сопровождения объектов /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В | Л1.2Л2.1Л3. 1 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 8.6 | Сопровождение подвижных объектов /Ср/ | 5 | 3 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В | Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 | Контрольные вопросы. Зачет |
| Раздел 9. Промежуточная аттестация | | | | | | |
| 9.1 | Промежуточная аттестация /Тема/ | 5 | 0 | | | Контрольные вопросы. Зачет |

| | | | | | | |
|-----|------------------------------|---|------|---|---|----------------------------------|
| 9.2 | Иная контактная работа /ИКР/ | 5 | 0,25 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 | Контрольные вопросы. Зачет |
| 9.3 | Зачет /Зачёт/ | 5 | 8,75 | ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В | Л1.3 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 | Контрольные вопросы. Зачет |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Обработка и распознавание изображений в системах автоматического обнаружения и сопровождения объектов»).

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 | Никифоров М.Б., Павлов О.В., Холопов И.С. | Нашлемные системы целеуказания и индикации : учеб. пособие | Рязань: Book Jet, 2018, 33с. | 978-5- 6041320-8-1, 1 |
| Л1.2 | Алпатов Б.А., Бабаян П.В., Балашов О.Е., Степашкин А.И. | Системы автоматического обнаружения и сопровождения объектов. Обработка изображений и управление | М.: Радиотехника, 2008, 175с. | 978-5-88070- 201-5, 29 |
| Л1.3 | Рафаэл Гонсалес, Ричард Вудс, Рубанов Л. И., Чочиа П. А., Чочиа П. А. | Цифровая обработка изображений | Москва: Техносфера, 2012, 1104 с. | 978-5-94836- 331-8, http://www.iprbookshop.ru/26905.html |
| Л1.4 | 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 |

6.1.2. Дополнительная литература

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|------|--|---|-----------------------------|--|
| Л2.1 | 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, | , https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2612 |

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
|------|---|--|-------------------------------------|-------------------------|
| Л2.2 | под ред. Л.Н.Костяшкина, М.Б.Никифорова | Совмещение изображений в корреляционно-экстремальных навигационных системах : монография | М.: Радиотехника, 2015, 208с. | 978-5-93108-095-6, 1 |

6.1.3. Методические разработки

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
|------|---|--|-----------------------------|--|
| Л3.1 | Алпатов Б.А., Балашов О.Е., Бохан К.А., Катаев А.А., Муравьев В.С., Муравьев С.И. | Исследование методов обработки изображений с помощью пакета IMAGE PROCESSING TOOLBOX : Метод.указ. | Рязань, 2005, 72с. | , 1 |
| Л3.2 | Алпатов Б.А., Бабаян П.В., Балашов О.Е., Брянцев А.А, Фельдман А.Б. | Обработка изображений и распознавание образов : Методические указания | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011, | , https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2010 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | | | | |
|-----|--|--|--|--|
| Э1 | Профессиональная база данных научных публикаций eLIBRARY.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из сети Интернет по паролю. – URL: https://elibrary.ru/ | | | |
| Э2 | Профессиональная база данных научных публикаций Web of Science [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный доступ из корпоративной сети РГРТУ. – URL: http://apps.webofknowledge.com/ | | | |
| Э3 | Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный доступ из корпоративной сети РГРТУ, из сети Интернет по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/ | | | |
| Э4 | Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный доступ из корпоративной сети РГРТУ. – URL: http://elib.rsreu.ru/ | | | |
| Э5 | Аналитические этапы проектирования информационных систем [Электронный ресурс]. URL: http://cdo.rsreu.ru/user/view.php?id=4764&course=1453 | | | |
| Э6 | Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]. URL: http://cdo.rsreu.ru/course/view.php?id=1058 | | | |
| Э7 | Современные технологии разработки интегрированных ИС [Электронный ресурс]. URL: http://cdo.rsreu.ru/course/view.php?id=1175 | | | |
| Э8 | Базы данных. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс]. URL: http://cdo.rsreu.ru/course/view.php?id=1036 | | | |
| Э9 | Компьютерная обработка изображений. Конспект лекций [Электронный ресурс]. URL: http://aco.ifmo.ru/el_books/image_processing/ | | | |
| Э10 | Кашкин Б.В. Цифровая обработка аэрокосмических изображений. Версия 1.0 [Электронный ресурс]: конспект лекций. URL: http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/54/u_lectures.pdf | | | |

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 |
|--|---|
| Apache OpenOffice | Свободный пакет офисных приложений. Лицензия Apache License 2.0 |
| Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10 | Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно |
| Microsoft Visual Studio | Коммерческая лицензия |

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

| | |
|---------|---|
| 6.3.2.1 | Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru |
| 6.3.2.2 | Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|--|
| 1 | 209 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 14 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 48 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска |
| 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 |
| 4 | 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 |
| 5 | 02/2-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 9 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 18 мест, специализированная мебель |
| 6 | 32-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 13 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 965, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 14 мест, лабораторное сетевое оборудование, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Обработка и распознавание изображений в системах автоматического обнаружения и сопровождения объектов»).

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой
30.11.2022 19:36 (MSK), Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой
30.11.2022 19:37 (MSK), Простая подпись

Подписано проректором по УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе
01.12.2022 16:32 (MSK), Простая подпись