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 **Электронных вычислительных машин**

Учебный план 09.03.01_23_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	
Недель	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 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Электронных вычислительных машин

Протокол от 21.04.2023 г. № 9
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 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Электронных вычислительных машин

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
Электронных вычислительных машин

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
Электронных вычислительных машин

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

Электронных вычислительных машин

Протокол от __ _____ 2027 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 общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1. Демонстрирует естественнонаучные и общеинженерные 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 общеинженерные 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 общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

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

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	Компетен-ции	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-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы. Зачет
1.3	Параметры объектов, классы объектов /Лек/	5	1	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.4Л2.2	Контрольные вопросы. Зачет
1.4	Модуль взаимодействия с пользователем. Ошибка позиционирования датчика /Лек/	5	1	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.4Л2.2	Контрольные вопросы. Зачет
1.5	Цифровой регулятор. Управление приводами /Лек/	5	1	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.4Л2.2	Контрольные вопросы. Зачет

1.6	Структура системы обнаружения и сопровождения объектов /Ср/	5	4	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.4Л2.2Л3.2 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-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1 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-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л2.1 Э9	Контрольные вопросы. Зачет
2.4	Оценка искажающей функции. Инверсная фильтрация /Лек/	5	1	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1 Э9	Контрольные вопросы. Зачет
2.5	Фильтрация методом минимизации среднего квадратического отклонения. Среднегеометрический фильтр /Лек/	5	1	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1	Контрольные вопросы. Зачет
2.6	Восстановление изображений /Ср/	5	4	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л3.2	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-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.3Л2.1	Контрольные вопросы. Зачет
3.3	Методы статистической сегментации: выделение объекта на однородном фоне /Лек/	5	1	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.3Л2.2	Контрольные вопросы. Зачет
3.4	Методы выделения объектов с помощью пространственной фильтрации /Лек/	5	1	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.3Л2.2 Э9	Контрольные вопросы. Зачет

3.5	Методы пространственно-временной фильтрации: выделение подвижных объектов на однородном или неоднородном фоне /Лек/	5	1	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2Л2.2	Контрольные вопросы. Зачет
3.6	Выделение объектов /Ср/	5	4	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2Л2.2Л3.1	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-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1	Контрольные вопросы. Зачет
4.3	Морфологическая обработка. Дилатация и эрозия. Размыкание и замыкание /Лек/	5	1	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1	Контрольные вопросы. Зачет
4.4	Траекторная обработка списка сегментов. Идентификатор сегмента /Лек/	5	1	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З 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-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2	Контрольные вопросы. Зачет
4.6	Оценка параметров сегментов /Ср/	5	4	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2Л3.2	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-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2Л2.2	Контрольные вопросы. Зачет
5.3	Слежение за набором точек: модели среднего отклонения и среднего отклонения со штрафами /Лек/	5	1	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2Л2.2	Контрольные вопросы. Зачет

5.4	Алгоритм глобального движения. Оптический поток /Лек/	5	1	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2Л2.2	Контрольные вопросы. Зачет
5.5	Метод Лукаса-Канаде. Слежение за объектом при перекрытиях /Лек/	5	1	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2Л2.2	Контрольные вопросы. Зачет
5.6	Слежение /Ср/	5	4	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2Л2.2	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-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З 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-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З 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-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З 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-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2	Контрольные вопросы. Зачет
6.6	Оценка параметров объектов /Ср/	5	4	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.2Л3.1	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-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1	Контрольные вопросы. Зачет

7.3	Проблема выбора признаков /Лек/	5	1	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1	Контрольные вопросы. Зачет
7.4	Распознавание на основе методов теории решений. Распознавание с помощью нейронных сетей /Лек/	5	1	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1	Контрольные вопросы. Зачет
7.5	Структурные методы распознавания /Лек/	5	1	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л3.1	Контрольные вопросы. Зачет
7.6	Обнаружение и распознавание объектов /Ср/	5	4	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1Л3.1	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-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.4Л2.2 Э10	Контрольные вопросы. Зачет
8.3	Автоматическое сопровождение морских объектов /Лек/	5	1	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.4	Контрольные вопросы. Зачет
8.4	Автоматическое сопровождение наземных объектов /Лек/	5	1	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.4	Контрольные вопросы. Зачет
8.5	Распараллеливание алгоритмов в системах сопровождения объектов /Лек/	5	1	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2Л2.2Л3.2	Контрольные вопросы. Зачет
8.6	Сопровождение подвижных объектов /Ср/	5	3	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2	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-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Контрольные вопросы. Зачет
9.3	Зачет /Зачёт/	5	8,75	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 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	Рафаэл Гонсалес, Ричард Вудс, Рубанов Л. И., Чочиа П. А., Чочиа П. А.	Цифровая обработка изображений	Москва: Техносфера, 2012, 1104 с.	978-5-94836-331-8, http://www.iprbookshop.ru/26905.html
Л1.2	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	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
Л1.4	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

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	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

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.2	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.rsreu.ru/ebs/download/2612

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	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
Л3.2	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

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»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР — **02.11.26** 15:59 (MSK) — Простая подпись