

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 РОПиМД
А.В. Корячко

Техническое зрение
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Автоматика и информационные технологии в управлении
Учебный план	15.03.06_21_00.plx 15.03.06 Мехатроника и робототехника
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел Вартанович, Проректор по учебной работе и информатизации
Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович
Простая подпись

Подписано проректором по РОПиМД

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович
Простая подпись

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
Неделя	16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	32	32	48	48
Лабораторные	16	16			16	16
Практические			16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,65	0,65	0,9	0,9
Консультирование перед экзаменом и практикой			2	2	2	2
Итого ауд.	32,25	32,25	50,65	50,65	82,9	82,9
Контактная работа	32,25	32,25	50,65	50,65	82,9	82,9
Сам. работа	31	31	37,3	37,3	68,3	68,3
Часы на контроль	8,75	8,75	44,35	44,35	53,1	53,1
Письменная работа на курсе			11,7	11,7	11,7	11,7
Итого	72	72	144	144	216	216

г. Рязань

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел Вартанович, Проректор по учебной работе и информатизации
Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович
Простая подпись

Подписано проректором по РОПимД

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович
Простая подпись

Программу составил(и):

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

Рабочая программа дисциплины

Техническое зрение

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1046)

составлена на основании учебного плана:

15.03.06 Мехатроника и робототехника

утвержденного учёным советом вуза от 25.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматика и информационные технологии в управлении

Протокол от 25.06.2021 г. № 7

Срок действия программы: 2021-2022 уч.г.

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел Вартанович, Проректор по учебной работе и информатизации
Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович
Простая подпись

Подписано проректором по РОПиМД

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович
Простая подпись

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Автоматика и информационные технологии в управлении

Протокол от _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Автоматика и информационные технологии в управлении

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
Автоматика и информационные технологии в управлении

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

Автоматика и информационные технологии в управлении

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел Вартанович, Проректор по учебной работе и информатизации
Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович
Простая подпись

Подписано проректором по РОПимД

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович
Простая подпись

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Техническое зрение» является формирование у будущих специалистов знаний о современных подходах к обработке и анализу изображений, требований к разработке систем технического зрения, умений проведения экспериментальной проверки алгоритмов и необходимых навыков для решения практических задач в области компьютерного зрения.
1.2	Задачи дисциплины: ознакомление студентов с широким спектром прикладных задач, решение которых основано на использовании датчиков изображений; получение системы знаний о современных методах и подходах к решению типовых задач обработки и анализа изображений, используемых в системах компьютерного зрения; выработка умений, связанных с реализацией алгоритмов на высокоуровневых языках программирования и проведения экспериментальных исследований; формирование умений работы с научными публикациями для составления обзоров, поиска и систематизации новых знаний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Микроконтроллеры мехатронных устройств
2.1.2	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.3	Моделирование мехатронных устройств
2.1.4	Моделирование робототехнических комплексов
2.1.5	Объектно-ориентированное программирование в робототехнике
2.1.6	Цифровая обработка сигналов в робототехнике
2.1.7	Алгоритмическое обеспечение мехатроники
2.1.8	Введение в байесовский вывод
2.1.9	Научно-исследовательскую работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.10	Порограммирование мехатронных систем
2.1.11	Учебная практика
2.1.12	Ознакомительная практика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Методы локализации, позиционирования и навигации
2.2.3	Методы машинного обучения
2.2.4	Методы оптимизации
2.2.5	Мобильные роботы
2.2.6	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3: способен разрабатывать программное обеспечение изделий робототехники и мехатроники, в том числе детской и образовательной робототехники	
ПК-3.1. формализует и алгоритмизирует задачи автоматизации управления изделиями мехатроники и робототехники	
Знать принципы построения систем технического зрения; основные алгоритмы и методы обработки и анализа изображений, используемые в системах технического зрения Уметь составлять алгоритмы решения практических задач автоматизации управления изделиями мехатроники и робототехники с использованием системы технического зрения Владеть навыками решения прикладных задач автоматизации управления изделиями мехатроники и робототехники с использованием системы технического зрения	
ПК-3.2. способен к написанию программного кода для изделий мехатроники и робототехники с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными	

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел Вартанович, Проректор по учебной работе и информатизации
Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович
Простая подпись

Подписано проректором по РОПимД

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович
Простая подпись

Знать современные средства разработки программного обеспечения, реализующего алгоритмы обработки и анализа изображений в системах технического зрения
Уметь писать программный код для обработки и анализа изображений в системах технического зрения
Владеть средствами программной обработки фото и видеоизображений, в том числе продвинутыми средствами, предполагающими использование алгоритмов улучшения и анализа изображений при помощи современных пакетов прикладных программ и языков высокого уровня
ПК-3.3. проверяет и отлаживает программный код для изделий мехатроники и робототехники
Знать основные подходы к проверке и отладки программного кода
Уметь использовать технологии проверки и отладки программного кода в современных средствах разработки программного обеспечения для систем технического зрения
Владеть навыками проверки и отладки программного кода
ПК-3.4. проверяет работоспособность и рефакторинг кода программного обеспечения для изделий мехатроники и робототехники
Знать основные подходы к проверке работоспособности и рефакторинга кода программного обеспечения
Уметь использовать технологии проверки работоспособности и рефакторинга кода программного обеспечения в современных средствах разработки программного обеспечения для систем технического зрения
Владеть навыками проверки работоспособности и рефакторинга программного кода
ПК-5: способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию, результаты исследований
ПК-5.1. собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает данные передового отечественного и международного опыта в робототехнике и мехатронике
Знать особенности сбора, обработки, анализа и обобщения данных передового отечественного и международного опыта в области технического зрения
Уметь проводить сбор, обработку, анализ и обобщение данных передового отечественного и международного опыта в области технического зрения
Владеть технологиями сбора, обработки, анализа и обобщения данных передового отечественного и международного опыта в области технического зрения
ПК-5.2. собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает результаты экспериментов и исследований в робототехнике и мехатронике
Знать особенности сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в области технического зрения
Уметь проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в области технического зрения
Владеть технологиями сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в области технического зрения
ПК-5.3. внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями
Знать основные этапы внедрения результатов исследования и разработок
Уметь адаптировать результаты исследований и разработок к решению практических задач в прикладной области
Владеть методами настройки параметров алгоритмов анализа и обработки изображений в системах технического зрения

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	принципы построения систем технического зрения
3.1.2	основные алгоритмы и методы обработки и анализа изображений в системах технического зрения
3.1.3	современные средства разработки программного обеспечения, реализующего алгоритмы обработки и анализа изображений в системах технического зрения <i>Подписано заведующим кафедрой ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел Вартанович, Проректор по учебной работе и информатизации</i>
3.1.4	основные подходы к написанию, проверке, отладке и рефакторингу кода программного обеспечения <i>Подписано заведующим выпускающей кафедрой ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович</i>
<i>Простая подпись</i>	
Подписано проректором по РОПиМД	
ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович <i>Простая подпись</i>	

3.1.5	технологии сбора и обобщения информации в области технического зрения
3.1.6	методики проведения экспериментальных исследований в области технического зрения
3.2	Уметь:
3.2.1	применять свои знания к решению практических задач в предметной области
3.2.2	работать с научно-технической литературой по техническому зрению
3.2.3	использовать алгоритмы и методы обработки и анализа изображений в системах технического зрения
3.2.4	проводить экспериментальные исследования алгоритмов обработки и анализа изображений в системах технического зрения
3.2.5	писать, проверять, отлаживать и проводить рефакторинг кода программного обеспечения, реализующего алгоритмы обработки и анализа изображений в системах технического зрения
3.3	Владеть:
3.3.1	приемами визуализации, обработки и анализа изображений для решения прикладных задач в области технического зрения при помощи современных пакетов прикладных программ и языков высокого уровня
3.3.2	навыками анализа результатов проведенных экспериментальных исследований в области технического зрения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Введение в техническое зрение					
1.1	Введение в техническое зрение /Тема/	6	0	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В		
1.2	/Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.3	/Ср/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.4	Основные программные пакеты для обработки изображений /Тема/	6	0			
1.5	/Лек/	6	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.6	/Лаб/	6	4	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Лабораторная работа
1.7	/Ср/	6	5	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.8	Шумоподавление с использованием линейных, нелинейных и адаптивных	6	0			

Подписано заведующим кафедрой

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел

Вартанович, Проректор по учебной работе и информатизации

Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедрой

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович

Простая подпись

Подписано проректором по РОПиМД

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович

Простая подпись

1.9	/Лек/	6	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.10	/Лаб/	6	4	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Лабораторная работа
1.11	/Ср/	6	7	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.12	Сегментация изображений. Морфологическая обработка /Тема/	6	0			
1.13	/Лек/	6	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.14	/Лаб/	6	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Лабораторная работа
1.15	/Ср/	6	7	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.16	Слежение за объектами. Методы сопоставления с эталоном. Задача о назначениях. Калмановская фильтрация. /Тема/	6	0			

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел Вартанович, Проректор по учебной работе и информатизации
Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович
Простая подпись

Подписано проректором по РОПМД

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович
Простая подпись

1.17	/Лек/	6	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.18	/Лаб/	6	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-В ПК-3.4-У	Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Лабораторная работа
1.19	/Ср/	6	8	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Подготовка и сдача зачета /Тема/	6	0			
2.2	Сдача зачета /ИКР/	6	0,25	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-3 ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Зачет

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел Вартанович, Проректор по учебной работе и информатизации
Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович
Простая подпись

Подписано проректором по РОПМД

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович
Простая подпись

2.3	Подготовка к зачету /Зачёт/	6	8,75	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-3 ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Контрольные вопросы
	Раздел 3. Основные подходы к обработке изображений в системах технического зрения					
3.1	Функциональное преобразование яркости и анализ гистограммы /Тема/	7	0			
3.2	/Лек/	7	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.3	/Пр/	7	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен, практические занятия
3.4	/Ср/	7	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.5	Цвет и цветовые модели. Основы обработки цветных изображений /Тема/	7	0			
3.6	/Лек/	7	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел Вартанович, Проректор по учебной работе и информатизации
Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович
Простая подпись

Подписано проректором по РОПМД

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович
Простая подпись

3.7	/Пр/	7	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен, практические занятия
3.8	/Ср/	7	3	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.9	Подчеркивание и выделение границ /Тема/	7	0			
3.10	/Лек/	7	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.11	/Пр/	7	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен, практические занятия
3.12	/Ср/	7	3	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.13	Обработка изображений в частотной области /Тема/	7	0			
3.14	/Лек/	7	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел Вартанович, Проректор по учебной работе и информатизации
Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович
Простая подпись

Подписано проректором по РОПМД

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович
Простая подпись

3.15	/Пр/	7	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен, практические занятия
3.16	/Ср/	7	4,3	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.17	Восстановление изображений /Тема/	7	0	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В		
3.18	/Лек/	7	2		Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.19	/Ср/	7	3		Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.20	Геометрические преобразования и методы их оценивания /Тема/	7	0	<все>		
3.21	/Лек/	7	2		Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.22	/Ср/	7	3		Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.23	Разметка и параметризация изображений /Тема/	7	0			
3.24	/Лек/	7	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел Вартанович, Проректор по учебной работе и информатизации
Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович
Простая подпись

Подписано проректором по РОПМД

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович
Простая подпись

3.25	/Пр/	7	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен, практические занятия
3.26	/Ср/	7	3	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.27	Методы выделения движения. Вычитание фона. Оптический поток /Тема/	7	0			
3.28	/Лек/	7	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.29	/Пр/	7	2	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен, практические занятия
3.30	/Ср/	7	3	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.31	Постановка задачи классификации изображений. Основные подходы к классификации изображений /Тема/	7	0	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В		
3.32	/Лек/	7	2		Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.33	/Ср/	7	3		Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
Подписано заведующим кафедрой		ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел Вартанович, Проректор по учебной работе и информатизации				
Подписано заведующим выпускающей кафедрой		ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович				
Подписано проректором по РОПМД		ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович				

	Раздел 4. Системы технического зрения					
4.1	Состав системы технического зрения. Системы обнаружения и слежения за объектами /Тема/	7	0	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В		
4.2	/Лек/	7	1		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
4.3	/Ср/	7	2		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
4.4	Формирование изображений в видеодатчиках. Тепловизоры и видеокамеры /Тема/	7	0	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В		
4.5	/Лек/	7	2		Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
4.6	/Ср/	7	3		Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
4.7	Объективы. Аберрации. Дисторсия /Тема/	7	0	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В		
4.8	/Лек/	7	2		Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
4.9	/Ср/	7	3		Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
4.10	Практическое применение систем технического зрения /Тема/	7	0			
4.11	/Лек/	7	1	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
4.12	/Пр/	7	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В ПК-5.3-В ПК-5.3-У ПК-5.3-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен, практические занятия

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел Вартанович, Проректор по учебной работе и информатизации
Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович
Простая подпись

Подписано проректором по РОПМД

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович
Простая подпись

4.13	/Ср/	7	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В ПК-5.3-3 ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
	Раздел 5. Промежуточная аттестация					
5.1	Подготовка и сдача экзамена /Тема/	7	0			
5.2	Сдача экзамена /ИКР/	7	0,35	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-3 ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1	Экзамен
5.3	Консультация перед экзаменом /Кнс/	7	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-3 ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Контрольные вопросы

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел Вартанович, Проректор по учебной работе и информатизации
Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович
Простая подпись

Подписано проректором по РОПимД

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович
Простая подпись

5.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	44,35	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-3 ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Контрольные вопросы
5.5	Подготовка курсовой работы /КПКР/	7	11,7	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-3 ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Курсовая работа
5.6	Защита курсовой работы /ИКР/	7	0,3	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-3 ПК-3.4-У ПК-3.4-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-3 ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1	Курсовая работа

Подписано заведующим кафедрой

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Желез Владимир Иванович, Проректор по учебной работе и информатизации

Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедрой

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Желез Владимир Иванович

Простая подпись

Подписано проректором по РОПМД

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович

Простая подпись

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы дисциплины "Техническое зрение")

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	Шапиро Л., Стокман Д.	Компьютерное зрение	Москва: Лаборатория знаний, 2020, 763 с.	978-5-00101-696-0, https://e.lanbook.com/book/135496
Л1.3	Алпатов Б.А., Бабаян П.В., Балашов О.Е., Степашкин А.И.	Обработка изображений и управление в системах автоматического сопровождения объектов: учебное пособие : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011,	, https://elibrsreu.ru/ebs/download/2610

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Артемьев В. М., Наумов А. О., Кохан Л. Л.	Обработка изображений в пассивных обзорно-поисковых оптико-электронных системах	Минск: Белорусская наука, 2014, 116 с.	978-985-08-1657-3, http://www.iprbookshop.ru/29486.html
Л2.2	Гоголева Е. М., Фарафонтowa Е. П., Дерябин В. А.	Прикладная оптика : учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016, 184 с.	978-5-7996-1702-8, http://www.iprbookshop.ru/66194.html
Л2.3	Шефер, Е. А.	Цифровая обработка изображений : учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный промышленный университет технологий и дизайна, 2019, 100 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/102493.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Алпатов Б.А., Балашов О.Е., Муравьев В.С., Муравьев С.И., Селяев А.А., Стротов В.В., Шубин Н.Ю.	Исследование методов обработки изображений с помощью пакета Image Processing Toolbox: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elibrsreu.ru/ebs/download/2577

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Официальный интернет портал РГРТУ [электронный ресурс] http://www.rsreu.ru	Подписано заведующим кафедрой ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел Вартанович. Проректор по учебной работе и информатизации
Э2	Образовательный портал РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: по паролю.- https://edu.rsreu.ru	

Подписано заведующим выпускающей кафедрой ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович
Простая подпись

Подписано проректором по РОПимД ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович
Простая подпись

Э3	Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - по паролю. - http://elib.rsreu.ru/
Э4	Электронно-библиотечная система IRPbooks [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю. - https://www.iprbookshop.ru/
Э5	Электронно-библиотечная система «Лань» [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю. - https://e.lanbook.com

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
Notepad++	Свободное ПО
VLC player	Свободное ПО
Firefox	Свободное ПО
7 Zip	Свободное ПО
K-Lite Codec Pack	Свободное ПО
MATLAB R2010b	Бессрочно. Matlab License 666252
VirtualDub	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	445 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специальная мебель (54 посадочных места), компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска, колонки звуковые.
2	449 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, лабораторных работ, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 15 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, проектор, экран, доска, магнитный усилитель, фазовращатель, асинхронные приводы, осциллограф, электронный микроскоп, учебный роботизированный стенд, учебный комплект роботизированного оборудования Mindstorms, видеокамера
3	447 учебно-административный корпус. Помещение для самостоятельной работы обучающихся 10 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, учебный роботизированный стенд, видеокамеры, сервер данных
4	430 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, лабораторных работ, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 24 учебных компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, сервер данных

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методическое обеспечение дисциплины "Техническое зрение")

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел Вартанович, Проректор по учебной работе и информатизации
Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович
Простая подпись

Подписано проректором по РОПИМД

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович
Простая подпись