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

Техническое зрение в биомедицине

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Учебный план 12.04.04_25_00.plx
12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		Итого	
Недель	12			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	12,25	12,25	12,25	12,25
Контактная работа	12,25	12,25	12,25	12,25
Сам. работа	51	51	51	51
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., Лукша Сергей Сергеевич

Рабочая программа дисциплины
Техническое зрение в биомедицине

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 936)

составлена на основании учебного плана:
12.04.04 Биотехнические системы и технологии
утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от 04.07.2025 г. № 8
Срок действия программы: 20252027 уч.г.
Зав. кафедрой Жулев Владимир Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

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
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

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
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

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

Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью изучение дисциплины является освоение обучающимися технологий по обработке данных с систем технического зрения в интересах направления подготовки

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Автоматизация научных исследований
2.1.2	Информационно-измерительные системы в робототехнике
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Научно-исследовательская работа (часть 2)
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3: Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ОПК-3.1. Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий

Знать
- принцип работы аппаратных систем технического зрения;

Уметь
- анализировать применимость алгоритмов и методов для решения поставленной задачи.

Владеть
- навыками по применению алгоритмов обработки данных с систем технического зрения для решения поставленной задачи.

ОПК-3.2. Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач на основе информационных систем и технологий

Знать
- состав программных библиотек для обработки данных с систем технического зрения;

Уметь
- осуществлять выбор аппаратных средств технического зрения в соответствии с поставленной задачей;
- проводить анализ применимости программных библиотек в различных проектах;

Владеть
- инструментами программных библиотек, предназначенных для обработки данных с систем технического зрения;

ОПК-3.3. Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, автоматизации обработки экспериментальных результатов

Знать
- методы и алгоритмы, применяемые в системах технического зрения.

Уметь
- осуществлять выбор аппаратных средств технического зрения в соответствии с поставленной задачей;

Владеть
- навыками по работе с аппаратными системами технического зрения;

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- принцип работы аппаратных систем технического зрения;
3.1.2	- состав программных библиотек для обработки данных с систем технического зрения;
3.1.3	- методы и алгоритмы, применяемые в системах технического зрения.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- осуществлять выбор аппаратных средств технического зрения в соответствии с поставленной задачей;
3.2.2	- проводить анализ применимости программных библиотек в различных проектах;
3.2.3	- анализировать применимость алгоритмов и методов для решения поставленной задачи.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- навыками по работе с аппаратными системами технического зрения;
3.3.2	- инструментами программных библиотек, предназначенных для обработки данных с систем технического зрения;
3.3.3	- навыками по применению алгоритмов обработки данных с систем технического зрения для решения поставленной задачи.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Форма контроля**
	Раздел 1. Модуль 1					
1.1	Аппаратные модули систем технического зрения /Тема/	2	0			
1.2	Видеодатчики. Стеревидеосистемы. Времяпролётные камеры. Камеры глубины. Лазерные сканирующие дальномеры. Ультразвуковые и радарные дальномеры /Лек/	2	4	ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-З ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-3.3-З ОПК-3.3-У ОПК-3.3-В	Л1.4 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.1 Л2.4 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	Экзамен
1.3	Изучение лекционного материала. /Ср/	2	12	ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-З ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-3.3-З ОПК-3.3-У ОПК-3.3-В	Л1.4 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.1 Л2.4 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	Экзамен
1.4	Изучение программной библиотеки OpenCV /Тема/	2	0			
1.5	Общие сведения об OpenCV. История развития и концепция. Основные классы библиотеки. Формат хранения данных в библиотеке. /Лек/	2	2	ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-З ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-3.3-З ОПК-3.3-У ОПК-3.3-В	Л1.4 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.1 Л2.4 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	Экзамен
1.6	Маскирование. Совмещение изображения. Изменение контраста и яркости изображения /Лек/	2	2	ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-З ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-3.3-З ОПК-3.3-У ОПК-3.3-В	Л1.4 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.1 Л2.4 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	Экзамен
1.7	Сглаживание. Морфологические преобразования. Дилатация и эрозия. /Лек/	2	2	ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-З ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-3.3-З ОПК-3.3-У ОПК-3.3-В	Л1.4 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.1 Л2.4 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	Экзамен
1.8	Выделение границ на изображении /Лек/	2	2	ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-З ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-3.3-З ОПК-3.3-У ОПК-3.3-В	Л1.4 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.1 Л2.4 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	Экзамен

1.9	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	2	39	ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-З ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-3.3-З ОПК-3.3-У ОПК-3.3-В	Л1.4 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.1 Л2.4 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	Экзамен
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Подготовка и сдача экзамена /Тема/	2	0			
2.2	Подготовка к экзамену /Зачёт/	2	8,75	ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-З ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-3.3-З ОПК-3.3-У ОПК-3.3-В	Л1.4 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.1 Л2.4 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	
2.3	Сдача экзамена /ИКР/	2	0,25	ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-З ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-3.3-З ОПК-3.3-У ОПК-3.3-В	Л1.4 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.1 Л2.4 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины
(см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Техническое зрение в биомедицине»)

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	Гонсалес Р.С., Вудс Р., Эддинс С.	Цифровая обработка изображений в среде MATLAB	М.:Техносфера, 2006, 615с.;CD-ROM	5-94836092-X, 15
Л1.2	Фисенко В. Т., Фисенко Т. Ю.	Компьютерная обработка и распознавание изображений : учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2008, 195 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/66516.html
Л1.3	Шапиро Л., Стокман Д.	Компьютерное зрение	Москва: Лаборатория знаний, 2020, 763 с.	978-5-00101-696-0, https://e.lanbook.com/book/135496
Л1.4	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

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.5	Форсайт Д., Понс Ж.	Компьютерное зрение : Пер.с англ.	М.:СПб.:Киев: Вильямс, 2004, 928с.	5-8459-0542-7, 1
Л1.6	Алпатов Б.А., Бабаян П.В., Балашов О.Е., Степашкин А.И.	Обработка изображений и управление в системах автоматического сопровождения объектов : учеб. пособие	Рязань, 2011, 236с.	978-5-7722-0299-9, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Болотова Ю. А., Друки А. А., Спицын В. Г.	Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки цифровых изображений : учебное пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2016, 208 с.	978-5-4387-0710-3, http://www.iprbookshop.ru/83971.html
Л2.2	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, http://www.iprbookshop.ru/29486.html
Л2.3	Тропченко А. А., Тропченко А. Ю.	Методы вторичной обработки и распознавания изображений : учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015, 215 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/67277.html
Л2.4	Дьяконов В. П.	MATLAB : полный самоучитель	Саратов: Профобразование, 2019, 768 с.	978-5-4488-0065-8, http://www.iprbookshop.ru/87981.html
Л2.5	Борисова И. В.	Цифровые методы обработки информации : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014, 139 с.	978-5-7782-2448-3, http://www.iprbookshop.ru/45061.html
Л2.6	Волкова М. А., Луцив В. Р.	Методы обработки и распознавания изображений : учебно-методическое пособие по лабораторному практикуму	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016, 46 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/67286.html
Л2.7	Бовырин А. В., Дружков П. Н., Ерухимов В. Л., Золотых Н. Ю., Кустикова В. Д., Лысенков И. Д., Мееров И. Б., Писаревский В. Н., Половинкин А. Н., Сысоев А. В.	Разработка мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019, 515 с.	978-5-4486-0520-8, http://www.iprbookshop.ru/79718.html
Л2.8	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

6.1.3. 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://elib.rsreu.ru/ebs/download/2577

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Система дистанционного обучения РГРТУ.Режим доступа URL http://cdo.rsreu.ru
Э2	Библиотека OpenCV. Режим доступа URL https://opencv.org/

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 Ubuntu	Свободное ПО
Среда разработки Qt Creator	Свободное ПО
Robot Operating System	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	31 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 Специализированная мебель (10 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, экран. Мультимедийный проектор (Epson EB-X41) ПК: Intel Core i3/4Gb – 8 шт Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Техническое зрение в биомедицине»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ — **29.10.26** 11:33 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Мельник Ольга Владимировна, Руководитель магистерской программы — **29.10.26** 11:37 (MSK) — Простая подпись