

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Автоматики и информационных технологий в управлении»

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий кафедрой АИТУ
/П.В. Бабаян/

18 05 2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе
/А.В. Корячко/

26 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки
Программирование и анализ данных

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2023

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., зав. каф., Бабаян Павел Вартанович



Рабочая программа дисциплины

Цифровая обработка изображений

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

01.03.02 Прикладная математика и информатика

утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

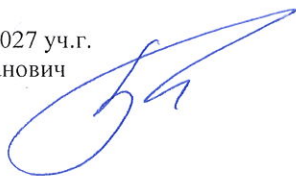
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от 18.05.2023 г. № 7

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Бабаян Павел Вартанович



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Автоматики и информационных технологий 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
Автоматики и информационных технологий в управлении

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
Автоматики и информационных технологий в управлении

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

Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Основы цифровой обработки изображений» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков в части решения типовых задач, возникающих при разработке систем обработки и анализа изображений, умений самостоятельной работы с программными средствами обработки изображений.
1.2	Задачи дисциплины: получение системы знаний о современных методах и подходах к решению типовых задач обработки и анализа изображений в системах автоматического обнаружения и сопровождения объектов; систематизация и закрепление практических навыков и умений, связанных с улучшением и сегментацией изображений, обнаружением и прослеживанием объектов в последовательности изображений; выработка умений, связанных с реализацией алгоритмов обработки изображений на высокоуровневых языках программирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Компьютерная графика
2.1.3	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.4	Системный анализ
2.1.5	Учебная практика
2.1.6	Ознакомительная практика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Машинное обучение
2.2.2	Объектно-ориентированное программирование
2.2.3	Производственная практика
2.2.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Анализ данных
2.2.7	Численные методы
2.2.8	Вычислительные машины и микропроцессорная техника

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	
ОПК-2.1. Использует существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	
Знать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач Уметь использовать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач Владеть существующими математическими методами и системами программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	
ОПК-2.2. Адаптирует существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	
Знать способы адаптации существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач Уметь адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач Владеть навыками адаптации существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Методы улучшения изображений, методы восстановления изображений, геометрические преобразования и методы их оценивания, методы сегментации изображений, методы разметки и параметризации изображений, методы выделения движущихся объектов в последовательности изображений, методы слежения за объектами.
3.2	Уметь:
3.2.1	работать с научно-технической литературой по цифровой обработке изображений
3.2.2	применять свои знания к решению практических задач цифровой обработки изображений
3.3	Владеть:
3.3.1	приемами визуализации, обработки и анализа изображений для решения прикладных задач в предметной области при помощи современных пакетов прикладных программ и языков высокого уровня

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Основы цифровой обработки изображений					
1.1	Введение в обработку изображений /Тема/	4	0			
1.2	Введение в обработку изображений /Лек/	4	2	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.3	Введение в обработку изображений /Лаб/	4	4	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.1 Л1.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Лабораторная работа
1.4	Введение в обработку изображений /Ср/	4	4	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.5	Улучшение изображений. Функциональное преобразование яркости и анализ гистограммы /Тема/	4	0			
1.6	Улучшение изображений. Функциональное преобразование яркости и анализ гистограммы /Лек/	4	2	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.12 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.7	Улучшение изображений. Функциональное преобразование яркости и анализ гистограммы /Ср/	4	4	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.12 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.8	Улучшение изображений. Шумоподавление с использованием линейных, нелинейных и адаптивных фильтров /Тема/	4	0			

1.9	Улучшение изображений. Шумоподавление с использованием линейных, нелинейных и адаптивных фильтров /Лек/	4	4	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.7 Л2.12 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.10	Улучшение изображений. Шумоподавление с использованием линейных, нелинейных и адаптивных фильтров /Лаб/	4	4	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.1 Л1.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Лабораторная работа
1.11	Улучшение изображений. Шумоподавление с использованием линейных, нелинейных и адаптивных фильтров /Ср/	4	6	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.7 Л2.12 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.12	Улучшение изображений. Подчеркивание и выделение границ /Тема/	4	0			
1.13	Улучшение изображений. Подчеркивание и выделение границ /Лек/	4	4	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.14	Улучшение изображений. Подчеркивание и выделение границ /Ср/	4	6	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.15	Обработка изображений в частотной области /Тема/	4	0			
1.16	Обработка изображений в частотной области /Лек/	4	4	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л2.9 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.17	Обработка изображений в частотной области /Ср/	4	9	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л2.9 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.18	Восстановление изображений /Тема/	4	0			
1.19	Восстановление изображений /Лек/	4	2	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.7 Л2.9 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.20	Восстановление изображений /Ср/	4	4	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.7 Л2.9 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.21	Геометрические преобразования и методы их оценивания /Тема/	4	0			

1.22	Геометрические преобразования и методы их оценивания /Лек/	4	2	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.23	Геометрические преобразования и методы их оценивания /Ср/	4	2	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.24	Сегментация изображений /Тема/	4	0			
1.25	Сегментация изображений /Лек/	4	4	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.26	Сегментация изображений /Лаб/	4	4	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.1 Л1.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Лабораторная работа
1.27	Сегментация изображений /Ср/	4	8	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.28	Разметка и параметризация изображений /Тема/	4	0			
1.29	Разметка и параметризация изображений /Лек/	4	2	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.4Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.30	Разметка и параметризация изображений /Ср/	4	2	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.4Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.31	Выделение движущихся объектов /Тема/	4	0			
1.32	Выделение движущихся объектов /Лек/	4	2	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.33	Выделение движущихся объектов /Ср/	4	2	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.34	Слежение за объектами. Методы сопоставления с эталоном. Назначение траекторий и фильтр Калмана /Тема/	4	0			
1.35	Слежение за объектами. Методы сопоставления с эталоном. Назначение траекторий и фильтр Калмана /Лек/	4	4	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.36	Слежение за объектами. Методы сопоставления с эталоном. Назначение траекторий и фильтр Калмана /Лаб/	4	4	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Лабораторная работа
1.37	Слежение за объектами. Методы сопоставления с эталоном. Назначение траекторий и фильтр Калмана /Ср/	4	4	ОПК-2.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У	Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет

	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Подготовка к зачету, иная контактная работа /Тема/	4	0			
2.2	Прием зачета /ИКР/	4	0,25	ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.3	Подготовка к зачету /Зачёт/	4	8,75	ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.10 Л2.11 Л2.13 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы дисциплины "Основы цифровой обработки изображений")

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	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	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://elib.rsre.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

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.2	Дьяконов В. П.	MATLAB : полный самоучитель	Саратов: Профобразование, 2019, 768 с.	978-5-4488-0065-8, http://www.iprbookshop.ru/87981.html
Л2.3	Волков В. Ю.	Адаптивные и инвариантные алгоритмы обнаружения объектов на изображениях и их моделирование в Matlab	Санкт-Петербург: Лань, 2014, 192 с.	978-5-8114-1656-1, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68475
Л2.4	Форсайт Д., Понс Ж.	Компьютерное зрение : Пер.с англ.	М.:СПб.:Киев: Вильямс, 2004, 928с.	5-8459-0542-7, 1
Л2.5	Гонсалес Р.С., Вудс Р., Эддинс С.	Цифровая обработка изображений в среде MATLAB	М.:Техносфера, 2006, 615с.;CD-ROM	5-94836092- X, 15
Л2.6	Щетинин Ю. И.	Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011, 115 с.	978-5-7782-1807-9, http://www.iprbookshop.ru/44896.html
Л2.7	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
Л2.8	Андреев А. Л.	Автоматизированные видеоинформационные системы	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2011, 120 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/65757.html
Л2.9	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
Л2.10	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
Л2.11	Ежова К. В.	Моделирование и обработка изображений : учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2011, 97 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/67305.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.12	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
Л2.13	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

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://elibr.sreu.ru/ebs/download/2577

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Официальный интернет портал РГРТУ [электронный ресурс] http://www.rsreu.ru
Э2	Образовательный портал РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: по паролю.- https://edu.rsreu.ru
Э3	Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - по паролю. - http://elibr.sreu.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
LibreOffice	Свободное ПО
MATLAB R2010b	Бессрочно. Matlab License 666252
Adobe Acrobat Reader DC	Свободное ПО
Mozilla Thunderbird	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	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	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
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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методическое обеспечение дисциплины "Основы цифровой обработки изображений")

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет»**

Кафедра «Автоматики и информационных технологий в управлении»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

«Цифровая обработка изображений»

Направление 01.03.02

«Прикладная математика и информатика»

ОПОП

«Программирование и анализ данных»

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2023 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимися в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи. К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся: на занятиях; по результатам выполнения лабораторных работ; по результатам выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

По итогам курса обучающиеся сдают экзамен. Форма проведения экзамена – устный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	2	3	4
1	Основы цифровой обработки изображений	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Зачет, опрос в ходе практических занятий
2	Улучшение изображений. Функциональное преобразование яркости и анализ гистограммы	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Зачет, опрос в ходе практических занятий
3	Улучшение изображений. Шумоподавление с использованием линейных, нелинейных и адаптивных фильтров	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Зачет, лабораторная работа
4	Улучшение изображений. Подчеркивание границ	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Зачет, опрос в ходе практических занятий
5	Восстановление изображений	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Зачет, опрос в ходе практических занятий
6	Геометрические преобразования и методы их оценивания	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Зачет, лабораторная работа
7	Сегментация изображений	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Зачет, лабораторная работа, опрос в ходе практических занятий
8	Разметка и параметризация изображений	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Зачет, лабораторная работа, опрос в ходе практических занятий
9	Выделение движущихся объектов	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Зачет, лабораторная работа, опрос в ходе практических занятий
10	Слежение за объектами. Методы сопоставления с эталонном. Назначение траекторий и фильтр Калмана.	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Зачет, лабораторная работа, опрос в ходе практических занятий

Критерии и шкала оценивания компетенций (результатов)

- 1). Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2). Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3). Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение
- 4). Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)
- 5). Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Успешность освоения материала оценивается в единицах «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» студент получает, если он обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Студент получает оценку «хорошо», если он обнаруживает полное знание учебно-программного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. В данном случае, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «зачтено» в таком случае выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка «не зачтено» также проставляется студентам, обнаружившим в силу дисциплинарных или иных неуважительных причин грубое нарушение учебно-

го графика, которое проявилось в несвоевременном выполнении (защите) лабораторных работ и иных рубежей промежуточного контроля. В таком случае оценка является «неудовлетворительной» оценкой и ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы к экзамену по дисциплине (модулю)

1. Роль обработки изображений в современной технике и основные области её применения. Основные задачи обработки изображений.
2. Представление изображений в ЭВМ. Цветные и полутоновые изображения. Дискретизация и квантование изображений. Другие виды изображений: тепловые изображения, RGBD изображения.
3. Виды изображений: тепловые изображения, RGBD изображения. Принципы построения стереосистем.
4. Простейшие методы улучшения изображений. Понятие о пространственных частотах. Различие между пространственной и частотной обработкой изображений.
5. Простейшие методы улучшения изображений на основе функционального преобразования яркости: контрастирование, логарифмическое и степенное преобразование яркости, линейно-кусочное преобразование.
6. Основы гистограммной обработки изображений: понятие о гистограмме яркости. Выравнивание гистограмм, приведение гистограммы к заданному виду.
7. Локальная гистограммная обработка. Вычисление числовых характеристик с использованием гистограммы.
8. Понятие о линейном фильтре в форме коррелятора и в форме свертки. Сепарабельные и несепарабельные фильтры.

9. Понятие о шуме на изображениях, принципы возникновения и стохастические модели шумовых процессов. Усредняющий фильтр его достоинства и недостатки. Гауссовский фильтр.
10. Нелинейная (ранговая фильтрация). Медианный фильтр.
11. Адаптивные фильтры: адаптивный фильтр Винера, билатеральный фильтр.
12. Дискретные двумерные аппроксимации производных. Высокочастотные фильтры, основанные на двумерном дискретном дифференцировании.
13. Фильтры подчеркивания границы. Понятие о градиенте изображения и его свойствах.
14. Модели искажения изображений. Функция рассеивания точки. Восстановление изображений методом инверсной фильтрации.
15. Восстановление изображений на основе МНК.
16. Адаптивные методы восстановления изображений.
17. Математические модели геометрических преобразований изображений и их классификация.
18. Методы оценивания и компенсации геометрических искажений изображений: корреляционно-экстремальные методы в пространственной и частотной области.
19. Методы на основе выделения и сопоставления структурных элементов.
20. Постановка задачи сегментации изображений. Пороговые методы сегментации. Адаптивная сегментация и метод Отсу.
21. Краткие сведения о методе наращивания областей и методе водоразделов.
22. Методы математической морфологии и их применения для улучшения результатов сегментации объектов
23. Постановка задачи разметки и параметризации изображений. Двухпроходный алгоритм разметки и параметризации. Использование параметров бинарного изображения для отсева объектов интереса.

24. Постановка задачи выделения движущихся объектов. Методы на основе запоминания фона.

25. Оптимальный по критерию Неймана-Пирсона алгоритм выделения движущихся объектов. Эвристики для работы со случаем подвижного фона.

26. Постановка задачи слежения за объектами в последовательности изображений. Задача о назначениях и венгерский алгоритм.

27. Постановка задачи слежения за объектами в последовательности изображений. Алгоритм слежения на основе разбиения двудольного графа. Уточнение оценки модели движения с помощью фильтра Калмана.

Лабораторный практикум

1. Изучение основных команд пакета Image Processing Toolbox для работы с изображениями
2. Методы фильтрации изображений
3. Методы сегментации изображений
4. Основы работы с пакетом Vision AI Builder

Типовые темы практических занятий

1. Методы математической морфологии изображений и их приложения
2. Обнаружение прямолинейных границ при помощи преобразования Радона
3. Исследование корреляционных алгоритмов определения координат объектов в последовательности видеоизображений
4. Классические и современные методы слежения за объектами в последовательности изображений