

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

Математические методы формирования изображений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Автоматика и информационные технологии в управлении
Учебный план	12.05.01_22_00.plx Специальность 12.05.01 Электронные и опто-электронные приборы и системы специального назначения
Квалификация	инженер
Форма обучения	очная

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	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

г. Рязань

Программу составил(и):

д.техн.н., проф., Ключко Владимир Константинович

Рабочая программа дисциплины

Математические методы формирования изображений

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 93)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения
утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматика и информационные технологии в управлении

Протокол от 26.05.2022 г. № 8

Срок действия программы: 2022-2023 уч.г.

Зав. кафедрой Бабаян Павел Вартанович

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

Автоматика и информационные технологии в управлении

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является: формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в части формирования профессиональных знаний в области технологий, применяемых в современных системах формирования изображений, пополнение базовых знаний в сфере обработки изображений для дальнейшего их использования в задачах восстановления, повышения качества и разрешающей способности изображений в системах технического зрения.
1.2	Задачи дисциплины: получение системы знаний о принципах функционирования современных систем технического зрения на базе пассивных и активных систем локации, используемых в них математических моделей наблюдения, методов и алгоритмов восстановления и формирования изображений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Геоинформационные системы и технологии
2.1.2	Оптимальные системы
2.1.3	Проектирование оптико-электронных приборов
2.1.4	Современные пакеты и библиотеки для обработки изображений
2.1.5	Технологии программирования
2.1.6	Компьютерные технологии в обработке изображений
2.1.7	Методы машинного обучения
2.1.8	Предварительная обработка изображений
2.1.9	Цифровая схемотехника и программируемые логические схемы
2.1.10	Методы сжатия изображений
2.1.11	Специальные оптико-электронные и информационно-измерительные системы
2.1.12	Микропроцессорные устройства систем управления
2.1.13	Оптико-электронные системы
2.1.14	Основы цифровой обработки изображений
2.1.15	Предварительная обработка изображений
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен проводить поиск и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	
ПК-1.1. Проводит поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	
Знать методы поиска научно-технической информации для проведения обзора подходов к разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Уметь проводить поиск научно-технической информации для разработки оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Владеть информационными технологиями поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	
ПК-1.2. Проводит анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	

Знать
методы обработки и анализа научно-технической информации по тематике исследований
Уметь
проводить обработку и анализ научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
Владеть
информационными технологиями обработки и анализа научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	принципы функционирования современных систем технического зрения на базе пассивных и активных систем локации, используемые в них математические модели наблюдения
3.2	Уметь:
3.2.1	применять на практике системы технического зрения, построенные на совместном использовании видеодатчиков и комплексов радиотепловидения
3.3	Владеть:
3.3.1	методами и алгоритмами восстановления и первичной обработки изображений в пассивных и активных системах локации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Восстановление изображений в векторно-матричной форме					
1.1	Модели измерений в оптико-электронных, радиолокационных и радиотеплолокационных системах /Тема/	10	0			Зачет
1.2	Модели измерений в оптико-электронных, радиолокационных и радиотеплолокационных системах /Лек/	10	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.3	Модели измерений в оптико-электронных, радиолокационных и радиотеплолокационных системах /Ср/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.4	Восстановление изображений в матричной и векторно-матричной формах /Тема/	10	0			Зачет
1.5	Восстановление изображений в матричной и векторно-матричной формах /Лек/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.6	Восстановление изображений в матричной и векторно-матричной формах /Ср/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.7	Связь задач восстановления изображений и повышения разрешающей способности /Тема/	10	0			Зачет
1.8	Связь задач восстановления изображений и повышения разрешающей способности /Лек/	10	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет

1.9	Связь задач восстановления изображений и повышения разрешающей способности /Пр/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.6Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.10	Связь задач восстановления изображений и повышения разрешающей способности /Ср/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.6Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
	Раздел 2. Альтернативные методы восстановления изображений способности					
2.1	Восстановление изображений в частотной области /Тема/	10	0			Зачет
2.2	Восстановление изображений в частотной области /Лек/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5 Л1.7Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.3	Восстановление изображений в частотной области /Ср/	10	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5 Л1.7Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.4	Нелинейные и итерационные методы восстановления /Тема/	10	0			Зачет
2.5	Нелинейные и итерационные методы восстановления /Лек/	10	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.6	Нелинейные и итерационные методы восстановления /Пр/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.7	Нелинейные и итерационные методы восстановления /Ср/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.8	Дискретный одномерный и двумерный фильтры Винера /Тема/	10	0			Зачет
2.9	Дискретный одномерный и двумерный фильтры Винера /Лек/	10	1,5	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.7Л2.2 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.10	Дискретный одномерный и двумерный фильтры Винера /Пр/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.7Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет

2.11	Дискретный одномерный и двумерный фильтры Винера /Ср/	10	3	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.7Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
	Раздел 3. Формирование трехмерных изображений земной поверхности в бортовых РЛС					
3.1	Модель формирования пространственных элементов разрешения /Тема/	10	0			Зачет
3.2	Модель формирования пространственных элементов разрешения /Лек/	10	1,5	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.3	Модель формирования пространственных элементов разрешения /Ср/	10	3	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.4	Измерение угловых координат точечных отражателей. Формирование трехмерного изображения поверхности /Тема/	10	0			Зачет
3.5	Измерение угловых координат точечных отражателей. Формирование трехмерного изображения поверхности /Лек/	10	1,5	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.6	Измерение угловых координат точечных отражателей. Формирование трехмерного изображения поверхности /Пр/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.7	Измерение угловых координат точечных отражателей. Формирование трехмерного изображения поверхности /Ср/	10	3	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.8	Измерение высоты поверхности доплеровской РЛС /Тема/	10	0			Зачет
3.9	Измерение высоты поверхности доплеровской РЛС /Лек/	10	1,5	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.10	Измерение высоты поверхности доплеровской РЛС /Ср/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
	Раздел 4. Применение методов восстановления в бортовых системах наблюдения					

4.1	Измерение угловых координат точечных отражателей /Тема/	10	0			Зачет
4.2	Измерение угловых координат точечных отражателей /Лек/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2 Л1.5Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
4.3	Измерение угловых координат точечных отражателей /Ср/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2 Л1.5Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
4.4	Восстановление изображений воздушных объектов /Тема/	10	0			Зачет
4.5	Восстановление изображений воздушных объектов /Лек/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
4.6	Восстановление изображений воздушных объектов /Ср/	10	3	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
4.7	Повышение разрешающей способности видеодатчиков. Устранение смазывания изображений при вибрациях /Тема/	10	0			Зачет
4.8	Повышение разрешающей способности видеодатчиков. Устранение смазывания изображений при вибрациях /Лек/	10	3	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2 Л1.7Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
4.9	Повышение разрешающей способности видеодатчиков. Устранение смазывания изображений при вибрациях /Пр/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2 Л1.7Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
4.10	Повышение разрешающей способности видеодатчиков. Устранение смазывания изображений при вибрациях /Ср/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2 Л1.7Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
	Раздел 5. Методы восстановления и формирования радиотеплолокационных изображений					
5.1	Пространственно-временная обработка изображений /Тема/	10	0			Зачет
5.2	Пространственно-временная обработка изображений /Лек/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5 Л1.7Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет

5.3	Пространственно-временная обработка изображений /Пр/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5 Л1.7Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
5.4	Пространственно-временная обработка изображений /Ср/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5 Л1.7Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
5.5	Повышение разрешающей способности РТЛС. Формирование трехмерных изображений поверхности /Тема/	10	0			Зачет
5.6	Повышение разрешающей способности РТЛС. Формирование трехмерных изображений поверхности /Лек/	10	3	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
5.7	Повышение разрешающей способности РТЛС. Формирование трехмерных изображений поверхности /Ср/	10	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
5.8	Комплексирование работы РЛС и РТЛС /Тема/	10	0			Зачет
5.9	Комплексирование работы РЛС и РТЛС /Лек/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
5.10	Комплексирование работы РЛС и РТЛС /Ср/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
	Раздел 6. Пространственно-временная обработка изображений движущихся объектов					
6.1	Динамические модели движущихся сегментов /Тема/	10	0			Зачет
6.2	Динамические модели движущихся сегментов /Лек/	10	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5 Л1.7Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
6.3	Динамические модели движущихся сегментов /Ср/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5 Л1.7Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
6.4	Пространственно-временная обработка сегментов. Динамические модели движения воздушных объектов /Тема/	10	0			Зачет

6.5	Пространственно-временная обработка сегментов. Динамические модели движения воздушных объектов /Лек/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
6.6	Пространственно-временная обработка сегментов. Динамические модели движения воздушных объектов /Пр/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
6.7	Пространственно-временная обработка сегментов. Динамические модели движения воздушных объектов /Ср/	10	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
6.8	Пространственно-временная обработка изображений воздушных объектов /Тема/	10	0			Зачет
6.9	Пространственно-временная обработка изображений воздушных объектов /Лек/	10	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
6.10	Пространственно-временная обработка изображений воздушных объектов /Ср/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
6.11	Выделение изображений движущихся объектов в условиях неопределенности /Тема/	10	0			Зачет
6.12	Выделение изображений движущихся объектов в условиях неопределенности /Лек/	10	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
6.13	Выделение изображений движущихся объектов в условиях неопределенности /Пр/	10	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
6.14	Выделение изображений движущихся объектов в условиях неопределенности /Ср/	10	3	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
	Раздел 7. Промежуточная аттестация					
7.1	Подготовка и сдача зачета /Тема/	10	0			
7.2	Сдача зачета /ИКР/	10	0,25	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В		Зачет

7.3	Подготовка к зачету /Зачёт/	10	8,75	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 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 по дисциплине "Математические методы формирования 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	Клочко В.К.	Математические методы формирования изображений в технических системах. Ч.1. Трехмерное радиовидение в доплеровских системах : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elibrsre.ru/ebs/download/1098
Л1.2	Клочко В.К.	Математические методы формирования изображений в технических системах. Ч.2. Радиовидение в радиометрических системах : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elibrsre.ru/ebs/download/1099
Л1.3	Карасик В.Е., Орлов В.М.	Лазерные системы видения : Учеб.пособие	М.:Изд-во МГТУ, 2001, 351с.	5-7038-1735-8, 10
Л1.4	Кондратенков Г.С., Фролов А.Ю.	Радиовидение.Радиолокационные системы дистанционного зондирования Земли : Учеб.пособие	М.:Радиотехника, 2005, 366с.	5-88070-071-2, 5
Л1.5	Злобин В.К., Еремеев В.В., Кузнецов А.Е.	Обработка изображений в геоинформационных системах : Учеб.пособие	Рязань:РГРТУ, 2008, 264с.	978-5-7722-0283-8, 30
Л1.6	Клочко В.К.	Математические методы пространственно-временной обработки сигналов в радио- и оптико-электронных системах: монография : Монография	Рязань: ИП Коняхин А.В. (Book Jet), 2020,	, https://elibrsre.ru/ebs/download/2598
Л1.7	Алпатов Б.А., Степашкин А.И.	Методы автоматического обнаружения и сопровождения объектов. Обработка изображений и управление : монография	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2008,	, https://elibrsre.ru/ebs/download/2611

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Данилов С. Н., Иванов А. В.	Теоретические основы радиолокации и радионавигации : учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017, 89 с.	978-5-8265-1693-5, http://www.iprbookshop.ru/85976.html
Л2.2	Ключко В.К.	Математические методы прогнозирования : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, https://elibrsreu.ru/ebs/download/2005
Л2.3	Тихонов А.А., Гончарский А.В., Степанов В.В., Ягола А.Г.	Численные методы решения некорректных задач	М.:Наука, 1990, 232с.	5-02-014135-6, 25
Л2.4	Сизиков В.С.	Математические методы обработки результатов измерений : Учеб.для вузов	СПб.: Политехника, 2001, 239с.	5-7325-0611-X, 25
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

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Ключко В.К.	Повышение надежности пассивной системы наблюдения: метод. указ. к практ. занятиям : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elibrsreu.ru/ebs/download/2596

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://elibrsreu.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
Firefox	Свободное ПО
7 Zip	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	440 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальная мебель (28 посадочных места), 14 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска.
2	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)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Математические методы формирования изображений")

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел Вартанович, Заведующий кафедрой
28.10.2022 13:57 (MSK), Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел Вартанович, Заведующий кафедрой
28.10.2022 13:57 (MSK), Простая подпись

Подписано проректором по УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе
03.11.2022 14:11 (MSK), Простая подпись
В одной из программ дата протокола утверждения РПД 2001 года