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
_____
_____ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по РОПиМД
_____А.В. Корячко
_____ 2021 г.

Математические методы формирования изображений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматика и информационные технологии в управлении**

Учебный план 12.05.01_21_00.plx
Специальность 12.05.01 Электронные и оптико-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	
Недель	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., Клочко 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 29.01.2021 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Автоматика и информационные технологии в управлении

Протокол от 12.04 2021 г. № 5
Срок действия программы: 2021-2022 уч.г.

_____

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 _____

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
2.2	**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
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
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	Компетен-ции	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	/Лек/	10	1	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.3	/Ср/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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	/Лек/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.6	/Ср/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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	/Лек/	10	1	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.9	/Пр/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.6Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет

1.10	/Ср/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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 изображенийспособности					
2.1	Восстановление изображений в частотной области /Тема/	10	0			Зачет
2.2	/Лек/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5 Л1.7Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.3	/Ср/	10	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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	/Лек/	10	1	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.6	/Пр/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.7	/Ср/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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	/Лек/	10	1,5	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.7Л2.2 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.10	/Пр/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.7Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.11	/Ср/	10	3	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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	/Лек/	10	1,5	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.3	/Ср/	10	3	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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	/Лек/	10	1,5	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.6	/Пр/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.7	/Ср/	10	3	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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	/Лек/	10	1,5	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.10	/Ср/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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	/Лек/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2 Л1.5Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
4.3	/Ср/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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	/Лек/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
4.6	/Ср/	10	3	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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	/Лек/	10	3	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2 Л1.7Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
4.9	/Пр/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2 Л1.7Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
4.10	/Ср/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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	/Лек/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5 Л1.7Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет

5.3	/Пр/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5 Л1.7Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
5.4	/Ср/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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	/Лек/	10	3	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
5.7	/Ср/	10	6	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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	/Лек/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
5.10	/Ср/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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	/Лек/	10	1	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5 Л1.7Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
6.3	/Ср/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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	/Лек/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
6.6	/Пр/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
6.7	/Ср/	10	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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	/Лек/	10	1	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
6.10	/Ср/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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	/Лек/	10	1	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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	/Пр/	10	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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	/Ср/	10	3	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В		

7.3	Подготовка к зачету /Зачёт/	10	8,75	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З 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	

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://elib.rsreu.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://elib.rsreu.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://elib.rsreu.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://elib.rsreu.ru/ebs/download/2611

6.1.2. Дополнительная литература

№	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	Клочко В.К.	Математические методы прогнозирования : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2005

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
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, 5
Л2.4	Сизиков В.С.	Математические методы обработки результатов измерений : Учеб.для вузов	СПб.:Политехника, 2001, 239с.	5-7325-0611-X, 2
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	Клочко В.К.	Повышение надежности пассивной системы наблюдения: метод. указ. к практ. занятиям : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elib.rsreu.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://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
Firefox	Свободное ПО
7 Zip	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

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

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")