

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

**Математические методы формирования
изображений**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Автоматики и информационных технологий в управлении
Учебный план	27.04.04_24_00.plx 27.04.04 Управление в технических системах
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	7 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирован ие перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	66,35	66,35	66,35	66,35
Контактная работа	66,35	66,35	66,35	66,35
Сам. работа	132	132	132	132
Часы на контроль	53,65	53,65	53,65	53,65
Итого	252	252	252	252

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 - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942)

составлена на основании учебного плана:

27.04.04 Управление в технических системах

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от 26.05.2022 г. № 8

Срок действия программы: 20242026 уч.г.

Зав. кафедрой Бабаян Павел Варганович

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Автоматики и информационных технологий в управлении

Протокол от _____ 2028 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 локализации, используемых в них математических моделей наблюдения, методов и алгоритмов восстановления и формирования изображений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Методы сжатия изображений
2.1.2	Обработка изображений и распознавание образов
2.1.3	Ознакомительная практика
2.1.4	Современные методы цифровой обработки сигналов
2.1.5	Учебная практика
2.1.6	Обработка изображений в системе Matlab
2.1.7	Современные пакеты и библиотеки для обработки изображений
2.1.8	Специальные оптико-электронные и информационно-измерительные системы
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	Научно-исследовательская работа (часть 2)
2.2.3	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен выполнять работы по обработке, анализу и обобщению научно-технической информации при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке автоматических информационно-управляющих систем технического зрения	
ПК-1.1. Осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований и разработок при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке автоматических информационно-управляющих систем технического зрения	
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. Осуществляет сбор и изучение научно-технической информации при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке автоматических информационно-управляющих систем технического зрения	
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	
ПК-1.3. Анализирует научно-техническую информацию при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке автоматических информационно-управляющих систем технического зрения	

Знать основные критерии анализа научно-технической информации при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке автоматических информационно-управляющих систем технического зрения Уметь анализировать научно-техническую информацию при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке автоматических информационно-управляющих систем технического зрения Владеть навыками анализа научно-техническую информацию при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке автоматических информационно-управляющих систем технического зрения
ПК-1.4. Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке автоматических информационно-управляющих систем технического зрения
Знать основные методы обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке автоматических информационно-управляющих систем технического зрения Уметь осуществлять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке автоматических информационно-управляющих систем технического зрения Владеть навыками теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке автоматических информационно-управляющих систем технического зрения

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/	3	0			Экзамен
1.2	Модели измерений в оптико-электронных, радиолокационных и радиотеплолокационных системах /Лек/	3	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 ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

1.3	Модели измерений в оптико-электронных, радиолокационных и радиотеплолокационных системах /Ср/	3	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 ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.4	Восстановление изображений в матричной и векторно-матричной формах /Тема/	3	0			Экзамен
1.5	Восстановление изображений в матричной и векторно-матричной формах /Лек/	3	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 ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.1 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.6	Восстановление изображений в матричной и векторно-матричной формах /Пр/	3	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 ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.1 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.7	Восстановление изображений в матричной и векторно-матричной формах /Ср/	3	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 ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.1 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.8	Связь задач восстановления изображений и повышения разрешающей способности /Тема/	3	0			Экзамен
1.9	Связь задач восстановления изображений и повышения разрешающей способности /Лек/	3	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 ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.1 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

1.10	Связь задач восстановления изображений и повышения разрешающей способности /Пр/	3	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 ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.1 Л1.6Л2.4Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.11	Связь задач восстановления изображений и повышения разрешающей способности /Ср/	3	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 ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.1 Л1.6Л2.4Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
	Раздел 2. Альтернативные методы восстановления изображений					
2.1	Восстановление изображений в частотной области /Тема/	3	0			Экзамен
2.2	Восстановление изображений в частотной области /Лек/	3	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 ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.5 Л1.7Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
2.3	Восстановление изображений в частотной области /Ср/	3	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 ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.5 Л1.7Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
2.4	Нелинейные и итерационные методы восстановления /Тема/	3	0			Экзамен

2.5	Нелинейные и итерационные методы восстановления /Лек/	3	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 ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
2.6	Нелинейные и итерационные методы восстановления /Пр/	3	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 ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
2.7	Нелинейные и итерационные методы восстановления /Ср/	3	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 ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
2.8	Дискретный одномерный и двумерный фильтры Винера /Тема/	3	0			Экзамен
2.9	Дискретный одномерный и двумерный фильтры Винера /Лек/	3	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 ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.7Л2.2 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
2.10	Дискретный одномерный и двумерный фильтры Винера /Пр/	3	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 ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.7Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

2.11	Дискретный одномерный и двумерный фильтры Винера /Ср/	3	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 ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.7Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
	Раздел 3. Формирование трехмерных изображений земной поверхности в бортовых РЛС					
3.1	Модель формирования пространственных элементов разрешения /Тема/	3	0			Экзамен
3.2	Модель формирования пространственных элементов разрешения /Лек/	3	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 ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.3	Модель формирования пространственных элементов разрешения /Ср/	3	11	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.4	Измерение угловых координат точечных отражателей. Формирование трехмерного изображения поверхности /Тема/	3	0			Экзамен
3.5	Измерение угловых координат точечных отражателей. Формирование трехмерного изображения поверхности /Лек/	3	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 ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.5Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

3.6	Измерение угловых координат точечных отражателей. Формирование трехмерного изображения поверхности /Пр/	3	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 ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.5Л2.4Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.7	Измерение угловых координат точечных отражателей. Формирование трехмерного изображения поверхности /Ср/	3	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 ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.5Л2.4Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.8	Измерение высоты поверхности доплеровской РЛС /Тема/	3	0			Экзамен
3.9	Измерение высоты поверхности доплеровской РЛС /Лек/	3	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 ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.10	Измерение высоты поверхности доплеровской РЛС /Ср/	3	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
	Раздел 4. Применение методов восстановления в бортовых системах наблюдения					
4.1	Измерение угловых координат точечных отражателей /Тема/	3	0			Экзамен

4.2	Измерение угловых координат точечных отражателей /Лек/	3	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 ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.2 Л1.5Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
4.3	Измерение угловых координат точечных отражателей /Ср/	3	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.2 Л1.5Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
4.4	Восстановление изображений воздушных объектов /Тема/	3	0			Экзамен
4.5	Восстановление изображений воздушных объектов /Лек/	3	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 ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
4.6	Восстановление изображений воздушных объектов /Ср/	3	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
4.7	Повышение разрешающей способности видеодатчиков. Устранение смазывания изображений при вибрациях /Тема/	3	0			Экзамен
4.8	Повышение разрешающей способности видеодатчиков. Устранение смазывания изображений при вибрациях /Лек/	3	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 ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.2 Л1.7Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

4.9	Повышение разрешающей способности видеодатчиков. Устранение смазывания изображений при вибрациях /Пр/	3	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 ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.2 Л1.7Л2.4Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
4.10	Повышение разрешающей способности видеодатчиков. Устранение смазывания изображений при вибрациях /Ср/	3	9	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.2 Л1.7Л2.4Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
	Раздел 5. Методы восстановления и формирования радиотеплокационных изображений					
5.1	Пространственно-временная обработка изображений /Тема/	3	0			Экзамен
5.2	Пространственно-временная обработка изображений /Лек/	3	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 ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.5 Л1.7Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.3	Пространственно-временная обработка изображений /Пр/	3	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 ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.5 Л1.7Л2.5Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.4	Пространственно-временная обработка изображений /Ср/	3	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.5 Л1.7Л2.5Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

5.5	Повышение разрешающей способности РТЛС. Формирование трехмерных изображений поверхности /Тема/	3	0			Экзамен
5.6	Повышение разрешающей способности РТЛС. Формирование трехмерных изображений поверхности /Лек/	3	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 ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.7	Повышение разрешающей способности РТЛС. Формирование трехмерных изображений поверхности /Ср/	3	9	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.8	Комплексирование работы РЛС и РТЛС /Тема/	3	0			Экзамен
5.9	Комплексирование работы РЛС и РТЛС /Лек/	3	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 ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.10	Комплексирование работы РЛС и РТЛС /Ср/	3	8	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
	Раздел 6. Пространственно-временная обработка изображений движущихся объектов					
6.1	Динамические модели движущихся сегментов /Тема/	3	0			Экзамен

6.2	Динамические модели движущихся сегментов /Лек/	3	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 ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.5 Л1.7Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
6.3	Динамические модели движущихся сегментов /Ср/	3	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.5 Л1.7Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
6.4	Пространственно-временная обработка сегментов. Динамические модели движения воздушных объектов /Тема/	3	0			Экзамен
6.5	Пространственно-временная обработка сегментов. Динамические модели движения воздушных объектов /Лек/	3	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 ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
6.6	Пространственно-временная обработка сегментов. Динамические модели движения воздушных объектов /Пр/	3	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 ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
6.7	Пространственно-временная обработка сегментов. Динамические модели движения воздушных объектов /Ср/	3	11	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

6.8	Пространственно-временная обработка изображений воздушных объектов /Тема/	3	0			Экзамен
6.9	Пространственно-временная обработка изображений воздушных объектов /Лек/	3	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 ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.2 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
6.10	Пространственно-временная обработка изображений воздушных объектов /Ср/	3	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 ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.2 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
6.11	Выделение изображений движущихся объектов в условиях неопределенности /Тема/	3	0			Экзамен
6.12	Выделение изображений движущихся объектов в условиях неопределенности /Лек/	3	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 ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
6.13	Выделение изображений движущихся объектов в условиях неопределенности /Пр/	3	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 ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
6.14	Выделение изображений движущихся объектов в условиях неопределенности /Ср/	3	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 ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-3 ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
	Раздел 7. Промежуточная аттестация					

7.1	Подготовка и сдача зачета /Тема/	3	0			
7.2	Сдача экзамена /ИКР/	3	0,35	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
7.3	Консультация перед экзаменом /Кнс/	3	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 ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В		
7.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	3	53,65	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.3-З ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-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	Экзамен

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	Ключко В.К.	Математические методы формирования изображений в технических системах. Ч.1. Трехмерное радиовидение в доплеровских системах : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1098
Л1.2	Ключко В.К.	Математические методы формирования изображений в технических системах. Ч.2. Радиовидение в радиометрических системах : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1099

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
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	Ключко 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://elibrsr.eu.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://elibrsr.eu.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	Ключко В.К.	Математические методы прогнозирования : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, https://elibrsr.eu.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
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

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

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Официальный интернет портал РГРТУ [электронный ресурс]
Э2	Образовательный портал РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: по паролю
Э3	Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - по паролю
Э4	Электронно-библиотечная система IRPbooks [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю
Э5	Электронно-библиотечная система «Лань» [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю

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

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")

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел
Вартанович, Заведующий кафедрой АИТУ

20.06.24 13:11 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел
Вартанович, Заведующий кафедрой АИТУ

20.06.24 13:57 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ерзылёва Анна
Александровна, Начальник УРОП

20.06.24 13:58 (MSK)

Простая подпись