

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

Математическое моделирование РТУиС
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Радиотехнических систем
Учебный план	v11.04.01_24_00.plx 11.04.01 Радиотехника
Квалификация	магистр
Форма обучения	очно-заочная
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	53,65	53,65	53,65	53,65
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):

д.техн.н., проф., Андреев Владимир Григорьевич

Рабочая программа дисциплины

Математическое моделирование РТУиС

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 925)

составлена на основании учебного плана:

11.04.01 Радиотехника

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиотехнических систем

Протокол от 27.06.2024 г. № 11

Срок действия программы: 2024-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Кошелев Виталий Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Радиотехнических систем

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
Радиотехнических систем

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
Радиотехнических систем

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

Радиотехнических систем

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является получение базовых знаний в области теории радиолокационных систем и комплексов, а также подготовка обучающихся к научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.
1.2	
1.3	Задачи дисциплины:
1.4	получить теоретические знания о методах и средствах математического моделирования радиотехнических устройств и систем,
1.5	приобрести практические навыки в области синтеза и анализа математических моделей сложных технических систем и их отдельных подсистем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Компьютерные технологии в науке и образовании
2.2.2	Радиооборудование БПЛА
2.2.3	Адаптивная пространственная обработка сигналов
2.2.4	Системы локации и навигации
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.6	Преддипломная практика
2.2.7	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	
ОПК-1.1. Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблем	
Знать современную научную картину мира, проблемы теории и практики использования технологий математического моделирования радиотехнических систем и устройств. Уметь вывить сущность проблем в области построения новых и совершенствования существующих радиотехнических систем и устройств. Владеть методами анализа эффективности функционирования радиотехнических систем и устройств, а также навыками работы в специализированных компьютерных средах.	

ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	
ОПК-2.1. Применяет современные методы исследования в процессе своей работы	
Знать современные методы математического моделирования радиотехнических систем и устройств. Уметь выбрать и/или создать требуемые для решения поставленной задачи моделирования средства, использовать их для построения новых и совершенствования существующих радиотехнических систем и устройств. Владеть современными компьютерными средствами моделирования и анализа эффективности функционирования радиотехнических систем и устройств.	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы теории и практики использования технологий математического моделирования радиотехнических систем и устройств.
3.2	Уметь:
3.2.1	выбрать и/или создать требуемые для решения поставленной задачи моделирования средства, использовать их для построения новых и совершенствования существующих радиотехнических систем и устройств.

3.3	Владеть:
3.3.1	компьютерными методами моделирования и анализа эффективности функционирования радиотехнических систем и устройств, а также навыками работы в специализированных компьютерных средах.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Содержание дисциплины					
1.1	Лекционные занятия /Тема/	1	0			
1.2	Введение. Историческая справка. /Лек/	1	2	ОПК-1.1-3 ОПК-2.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.10 Э1 Э2 Э3	Экзамен.
1.3	Основы моделирования радиотехнических систем и устройств. /Лек/	1	5	ОПК-1.1-3 ОПК-2.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Э1 Э2 Э3	Экзамен.
1.4	Компьютерное моделирование радиотехнических систем и их отдельных подсистем. /Лек/	1	5	ОПК-1.1-3 ОПК-2.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Э1 Э2 Э3	Экзамен.
1.5	Перспективы развития моделирования в радиотехнике. Заключение. /Лек/	1	4	ОПК-1.1-3 ОПК-2.1-3	Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.10 Э1 Э2 Э3	Экзамен.
1.6	Практические занятия /Тема/	1	0			
1.7	Основы моделирования радиотехнических систем и устройств. /Пр/	1	8	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.1 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	Ответы на вопросы.
1.8	Компьютерное моделирование радиотехнических систем и их отдельных подсистем. /Пр/	1	8	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Ответы на вопросы.
1.9	Лабораторные занятия /Тема/	1	0			
1.10	Ознакомление с модулями имитационного моделирования пакета прикладных программ «Стрела». /Лаб/	1	4	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.2 Л3.7 Э1 Э2 Э3	Ответы на вопросы.
1.11	Моделирование функционирования череспериодного компенсатора пассивных помех. /Лаб/	1	4	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.4 Л3.7 Э1 Э2 Э3	Ответы на вопросы.
1.12	Исследование моделирования одномодовых радиолокационных помех. /Лаб/	1	4	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Ответы на вопросы.

1.13	Исследование моделирования полезного простого радиолокационного эхосигнала. /Лаб/	1	4	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Ответы на вопросы.
1.14	Самостоятельная работа /Тема/	1	0			
1.15	Основы моделирования радиотехнических систем и устройств. /Ср/	1	38	ОПК-1.1-3 ОПК-2.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2 Э3	Экзамен.
1.16	Компьютерное моделирование радиотехнических систем и их отдельных подсистем. /Ср/	1	38	ОПК-1.1-3 ОПК-2.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2 Э3	Экзамен.
Раздел 2. Промежуточная аттестация						
2.1	Подготовка к экзамену, иная контактная работа /Тема/	1	0			
2.2	Подготовка к экзамену. /Экзамен/	1	53,65	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2 Э3	
2.3	Консультация перед экзаменом. /Кнс/	1	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2 Э3	

2.4	Прием экзамена. /ИКР/	1	0,35	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В		Ответ по билету.
-----	-----------------------	---	------	--	--	------------------

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Математическое моделирование РТУиС").

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	Ахмадиев, Ф. Г., Гильфанов, Р. М.	Математическое моделирование и методы оптимизации : учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022, 178 с.	978-5-4497-1383-4, https://www.iprbookshop.ru/116448.html
Л1.2	Казиев, В. М.	Введение в анализ, синтез и моделирование систем : учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024, 270 с.	978-5-4497-2382-6, https://www.iprbookshop.ru/133927.html
Л1.3	Афонин, В. В., Федосин, С. А.	Моделирование систем : учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024, 269 с.	978-5-4497-2413-7, https://www.iprbookshop.ru/133951.html
Л1.4	Кознов, Д. В.	Основы визуального моделирования : учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024, 246 с.	978-5-4497-3315-3, https://www.iprbookshop.ru/142284.html

6.1.2. Дополнительная литература

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

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Бугаев Ю. В., Коробова Л. А., Черняева С. Н., Чайковский А. С.	Основы программного моделирования. Практикум : учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013, 68 с.	978-5-00032-016-7, http://www.iprbookshop.ru/47438.html
Л2.2	Ваняшин С. В.	Методы моделирования и оптимизации : учебное пособие	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017, 83 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/75386.html
Л2.3	Челышков П. Д., Дорошенко А. В., Волков А. А.	Моделирование инженерных систем и технологических процессов : учебное пособие	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2017, 64 с.	978-5-7264-1753-0, http://www.iprbookshop.ru/76388.html
Л2.4	Одинокое В.Ф.	Моделирование систем : Учеб.пособие	Рязань, 2003, 52с.	5-7722-0214-16, 1
Л2.5	Советов Б.Я., Яковлев С.А.	Моделирование систем.Практикум : Учеб.пособие	М.:Высш.шк., 2003, 295с.	5-06-004087-9, 20
Л2.6	Черняева С. Н., Денисенко В. В., Коробова Л. А.	Имитационное моделирование систем : учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016, 96 с.	978-5-00032-180-5, http://www.iprbookshop.ru/50630.html
Л2.7	Нерсисянц А. А.	Моделирование инфокоммуникационных систем и сетей связи : учебное пособие по дисциплине «мультисервисные сети связи»	Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2016, 115 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/61300.html
Л2.8	Сёмина В. В.	Моделирование систем : методические указания для проведения лабораторных работ по дисциплине «моделирование систем»	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016, 17 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/64869.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.9	Ашихмин В. Н., Гитман М. Б., Келлер И. Э., Наймарк О. Б., Столбов В. Ю., Трусов П. В., Фрик П. Г.	Введение в математическое моделирование : учебное пособие	Москва: Логос, 2016, 440 с.	978-5-98704-637-1, http://www.iprbookshop.ru/66414.html
Л2.10	Кознов Д. В.	Основы визуального моделирования : учебное пособие	Москва, Саратов: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017, 247 с.	978-5-4487-0083-5, http://www.iprbookshop.ru/67383.html
Л2.11	Гончарова Н. Д., Терехова Ю. С.	Анализ и моделирование статистических рядов : учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016, 97 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/69536.html
Л2.12	Нахман А. Д., Родионов Ю. В.	Введение в стохастическое моделирование : учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018, 89 с.	978-5-4486-0168-2, http://www.iprbookshop.ru/70761.html
Л2.13	Семенов М. Е., Некрасова Н. Н., Канищева О. И., Барсуков А. И., Попов М. А.	Математическое моделирование и дифференциальные уравнения : учебное пособие для магистрантов всех направлений подготовки	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно- строительный университет, ЭБС АСВ, 2017, 149 с.	978-5-7731-0536-7, http://www.iprbookshop.ru/72918.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Андреев В.Г., Кошелев В.И.	Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных систем : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2005,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/300
Л3.2	Юкин С.А., Холопов И.С.	Расчет системных параметров бортовых импульсно-доплеровских РЛС с устранением неоднозначности измерений : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1058
Л3.3	Андреев В.Г.	Цифровые фильтры моделирования радиолокационных пассивных помех : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2007,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1775

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.4	Андреев В.Г.	Проектирование цифровых фильтров моделирования радиотехнических сигналов : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2007,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1776
ЛЗ.5	Андреев В.Г., Гришаев Ю.Н.	Основы компьютерного моделирования радиотехнических процессов : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1778
ЛЗ.6	Кошелев В.И., Холопов И.С.	Радиотехнические системы : метод. указ. к практ. занятиям	Рязань, 2015, 40с.	, 1
ЛЗ.7	Кошелев В.И., Горкин В.Н.	Исследование цифровых фильтров систем первичной обработки радиолокационных сигналов: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2647

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная база данных «Издательство Лань»
Э2	Электронно-библиотечная система IRPbooks
Э3	Электронная библиотека РГРТУ

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
Arrow 3.0	Разработка кафедры РТС

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	423 Лабораторный корпус. учебная лаборатория для проведения занятий лабораторных работ и индивидуальных консультаций, для проведения самостоятельной работы обучающихся Специализированная мебель (18 посадочных мест). Магнитно-маркерная доска. Комплект оборудования для лаборатории цветного телевидения. (4 ПК). Комплект оборудования для учебной лаборатории цветного телевидения на 2 рабочих места студентов (2 ПК). ПК: Intel Pentium G2030/4Gb – 6 шт Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.
2	423 А Лабораторный корпус. учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, для проведения самостоятельной работы обучающихся Специализированная мебель (18 посадочных мест), ПК: Intel Pentium Dual/3,24Gb – 1 шт. 1 мультимедийный проектор 1800 Ansi, экран, магнитно-маркерная доска. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания по освоению дисциплины "Материально-техническое обеспечение РТУиС" представлены в приложении к рабочей программе дисциплины.
--

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"
 ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
 ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЩИМ КАФЕДРЫ
 ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Кошелев Виталий
 28.10.24 11:14 (MSK) Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЩИМ КАФЕДРЫ
 ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Кошелев Виталий
 28.10.24 11:14 (MSK) Простая подпись

ПОДПИСАНО НАЧАЛЬНИКОМ УРОП
 ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ерзылёва Анна
 28.10.24 13:20 (MSK) Простая подпись