

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

Учебно-исследовательская работа
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиотехнических систем**

Учебный план 11.05.01_23_00.rlx
11.05.01 Радиотехнические системы и комплексы

Квалификация **инженер**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
Неделя	16 1/6			
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	123	123	123	123
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):

д.техн.н., проф., Белокуров Владимир Александрович

Рабочая программа дисциплины

Учебно-исследовательская работа

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 94)

составлена на основании учебного плана:

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиотехнических систем

Протокол от 22.06.2023 г. № 13

Срок действия программы: 2023-2029 уч.г.

Зав. кафедрой Кошелев Виталий Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Радиотехнических систем

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
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 _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является получение базовых знаний в области проведения учебно-исследовательской работы, а также подготовка обучающихся к научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности по направлению подготовки 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.
1.2	
1.3	Задачами дисциплины являются:
1.4	изучение методов описания случайной величины;
1.5	изучение методов моделирования случайных величин с различными законами распределения;
1.6	изучение методов моделирования случайных величин с заданными корреляционными свойствами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	НИРС
2.1.2	Оптические системы управления РЭС
2.1.3	Помехозащита радиоэлектронных систем
2.1.4	Проектирование и моделирование радиоэлектронных систем передачи информации
2.1.5	Системы и комплексы радиоэлектронных разведок
2.1.6	Системы передачи информационно-управляющих потоков
2.1.7	Спутниковые и радиорелейные системы передачи информации
2.1.8	Широкополосные системы передачи информации
2.1.9	Методы модуляции и помехоустойчивого кодирования в радиосистемах и комплексах управления
2.1.10	Помехозащита в радионавигации
2.1.11	Радиолокационные объекты и отражения
2.1.12	Адаптация РЭС в условиях РЭБ
2.1.13	Адаптивные методы обработки сигналов
2.1.14	Защита информации в РЭС и комплексах
2.1.15	Защищенные радиосистемы и комплексы управления
2.1.16	Защищенные системы передачи информации
2.1.17	Интегрированные системы позиционирования в РЭС управления
2.1.18	Комплексированные системы навигации в РЭС управлении
2.1.19	Оптические системы передачи информации
2.1.20	Статистическая теория радиосистем
2.1.21	УИР
2.1.22	Учебно-исследовательская работа (УИР)
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

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2: Способен применять методы проектирования, разработки и сопровождения перспективных РТС и РЭС РКТ и систем РЭБ	
ПК-2.1. Выполняет разработку программ и методик испытаний РТС и РЭС РЭБ	
Знать физические основы систем РЭБ. Уметь рассчитывать основные параметры систем РТС. Владеть современными специализированными программными средствами.	

ПК-2.2. Проводит исследования методами имитационного моделирования путей совершенствования характеристик РТС и РЭС**Знать**

основные методы моделирования случайных величин.

Уметь

путём моделирования совершенствовать характеристики РЭС.

Владеть

методами компьютерного эксперимента.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- физические основы систем РЭБ;
3.1.2	- основные методы моделирования случайных величин.
3.2	Уметь:
3.2.1	- рассчитывать основные параметры систем РТС;
3.2.2	- путём моделирования совершенствовать характеристики РЭС.
3.3	Владеть:
3.3.1	- современными специализированными программными средствами;
3.3.2	- методами компьютерного эксперимента.

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/	10	0			
1.2	Определение случайной величины. Числовые характеристики. Моменты распределения. Закон распределения случайной величины. Линейное и нелинейное преобразование закона распределения случайной величины. /Лек/	10	2	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.3	Генерирование случайных величин с заданным законом распределения. Метод обратной функции. Метод Метрополиса-Гастингса. /Лек/	10	4	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.4	Гистограмма распределения. Эмпирическая функция распределения. Примеры построения. /Лек/	10	2	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.5	Критерии согласия. Критерий Колмогорова. Критерий "Хи-квадрат". Критерий Андерсона. /Лек/	10	4	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.6	Корреляционный анализ случайных процессов. Критерии стационарности. /Лек/	10	4	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.7	Оценка параметров радиосигнала. Смещённая и несмещённая оценки. /Лек/	10	4	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.8	Моделирование первичной обработки радиолокационной информации. Метод Монте-Карло. /Лек/	10	4	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.9	Численные методы нелинейной фильтрации параметров случайных сигналов. /Лек/	10	4	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.10	Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Доверительный интервал. /Лек/	10	4	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.11	Лабораторные работы /Тема/	10	0			
1.12	Моделирование случайных величин с заданным законом распределения. /Лаб/	10	4	ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	Отчёт. Ответы на вопросы.

1.13	Исследование влияния гармонической помехи на сжатие ФМ сигнала. /Лаб/	10	4	ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	Отчёт. Ответы на вопросы.
1.14	Моделирование случайных величин с заданными корреляционными свойствами. /Лаб/	10	4	ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	Отчёт. Ответы на вопросы.
1.15	Моделирование случайных величин с заданными спектральными свойствами. /Лаб/	10	4	ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	Отчёт. Ответы на вопросы.
1.16	Самостоятельная работа /Тема/	10	0			
1.17	Проверка статистических гипотез. /Ср/	10	25	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.18	Линейная регрессия. /Ср/	10	25	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.19	Метод наименьших квадратов. Разновидности. /Ср/	10	25	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.20	Линейный фильтр Калмана. /Ср/	10	25	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.21	Нелинейный фильтр Калмана. /Ср/	10	23	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Подготовка к зачету, иная контактная работа /Тема/	10	0			
2.2	Подготовка к зачету /Зачёт/	10	8,75	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	
2.3	Прием зачета /ИКР/	10	0,25	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-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 "Учебно-исследовательская работа").

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	Лисьев В. П.	Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие	Москва: Евразийский открытый институт, 2010, 199 с.	5-374-00005-5, http://www.iprbookshop.ru/10857.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.2	Бухтоярова В. И., Гущина В. М., Песчанская С. Р., Равинг Л. К.	Высшая математика. Часть III. Теория вероятностей. Математическая статистика : учебное пособие	Кемерово: Кемеровская государственная медицинская академия, 2006, 88 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/6113.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Гринь А. Г.	Вероятность и статистика : учебное пособие	Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2013, 304 с.	987-5-7779-1663-1, http://www.iprbookshop.ru/24879.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Андреев В.Г., Гришаев Ю.Н.	Основы компьютерного моделирования радиотехнических процессов : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elib.rsrpu.ru/ebs/download/1778

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
LibreOffice	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
Microsoft Office	Коммерческая лицензия
LabVIEW	Коммерческая лицензия

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЬ)

Методические указания по освоению дисциплины "Учебно-исследовательская работа" представлены в приложении к рабочей программе дисциплины.	Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"			
	ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ			
	ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Кошелев Виталий Иванович, Заведующий кафедрой РТС	06.10.23 12:16 (MSK)	Простая подпись
	ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Кошелев Виталий Иванович, Заведующий кафедрой РТС	06.10.23 12:16 (MSK)	Простая подпись
	ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	06.10.23 12:58 (MSK)	Простая подпись