

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

Учебно-исследовательская работа
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиотехнических систем**

Учебный план 11.05.01_25_00.plx
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			
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 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиотехнических систем

Протокол от 05.06.2025 г. № 10

Срок действия программы: 20252031 уч.г.

Зав. кафедрой Кошелев Виталий Иванович

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Радиотехнических систем

Протокол от ____ 2029 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	

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 управления
2.1.19	Оптические системы передачи информации
2.1.20	Статистическая теория радиосистем
2.1.21	УИР
2.1.22	Учебно-исследовательская работа (УИР)
2.1.23	Помехозащита в радионавигации
2.1.24	Адаптивные методы обработки сигналов
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	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Содержание дисциплины					
1.1	Лекционные занятия /Тема/	10	0			
1.2	Синтез генераторов псевдослучайных последовательностей для радиотехнических систем передачи информации. Часть 1. /Лек/	10	2	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
1.3	Синтез генераторов псевдослучайных последовательностей для радиотехнических систем передачи информации. Часть 2. /Лек/	10	2	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
1.4	Принцип конвейерной обработки цифровых сигналов на программируемой логике. /Лек/	10	2	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
1.5	Синтез кодера и декодера Хэмминга для радиотехнических систем передачи информации. /Лек/	10	2	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
1.6	Принципы синтеза цифровых КИХ-фильтров на программируемой логике. /Лек/	10	2	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
1.7	Синтез и анализ цифрового режекторного фильтра для борьбы с коррелированными радиопомехами в радиотехнических системах. /Лек/	10	2	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
1.8	Синтез и анализ процессора БПФ на программируемой логике. Часть 1. /Лек/	10	2	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
1.9	Синтез и анализ процессора БПФ на программируемой логике. Часть 2. /Лек/	10	2	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
1.10	Цифровые конечные автоматы. /Лек/	10	2	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
1.11	Интерфейс SPI. /Лек/	10	2		Л1.2 Л1.1	

1.12	Синтез цифрового конечного автомата SPI-Master. /Лек/	10	2		Л1.2 Л1.1	
1.13	Изучение принципов чтения данных по SPI на примере трёхосного MEMS акселерометра ADXL345. /Лек/	10	2		Л1.2 Л1.1	
1.14	Реализация алгоритмов CORDIC на ПЛИС. Часть 1. /Лек/	10	2		Л1.2 Л1.1	
1.15	Реализация алгоритмов CORDIC на ПЛИС. Часть 2. /Лек/	10	2		Л1.2 Л1.1	
1.16	Принципы синтеза инклинометров на основе трёхосных MEMS акселерометров. /Лек/	10	2		Л1.2 Л1.1	
1.17	Оценивание крена и тангажа по сигналам трёхосного MEMS акселерометра с применением алгоритмов CORDIC. /Лек/	10	2		Л1.2 Л1.1	
1.18	Лабораторные работы /Тема/	10	0			
1.19	Лабораторная работа № 1. Синтез на ПЛИС бинарных кодов для радиосистем навигации и связи. /Лаб/	10	4	ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Отчёт. Ответы на вопросы.
1.20	Лабораторная работа № 2. Реализация базовых инструментов цифровой обработки сигналов на ПЛИС. /Лаб/	10	4	ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Отчёт. Ответы на вопросы.
1.21	Лабораторная работа № 3. Синтез цифрового конечного автомата SPI-Master на ПЛИС.. /Лаб/	10	4	ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Отчёт. Ответы на вопросы.
1.22	Лабораторная работа № 4. Реализация алгоритмов CORDIC на ПЛИС. /Лаб/	10	4	ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Отчёт. Ответы на вопросы.
1.23	Самостоятельная работа /Тема/	10	0			
1.24	Синтез М-последовательностей. /Ср/	10	15	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
1.25	Синтез кодов Голда. /Ср/	10	15	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
1.26	Особенности архитектуры FPGA. /Ср/	10	15	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
1.27	Синдром помехоустойчивого кода Хэмминга. /Ср/	10	15	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
1.28	Блоки DSP современных микросхем FPGA /Ср/	10	23	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
1.29	Цифровые режекторные фильтры с оптимизированными весовыми коэффициентами. /Ср/	10	15		Л1.2 Л1.1	
1.30	Алгоритм Винограда /Ср/	10	13		Л1.2 Л1.1	

1.31	Принцип перенумерации отсчетов при выполнении процедур прямого и обратного быстрого преобразования Фурье /Ср/	10	12		Л1.2 Л1.1	
	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-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.3	Прием зачета /ИКР/	10	0,25	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З 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	Иванов Б. Н.	Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024, 224 с.	978-5-507-49479-8, https://e.lanbook.com/book/393053
Л1.2	Витязев В.В., Волченков В.А., Овинников А.А., Лихобабин Е.А.	Цифровая обработка сигналов : учеб. пособие для вузов	Москва: Горячая линия -Телеком, 2023, 188с.	978-5-9912-1057-7, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	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
Л2.2	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

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.3	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

6.1.3. 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://elibrsr.eu.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 (МОДУЛЮ)

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**15.07.25** 14:41
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Кошелев Виталий Иванович,
Заведующий кафедрой РТС**15.07.25** 14:42
(MSK)

Простая подпись