

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 устройств**

Учебный план 11.03.01_22_00.plx
 11.03.01 Радиотехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	67	67	67	67
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Богданов Александр Сергеевич

Рабочая программа дисциплины

Учебно-исследовательская работа

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 931)

составлена на основании учебного плана:

11.03.01 Радиотехника

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиотехнических устройств

Протокол от 27.05.2022 г. № 10

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Паршин Юрий Николаевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Радиотехнических устройств

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
Радиотехнических устройств

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 устройств

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 устройств

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является приобретение базовых знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом, формирование у студентов способностей использования законов и методов естественных наук для решения задач инженерной деятельности, формирование профессиональных компетенций, позволяющих студенту применять систематизированные знания теоретических основ методологии и методов научных исследований в области технических наук и проектно-конструкторской деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Основы компьютерного моделирования и проектирования
2.1.2	Сетевые информационные технологии
2.1.3	
2.1.4	Многоканальные приемопередающие системы
2.1.5	Спутниковые радиоприемные системы
2.1.6	Многоканальные приемопередающие системы
2.1.7	Спутниковые радиоприемные системы
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методы и инструментальные средства моделирования радиосистем и комплексов управления
2.2.2	Помехозащита в радионавигации
2.2.3	Проектирование РЛС
2.2.4	Системы и комплексы радиоэлектронных разведок
2.2.5	Средства РЭБ в радионавигации
2.2.6	Телевизионные системы и устройства
2.2.7	Устройства ПОС
2.2.8	Видео и оптикоэлектронные средства РЭБ
2.2.9	Моделирование РНС
2.2.10	НИРС
2.2.11	Помехозащита радиоэлектронных систем
2.2.12	Проектирование и моделирование радиоэлектронных систем передачи информации
2.2.13	Проектирование радиосистем управления
2.2.14	Проектирование РНС
2.2.15	Средства, системы и комплексы радиоэлектронного подавления
2.2.16	Электромагнитная совместимость радионавигационных систем
2.2.17	Вторичная обработка сигналов в РНС
2.2.18	Исследовательская работа студентов (ИРС)
2.2.19	Компенсация активных помех
2.2.20	Комплексирование РТС управления с другими информационными датчиками
2.2.21	Принципы и средства коммутации в РСПИ
2.2.22	Пространственно-временная компенсация помех
2.2.23	Средства РЭБ летательных аппаратов
2.2.24	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.25	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.26	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.27	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен моделировать, анализировать и верифицировать результаты моделирования разработанных принципиальных схем аналоговых блоков беспроводных радиотехнических устройств	
ПК-1.1. Проводит моделирование аналоговых блоков беспроводных радиотехнических устройств и сложнофункционального блока средствами автоматизированного проектирования, в том числе статистическими методами	

Знать основные модели элементов и аналоговых блоков радиотехнических устройств
Уметь моделировать работу основных аналоговых блоков радиоаппаратуры
Владеть программными средствами расчета и моделирования радиотехнических устройств
ПК-1.2. Проверяет соответствие результатов моделирования требованиям характеристик аналоговых блоков беспроводных радиотехнических устройств
Знать возможное соответствие между результатами исследования и исходными характеристиками моделируемых устройств
Уметь анализировать результаты исследования с целью принятия решения об окончании процесса или необходимости уточнения моделей и повторном эксперименте
Владеть методиками обработки результатов радиотехнических измерений

ПК-3: Способен проводить научно-исследовательские разработки по отдельным разделам темы

ПК-3.1. Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
Знать принципы ранжирования источников научно-технической информации по научной содержательности
Уметь распознавать ранг предъявляемой научно-технической информации
Владеть методиками сбора и накопления технической информации по разрабатываемому научному направлению
ПК-3.2. Планирует программу научно-технического исследования, проводит эксперимент в соответствии с программой, составляет отчет согласно нормативной документации
Знать алгоритм проведения научного исследования
Уметь проводить исследования по утвержденной программе, составлять отчет согласно нормативным документам
Владеть методиками проведения радиотехнических измерений, в том числе и на повышенных частотах

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	- методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических система и устройствах;
3.1.2	- методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности.
3.2 Уметь:	
3.2.1	- пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов;
3.2.2	- применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации.
3.3 Владеть:	
3.3.1	- средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ;
3.3.2	- методами оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1.					
1.1	/Тема/	8	0			
1.2	Структура программы расчета резонансного усилителя мощности ОВЧ диапазона /Лаб/	8	2	ПК-3.1-3 ПК-1.2-В ПК-1.2-У ПК-1.2-3 ПК-1.1-В ПК-1.1-У ПК-1.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	

1.3	Встроенная база электронных компонентов /Лаб/	8	2	ПК-1.2-В ПК-1.2-У ПК-1.2-3 ПК-1.1-В ПК-1.1-У ПК-1.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.4	Выбор системы параметров высокочастотного генераторного биполярного транзистора /Лаб/	8	2	ПК-3.1-3 ПК-1.2-В ПК-1.2-У ПК-1.2-3 ПК-1.1-В ПК-1.1-У ПК-1.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.5	Усреднение параметров активного прибора по первой гармонике /Лаб/	8	2	ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-3.1-3 ПК-1.2-3 ПК-1.1-В ПК-1.1-У ПК-1.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.6	Исследование частотных свойств резонансного усилителя мощности /Лаб/	8	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-3.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.7	Исследование устойчивости резонансного усилителя мощности /Лаб/	8	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-3.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.8	Оптимизация усилительных свойств генераторного каскада /Лаб/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.9	Оформление результатов исследования /Лаб/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-В ПК-3.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.10	Деловая игра «Мозговая атака» (Отработка методики мозгового штурма путем решения учебно-тренировочных задач). /Пр/	8	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-3.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.11	Международный классификатор изобретений. Открытие и изобретение. Правила оформления заявки на предполагаемое изобретение. /Пр/	8	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-3.1-3 ПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	

1.12	Подготовка к проведению научного исследования. Как накапливать и систематизировать собственную техническую информацию. Обработка результатов экспериментальных исследований. /Пр/	8	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-3.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.13	Оформление и защита результатов научных исследований. Аспирантура как форма повышения квалификации. Магистерская, кандидатская и докторская диссертации. /Пр/	8	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-3.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.14	Модель мощного генераторного биполярного транзистора /ИКР/	8	0,25	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-3.1-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.15	Методы творческого мышления, восприятия информации и исследования /Ср/	8	67	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.16	/Зачёт/	8	8,75	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-3.1-3 ПК-3.2-3 ПК-3.2-У	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
 УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
 ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы

Оценочные материалы помещены в Приложении

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	Половинкин А. И.	Основы инженерного творчества	Санкт-Петербург: Лань, 2019, 364 с.	978-5-8114-4603-2, https://e.lanbook.com/book/123469

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.2	Рыжков И. Б.	Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2020, 224 с.	978-5-8114-5697-0, https://e.lanbook.com/book/145848

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Ишков А. Д., Степанов А. В., Ишков А. Д.	Оформление заявки на выдачу патента на изобретение : справочное пособие	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012, 47 с.	978-5-7264-0583-4, http://www.iprbookshop.ru/16364.html
Л2.2	Клочков А.Я., Губарев А.В., Кириянов А.А., Лутаенко И.В.	Защита интеллектуальной собственности и патентование : Учеб.пособие	Рязань, 2003, 72с.	5-7722-0230-8, 1

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

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	415 лабораторный корпус. Помещение для самостоятельной работы Специализированная мебель (56 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, экран. Мультимедийный проектор (NEC) ПК: Intel Pentium /8Gb – 1 шт Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	410 лабораторный корпус. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы, стеллажи для хранения учебного оборудования, контрольно-измерительная техника и инструменты для профилактического обслуживания учебного оборудования

3	406 лабораторный корпус. учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения лабораторных работ и практических занятий Специализированная мебель (20 посадочных мест), 12 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, Передатчики оптические MOS211A (1 шт) и MO428 (1 шт); Приемник оптический – 2 шт; Делитель оптический – 2 шт; Видеокамера SS2000A – 1 шт; Анализатор E7402A – 1 шт; Блок BNC-2120 – 1 шт, Вольтметр универсальный B7-26 – 1 шт; Милливольтметр ВЗ-39 – 1 шт; Генераторы Г4-218 – 1 шт, SFG-2107 – 1 шт, ГЗ-112 – 1 шт; Модуль базовый AMBPCI с драйвером AMBPCI-ADMDDC8WB – 1 шт; Измерители PCGU1000 – 1шт; PCSU1000 – 1шт; Осциллографы АКИП-4122/2V – 1 шт, C1-65 – 2 шт; Частотомер ЧЗ-33 – 1 шт; Антенная станция SAN-3000 – 4 шт; Точка доступа WBR-6000 – 2 шт; Антенна спутниковая – 1 шт; Конвертер Strong – 1 шт; Ресивер XSAT – 1 шт; Телевизор «Рубин» – 1 шт
---	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции - в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда, дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, используются материалы из электронной библиотечной системы и сети Интернет. Полезно использовать несколько учебников по курсу (бумажных или в форме файлов). Рекомендуется после изучения очередного параграфа ответить на несколько вопросов по теме. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): «о чем этот параграф?», «какие новые понятия введены, каков их смысл?», «где пригодятся полученные знания?».

Только слушать лекцию и записывать за лектором все, что он говорит, недостаточно. Необходимо запомнить определения, назначение элементов, понять принцип действия рассматриваемого элемента (устройства).

По окончании лекции рекомендуется взять у преподавателя презентацию лекции в виде файла для самостоятельной работы над темой.

Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно он это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции, так как он более целенаправленно будет её слушать. Необходим систематический труд в течение всего семестра.

При изучении лекционного материала у студента могут возникнуть вопросы. С ними следует обратиться к преподавателю в часы индивидуальных занятий.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена. Форма проведения экзамена – устный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включаются два теоретических вопроса и одна задача. В процессе подготовки к устному ответу экзаменуемый может составить в письменном виде план ответа, включающий в себя определения, выводы формул, рисунки и т.п. Решение задачи также предоставляется в письменном виде.

Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливая причинно-следственные связи.
- 3) Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.
- 4) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям.
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме балльной отметки: «Отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило,

оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Подготовку к экзамену студент должен начать с определения объема материала, подлежащего обязательной проработке. Для этого необходимо внимательно сверить свои конспекты с программой, чтобы убедиться, все ли разделы отражены в лекциях. Отсутствующие темы и темы, рекомендованные для самостоятельной проработки, законспектировать по учебнику.

При изучении целесообразно зарисовывать схемы, делать математические выкладки при выводе формул, зарисовывать необходимые графики.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Паршин Юрий
Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ**02.10.23** 14:34 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Паршин Юрий
Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ**02.10.23** 14:34 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе**02.10.23** 14:35 (MSK)

Простая подпись