

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

Сквозное проектирование радиотехнических устройств
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиотехнических устройств**

Учебный план 11.03.01_21_00.plx
11.03.01 Радиотехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
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	31	31	31	31
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	72	72	72	72

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Васильев Е.В.

Рабочая программа дисциплины

Сквозное проектирование радиотехнических устройств

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 25.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиотехнических устройств

Протокол от 25.06.2021 г. № 9

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Паршин Юрий Николаевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Радиотехнических устройств

Протокол от _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой _____

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 _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью изучения дисциплины "Сквозное проектирование радиотехнических устройств" является ознакомление студентов с профессиональными пакетами прикладных про-грамм, применяемыми в практической работе современного радиоинженера

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Основы компьютерного моделирования и проектирования РЭС
2.1.2	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.3	Устройства ГФС
2.1.4	Доплеровская фильтрация радиолокационных сигналов
2.1.5	Радиоавтоматика
2.1.6	Электродинамика и распространение радиоволн
2.1.7	Электропреобразовательные устройства
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	Преддипломная практика
2.2.3	Проектирование РЛС
2.2.4	Радиотехнические системы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-5: Способен проводить расчеты для разработки функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов	
ПК-5.1. Анализирует входные данные для выполнения расчетов при разработке функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов	
Знать основные методы расчета режимов и параметров аналоговых блоков Уметь осуществлять расчеты по схемотехнике с использованием математических пакетов прикладных программ Владеть приемами работы с соответствующими пакетами прикладных программ	
ПК-5.2. Проводит расчеты деталей, функциональных узлов, электрических режимов бортовой аппаратуры космических аппаратов по электрическим и технологическим параметрам	
Знать особенности расчета основных режимов узлов и деталей бортовой аппаратуры Уметь производить расчет характеристик и режимов и оценивать его результаты Владеть навыками осуществления расчетов с использованием программных средств	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Знать основы построения структурных и принципиальных схем узлов и блоков аппаратуры ВЧ и СВЧ диапазона, особенности их конструирования
3.2	Уметь:
3.2.1	Уметь проводить расчет, схемотехническое моделирование, конструкторскую разработку и практическое исследование узлов и блоков аппаратуры ВЧ и СВЧ диапазона
3.3	Владеть:
3.3.1	Обладать навыками проектирования, моделирования, конструирования и измерения основных параметров узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры СВЧ диапазона

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	Пакеты прикладных программ и их применение: - MathCad, MATLAB – расчет схем; - MC, EWB – моделирование (анализ и синтез) схем; - Turbo Assembler, Image Craft C – создание программ для микроконтроллеров; - AVR Studio, ADSim8xx – отладка микроконтроллерных устройств; - PCAD, Design Center – конструирование печатных плат; - Lab View – создание виртуальных приборов. /Тема/	7	0			
1.2	Пакеты прикладных программ и их применение: - MathCad, MATLAB – расчет схем; - MC, EWB – моделирование (анализ и синтез) схем; - Turbo Assembler, Image Craft C – создание программ для микроконтроллеров; - AVR Studio, ADSim8xx – отладка микроконтроллерных устройств; - PCAD, Design Center – конструирование печатных плат; - Lab View – создание виртуальных приборов. /Лек/	7	4	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11	
1.3	Пакеты прикладных программ и их применение: - MathCad, MATLAB – расчет схем; - MC, EWB – моделирование (анализ и синтез) схем; - Turbo Assembler, Image Craft C – создание программ для микроконтроллеров; - AVR Studio, ADSim8xx – отладка микроконтроллерных устройств; - PCAD, Design Center – конструирование печатных плат; - Lab View – создание виртуальных приборов. /Ср/	7	4	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.4 Л1.6 Л1.11	
1.4	Платформа Pspice и оболочка MC. Основные особенности, конкретные возможности. Графический ввод схем. /Тема/	7	0			
1.5	Платформа Pspice и оболочка MC. Основные особенности, конкретные возможности. Графический ввод схем. /Ср/	7	4	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6	
1.6	Платформа Pspice и оболочка MC. Основные особенности, конкретные возможности. Графический ввод схем. /Лек/	7	4	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6 Л1.7	
1.7	Основные методы анализа. Особенности анализа во временной и частотной области, по постоянному то-ку. Задание пределов моделирования и запись математических выражений. Просмотр и обработка результатов /Тема/	7	0			
1.8	Основные методы анализа. Особенности анализа во временной и частотной области, по постоянному то-ку. Задание пределов моделирования и запись математических выражений. Просмотр и обработка результатов /Ср/	7	4	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.6 Л1.7	

1.9	Основные методы анализа. Особенности анализа во временной и частотной области, по постоянному току. Задание пределов моделирования и запись математических выражений. Просмотр и обработка результатов /Лек/	7	4	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6 Л1.7	
1.10	Моделирование источников сигналов и колебаний. Управляемые источники, функциональные источники, преобразование Лапласа и Z-преобразование. /Тема/	7	0			
1.11	Моделирование источников сигналов и колебаний. Управляемые источники, функциональные источники, преобразование Лапласа и Z-преобразование. /Ср/	7	4	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.6 Л1.7	
1.12	Моделирование источников сигналов и колебаний. Управляемые источники, функциональные источники, преобразование Лапласа и Z-преобразование. /Лек/	7	4	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.6 Л1.7	
1.13	Математические модели активных и пассивных компонентов электронных схем. Зависимости от температуры. Шумовые характеристики. /Тема/	7	0			
1.14	Математические модели активных и пассивных компонентов электронных схем. Зависимости от температуры. Шумовые характеристики. /Ср/	7	4	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.6 Л1.7	
1.15	Математические модели активных и пассивных компонентов электронных схем. Зависимости от температуры. Шумовые характеристики. /Лек/	7	4	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.6 Л1.7	
1.16	Создание и редактирование моделей компонентов и их графических образов. Создание макромоделей и их использование. /Тема/	7	0			
1.17	Создание и редактирование моделей компонентов и их графических образов. Создание макромоделей и их использование. /Ср/	7	3	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.6	
1.18	Создание и редактирование моделей компонентов и их графических образов. Создание макромоделей и их использование. /Лек/	7	4	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6	
1.19	Моделирование схем с использованием многовариантного анализа и метода Монте-Карло. /Тема/	7	0			
1.20	Моделирование схем с использованием многовариантного анализа и метода Монте-Карло. /Ср/	7	4	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6	

1.21	Моделирование схем с использованием многовариантного анализа и метода Монте-Карло. /Лек/	7	4	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6	
1.22	Источники цифровых сигналов. Модели цифровых компонентов. Моделирование цифровых схем. /Тема/	7	0			
1.23	Источники цифровых сигналов. Модели цифровых компонентов. Моделирование цифровых схем. /Ср/	7	4	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.7	
1.24	Источники цифровых сигналов. Модели цифровых компонентов. Моделирование цифровых схем. /Лек/	7	4	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.6 Л1.7	
	Раздел 2. Контроль					
2.1	Контроль /Тема/	7	0			
2.2	ИКР /ИКР/	7	0,25	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В		
2.3	Зачет /Зачёт/	7	8,75	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

ПК-5: Способен проводить расчеты для разработки функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов.

Оценочные материалы приведены 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	Носов В. И., Тимошук Р. С., Дроздов Н. В.	Моделирование систем связи в среде MATLAB : учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2006, 165 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/55482.html
Л1.2	Васильев Е.П.	Технология компьютерного моделирования в среде Microwave Office : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, https://elibr.ru/ebs/download/1972

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.3	Дьяконов, В. П.	MATLAB и SIMULINK для радиоинженеров : учебник	Саратов : Профобразование, 2019, 976 с.	978-5-4488-0063-4, http://www.iprbookshop.ru/87980.html
Л1.4	Дьяконов В. П.	MATLAB : полный самоучитель	Саратов: Профобразование, 2019, 768 с.	978-5-4488-0065-8, http://www.iprbookshop.ru/87981.html
Л1.5	Фриск В. В., Логвинов В. В.	Основы теории цепей, основы схемотехники, радиоприемные устройства : лабораторный практикум на персональном компьютере	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2016, 608 с.	978-5-91359-008-4, http://www.iprbookshop.ru/90284.html
Л1.6	Бахвалова С. А., Романюк В. А.	Основы моделирования и проектирования радиотехнических устройств в Microwave Office	Москва: СОЛОН-Пресс, 2017, 152 с.	978-5-91359-206-4, http://www.iprbookshop.ru/90347.html
Л1.7	Исаев Ю. Н., Купцов А. М.	Практика использования системы MathCad в расчетах электрических и магнитных цепей : учебное пособие	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2017, 180 с.	978-5-91359-123-4, http://www.iprbookshop.ru/90411.html
Л1.8	Амелина М. А., Амелин С. А.	Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap. Версии 9, 10	Санкт-Петербург: Лань, 2014, 632 с.	978-5-8114-1758-2, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53665
Л1.9	Васильев Е.В.	Моделирование радиоэлектронных схем : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2004,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/96
Л1.10	Е.П. Васильев	Моделирование полосковых линий : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2004,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/164
Л1.11	П. Васильев, И.А. Круглякова, В.И. Рязанов	Проектирование селективных микроволновых устройств с помощью Microwave Office : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2005,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/208

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
SumatraPDF	Свободное ПО
MATLAB R2010b	Бессрочно. Matlab License 666252
Mathcad University Classroom	Бессрочно. Лицензия на ПО PKG-7517-LN, SON – 2469998, SCN – 8A1365510
Micro-Cap 11	Бесплатная версия для обучения
Micro-Cap 8	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	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 В7-26 – 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, С1-65 – 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
2	413 лабораторный корпус. помещение для самостоятельной работы обучающихся, лекционная аудитория Специализированная мебель (70 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, экран. Мультимедийный проектор (NEC) ПК: Intel Core 2 duo /2Gb – 1 шт Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	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
4	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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

В часы самостоятельной работы студенты выполняют задачи, которые им предложены по основным темам дисциплины, а также изучают основную и дополнительную литературу по дисциплине.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

- ☐ изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);
- ☐ самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов (доработка конспекта лекции);
- ☐ выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к практическому занятию);
- ☐ итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к зачету и экзамену).

Работа над конспектом лекции: лекции – основной источник информации по предмету, позволяющий не только изучить материал, но и получить представление о наличии других источников, сопоставить разные способы решения задач и практического применения получаемых знаний. Лекции предоставляют возможность «интерактивного» обучения, когда есть возможность задавать преподавателю вопросы и получать на них ответы. Поэтому рекомендуется в день, предшествующий очередной лекции, прочитать конспекты двух предшествующих лекций, обратив особое внимание на содержимое последней лекции.

Подготовка к практическому занятию: состоит в теоретической подготовке (изучение конспекта лекций и дополнительной литературы) и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.). Во время самостоятельных занятий студенты выполняют задания, выданные им на предыдущем практическом занятии, готовятся к контрольным работам, выполняют задания типовых расчетов.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы, интернет-ресурсов: этот вид самостоятельной работы студентов особенно важен в том случае, когда одну и ту же задачу можно решать различными способами, а на лекции изложен только один из них. Кроме того, рабочая программа по математике

предполагает рассмотрение некоторых относительно несложных тем только во время самостоятельных занятий, без чтения лектором.

Подготовка к зачету, экзамену: основной вид подготовки – «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании» (примеры к теории, выведение одних закономерностей из других и т.д.). Надо также правильно распределить силы, не только готовясь к самому экзамену, но и позаботившись о допуске к нему (это хорошее посещение занятий, выполнение в назначенный срок типовых расчетов, активность на практических занятиях).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Паршин Юрий
Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ

29.09.23 13:50 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Паршин Юрий
Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ

29.09.23 13:50 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе

29.09.23 13:51 (MSK)

Простая подпись