

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

Микрополосковые СВЧ устройства

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электронных приборов**

Учебный план 11.03.03_24_00.plx
 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

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	16	16	16	16
Лабораторные	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	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., Горлин Олег Анатольевич

Рабочая программа дисциплины

Микрополосковые СВЧ устройства

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 928)

составлена на основании учебного плана:

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронных приборов

Протокол от 30.05.2024 г. № 5

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

И.о. зав. кафедрой Серебряков Андрей Евгеньевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

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
Электронных приборов

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
Электронных приборов

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

Электронных приборов

Протокол от ____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Формирование твердых теоретических знаний о физических процессах, протекающих в микрополосковых СВЧ устройствах, конструктивных особенностях устройств микроволнового диапазона, методах теоретического анализа процессов.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	изучение теории физических процессов в СВЧ приборах, типов, параметров, характеристик, конструкции микрополосковых СВЧ устройств и технологических процессов при разработке и производстве данных устройств, а также тенденции их развития;
1.4	овладение навыками научного подхода к выбору и использованию различных методов при производстве и конструировании микрополосковых СВЧ устройств;
1.5	формирование навыков практического проектирования и конструирования микрополосковых СВЧ устройств с использованием пакетов прикладных программ;
1.6	применение приобретенных практических знаний для решения конкретных задач при прохождении учебных практик, при выполнении выпускных работ, а также в дальнейшей профессиональной деятельности;
1.7	закрепление навыков самостоятельной учебной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теория надежности электронных средств
2.1.2	Теория точности в разработке конструкций и технологий
2.1.3	Тепловые процессы в электронике
2.1.4	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.5	Микроэлектроника СВЧ
2.1.6	Пакеты прикладных программ
2.1.7	Электромагнитная совместимость
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

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-3: Способен выполнять работы по конструированию блоков с низкой плотностью компоновки элементов****ПК-3.1. Выполняет компьютерное моделирование конструкций блоков с низкой плотностью компоновки элементов****Знать**

основные физические закономерности, лежащие в основе работы современных приборов автоматики и электроники.

Уметь

строить простейшие физические и математические модели приборов и устройств различного функционального назначения с использованием средств автоматизации проектирования.

Владеть

навыками компьютерного моделирования сложных физических процессов с использованием средств автоматизации проектирования.

ПК-4: Способен строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования и проводить анализ результатов**ПК-4.1. Проводит моделирование и исследования функциональных, статических, динамических, временных, частотных характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения****Знать**

методы проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения;

Уметь

проводить сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием.

Владеть

навыками по расчету и проектированию электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные физические закономерности, лежащие в основе работы современных приборов автоматики и электроники; методы проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения.
3.2	Уметь:
3.2.1	строить простейшие физические и математические модели приборов и устройств различного функционального назначения с использованием средств автоматизации проектирования; проводить сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием.
3.2.2	
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками компьютерного моделирования сложных физических процессов с использованием средств автоматизации проектирования; навыками по расчету и проектированию электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием.

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	Введение /Тема/	7	0			
1.2	Общие сведения о микрополосковых линиях (МПЛ) и устройствах СВЧ диапазона. Основные особенности микрополосковых линий и устройств СВЧ диапазона. Виды МПЛ. Параметры симметричных и несимметричных микрополосковых линий. Структура электромагнитного поля в МПЛ. Связанные МПЛ. Материалы подложек и проводников микрополосковых линий и устройств СВЧ. /Лек/	7	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Зачет
1.3	Основные особенности микрополосковых линий и устройств СВЧ диапазона. Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе (ЛР). /Ср/	7	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Зачет
1.4	Измерение параметров микрополосковой линии. /Лаб/	7	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Зачет, отчет по лабораторной работе
1.5	Расчет элементов микрополоскового тракта /Тема/	7	0			
1.6	Пленочные резисторы сосредоточенные. Пленочные конденсаторы сосредоточенные. Пленочные катушки индуктивности сосредоточенные. Параметры прямого зазора в МП линиях. Широкополосная согласованная нагрузка. Узкополосная согласованная нагрузка. Атенюаторы фиксированные с сосредоточенными параметрами. /Лек/	7	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Зачет

1.7	Аттенуаторы фиксированные с сосредоточенными параметрами. Изучение конспекта лекций. /Ср/	7	6	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Зачет
1.8	Микрополосковые фильтры, их топология и конструкция /Тема/	7	0			
1.9	Основные конструктивные особенности фильтров нижних и верхних частот. Полосно-пропускающие фильтры: фильтры на замкнутых шлейфах, фильтры с боковыми электромагнитными связями, встречно-штыревой фильтр, шпилечный фильтр. Полосно-загружающие фильтры. Частотные характеристики фильтров. /Лек/	7	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Зачет
1.10	Основные конструктивные особенности фильтров нижних и верхних частот. Изучение конспекта лекций. /Ср/	7	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Зачет
1.11	Проектирование микрополосковых фильтров /Тема/	7	0			
1.12	Выбор материала микрополосковых плат СВЧ устройств. Основные типы корпусов микрополосковых устройств: пенальные, рамочные, коробочные. Выбор материалов и способы изготовления. Выбор САПР, используемой для моделирования, расчета и анализа СВЧ устройств. Параметрическое моделирование разработанной структуры. Изготовление и измерение экспериментальных образцов СВЧ фильтров. /Лек/	7	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Зачет
1.13	Основные типы корпусов микрополосковых устройств: пенальные, рамочные, коробочные. Выбор материалов и способы изготовления. Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе (ЛР). Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета. /Ср/	7	5	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Зачет
1.14	Исследование характеристик микроволновых фильтров. /Лаб/	7	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Зачет, отчет по лабораторной работе
1.15	Микрополосковые мостовые СВЧ устройства и делители мощности /Тема/	7	0			

1.16	Расчет мостовой схемы. Кольцевая гибридная мостовая схема. Кольцевой делитель мощности с омической нагрузкой. Делители мощности ненаправленные. Расчет ненаправленного делителя мощности. Делители мощности направленные с неравным делением. Расчет делителя мощности типа-1 и типа-2. Направленные ответвители шлейфные. Расчет двухшлейфных направленных ответвителей. Расчет параметров направленных ответвителей трех- и четырех- шлейфных типа-1. /Лек/	7	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Зачет
1.17	Кольцевой делитель мощности с омической нагрузкой. Делители мощности ненаправленные. Делители мощности направленные с неравным делением. Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе (ЛР). Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета. /Ср/	7	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Зачет
1.18	Исследование делителя мощности. /Лаб/	7	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Зачет, отчет по лабораторной работе
1.19	Микрополосковые устройства СВЧ на ферритах /Тема/	7	0			
1.20	Основные параметры трехплечного циркулятора: намагниченность насыщения, ширина линии ферромагнитного резонанса, анизотропия, температура точка Кюри. Y-циркуляторы классического типа и методика расчета. Основное уравнение для точки циркуляции. Выбор марки феррита. Расчет зарезонансного Y-циркулятора. Методика расчета циркулятора с реактивными элементами. /Лек/	7	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Зачет
1.21	Основные параметры трехплечного циркулятора: намагниченность насыщения, ширина линии ферромагнитного резонанса, анизотропия, температура точка Кюри. Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе (ЛР). Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета. /Ср/	7	5	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Зачет
1.22	Исследование развязывающего устройства. /Лаб/	7	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Зачет, отчет по лабораторной работе
1.23	Микрополосковые антенные устройства. Направления развития микрополосковых устройств СВЧ /Тема/	7	0			

1.24	Основные достоинства микрополосковых антенн. Расчет антенны резонаторного типа с линейной поляризацией. Диаграмма направленности. Входная проводимость антенны. Расчет микрополосковой антенны. Антенные решетки с элементами резонаторного типа. Основные соотношения для линейной решетки. Способы возбуждения элементов решетки. Расчет антенной решетки. Вибраторные антенны в микрополосковом исполнении. Антенные решетки с печатными вибраторными элементами. Другие печатные излучающие системы. Направления развития микрополосковых устройств СВЧ. /Лек/	7	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Зачет
1.25	Основные достоинства микрополосковых антенн. Диаграмма направленности. Вибраторные антенны в микрополосковом исполнении. Антенные решетки с печатными вибраторными элементами. Изучение конспекта лекций. Подготовка к зачету. /Ср/	7	5	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Зачет
	Раздел 2.					
2.1	ИКР /Тема/	7	0			
2.2	ИКР /ИКР/	7	0,25	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Зачет
2.3	Зачет /Тема/	7	0			
2.4	Зачет /Зачёт/	7	8,75	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Зачет

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Микрополосковые СВЧ устройства").

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	Григорьев А. Д.	Электродинамика и микроволновая техника : учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2022, 704 с.	978-5-8114-0706-4, https://e.lanbook.com/book/210095

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.2	Дмитриева В. В., Коровин К. О., Ликонцев А. Н.	Антенные устройства в радиотехнике : учебное пособие	Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022, 47 с.	, https://e.lanbook.com/book/279206
Л1.3	Дементьев А. Н., Трефилов Н. А., Шпак А. В.	Антенны сверхвысоких частот. Часть 2 : учебное пособие	Москва: РТУ МИРЭА, 2023, 63 с.	978-5-7339-2089-4, https://e.lanbook.com/book/398456
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Соколова Ж. М.	Микроволновые приборы и устройства : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2009, 272 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/13945.html
Л2.2	Замотринский В. А., Шангина Л. И.	Устройства СВЧ и антенны. Часть 1. Устройства СВЧ : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, 222 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/13996.html
Л2.3	Гошин Г. Г.	Устройства СВЧ и антенны. Часть 2. Антенны : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, 159 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/13997.html
Л2.4	Шостак А. С.	Антенны и устройства СВЧ. Часть 1. Устройства СВЧ : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, 125 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/14003.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.5	Шостак А. С.	Антенны и устройства СВЧ. Часть 2. Антенны : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, 168 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/14004.html
Л2.6	Виноградов А. Ю., Кабетов Р. В., Сомов А. М.	Устройства СВЧ и малогабаритные антенны	Москва: Горячая линия-Телеком, 2016, 444 с.	978-5-9912-0255-8, https://e.lanbook.com/book/111106
Л2.7	под ред. И.В.Лебедева	Электронные устройства СВЧ	М.: Радиотехника, 2008, 352с.	978-5-88070-183-4, 1
Л2.8	Трубецков Д.И., Храмов А.Е.	Лекции по сверхвысокочастотной электронике для физиков: В 2 т.	М.: Физматлит, 2003, 496с.	5-9221-0372-5, 1
Л2.9	Щука А.А.	Электроника : учеб.	СПб.: БХВ-Петербург, 2008, 739с.	978-5-9775-0160-6, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Глебова Т.А., Горлин О.А., Шишков А.А.	Микроволновая техника. Ч.1 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2018,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1824
ЛЗ.2	Глебова Т.А., Горлин О.А., Шишков А.А.	Микроволновая техника : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2018, 40с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система "IPRbooks"
Э2	Электронно-библиотечная система "Лань"
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
Firefox	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	358 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель (200 мест), компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска.
---	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Микрополосковые СВЧ устройства").
--

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Серебряков Андрей
Евгеньевич, и.о. заведующего кафедры ЭП**28.08.24** 16:51 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Круглов Сергей
Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ**30.08.24** 10:30 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ерзылёва Анна
Александровна, Начальник УРОП**30.08.24** 10:50 (MSK)

Простая подпись