

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

Многоканальные приемопередающие системы
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиотехнических устройств**

Учебный план 11.03.01_24_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	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):

Рабочая программа дисциплины

Многоканальные приемопередающие системы

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 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиотехнических устройств

Протокол от 30.05.2024 г. № 9

Срок действия программы: 2024-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Паршин Юрий Николаевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 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 _____

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 устройств

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 устройств

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель изучения дисциплины: ознакомление обучающихся с цифровыми технологиями формирования и обработки сигналов, применяемыми в современных приемопередающих устройствах многоканальных систем

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Беспроводные технологии передачи данных
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Учебно-исследовательская работа
2.2.5	Энергосберегающие технологии в беспроводной РЭА
2.2.6	Расчетно-конструкторская работа
2.2.7	Электропитание мобильной РЭА

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 методы моделирования в схемотехнике, в том числе статистические Уметь Создавать схемотехнические модели, пользуясь средствами САПР Владеть Основными приемами работы в схемотехнических САПР	
ПК-1.2. Проверяет соответствие результатов моделирования требованиям характеристик аналоговых блоков беспроводных радиотехнических устройств	
Знать Основные требования к характеристикам аналоговых блоков РЭА Уметь Проводить оценку основных характеристик аналоговых блоков РЭА Владеть Приемами работы в пакетах прикладных программ схемотехнической направленности	

ПК-4: Способен разрабатывать первичный и уточненный вариант схемотехнического описания аналоговых блоков устройств беспроводной связи с проведением оценочного расчета их параметров	
ПК-4.1. Определяет численные значения технических характеристик аналоговых блоков беспроводных радиотехнических устройств	
Знать основные характеристики и параметры аналоговых блоков устройств беспроводной связи. Уметь проводить измерения и расчетную оценку основных характеристик аналоговых блоков устройств беспроводной связи Владеть основными приемами моделирования и измерения в аналоговой схемотехнике, применяемой в устройствах беспроводной связи	
ПК-4.2. Разрабатывает схемотехнические решения аналоговых блоков беспроводных радиотехнических устройств, в том числе с использованием технологической платформы	
Знать особенности схемотехники аналоговых блоков, применяемых в устройствах беспроводной связи Уметь выбирать корректные схемотехнические решения для реализации аналоговых блоков устройствах беспроводной связи Владеть методами синтеза схем, применимыми для разработки аналоговых блоков устройств беспроводной связи	
ПК-4.3. Интегрирует схемотехнические решения аналоговых блоков беспроводных радиотехнических устройств в состав сложнофункционального блока	

Знать основы способов сопряжения и согласования различных каскадов радиотехнических устройств
Уметь
Владеть методами расчета и моделирования структурных схем устройств беспроводной связи.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы функционирования и схемотехники аналоговых блоков приемопередающих многоканальных систем беспроводной связи
3.2	Уметь:
3.2.1	осуществлять исследование, измерение режимов и характеристик аналоговых блоков приемопередающих многоканальных систем беспроводной связи.
3.3	Владеть:
3.3.1	иметь навыки разработки и модернизации узлов аналоговых блоков приемопередающих многоканальных систем беспроводной связи.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Основной раздел					
1.1	Общие сведения о ЦРПУ многоканальных систем. Архитектура ЦРПУ. Модели сигналов в ЦРПУ. Характеристики ЦРПУ /Тема/	7	0			
1.2	Общие сведения о ЦРПУ. Архитектура ЦРПУ. Модели сигналов в ЦРПУ. Характеристики ЦРПУ /Ср/	7	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-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.9	
1.3	Общие сведения о ЦРПУ многоканальных систем. Архитектура ЦРПУ. Модели сигналов в ЦРПУ. Характеристики ЦРПУ /Лек/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.9	
1.4	Квантование сигналов в ЦРПУ. Коэффициент шума. Расчет шумовых параметров ЦРПУ. Дискретизация в ЦРПУ. Выбор частоты дискретизации. /Тема/	7	0			

1.5	Квантование сигналов в ЦРПУ. Коэффициент шума. Расчет шумовых параметров ЦРПУ. Дискретизация в ЦРПУ. Выбор частоты дискретизации. /Ср/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.2 Л1.9	
1.6	Квантование сигналов в ЦРПУ многоканальных систем. Коэффициент шума. Расчет шумовых параметров ЦРПУ. Дискретизация в ЦРПУ. Выбор частоты дискретизации. /Лек/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.2 Л1.9	
1.7	/Лаб/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.5	
1.8	Устройства выборки-хранения. АЦП. Методы дискретизации радиосигналов. Формирование квадратур в ЦРПУ. Цифровое понижающее преобразование (DDC) и цифровая фильтрация радиосигналов. /Тема/	7	0			
1.9	Устройства выборки-хранения. АЦП. Методы дискретизации радиосигналов. Формирование квадратур в ЦРПУ. Цифровое понижающее преобразование (DDC) и цифровая фильтрация радиосигналов. /Ср/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.2 Л1.4 Л1.9	

1.10	Устройства выборки-хранения. АЦП. Методы дискретизации радиосигналов. Формирование квадратур в ЦРПУ. Цифровое понижающее преобразование (DDC) и цифровая фильтрация радиосигналов. /Лек/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.2 Л1.9	
1.11	Устройства выборки-хранения. АЦП. Методы дискретизации радиосигналов. Формирование квадратур в ЦРПУ. Цифровое понижающее преобразование (DDC) и цифровая фильтрация радиосигналов. /Лаб/	7	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.5	
1.12	Нелинейные искажения в радиотракте многоканальных систем передачи информации. Точка IP3. Демодуляция АМ, ФМ, ЧМ радиосигналов. Демодуляция ОБП радиосигналов. Демодуляция дискретных сигналов в ЦРПУ. /Тема/	7	0			
1.13	Нелинейные искажения в радиотракте. Точка IP3. Демодуляция АМ, ФМ, ЧМ радиосигналов. Демодуляция ОБП радиосигналов. Демодуляция дискретных сигналов в ЦРПУ. /Ср/	7	3	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.2 Л1.9	
1.14	Нелинейные искажения в радиотракте. Точка IP3. Демодуляция АМ, ФМ, ЧМ радиосигналов. Демодуляция ОБП радиосигналов. Демодуляция дискретных сигналов в ЦРПУ. /Лек/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.2 Л1.9	

1.15	Нелинейные искажения в радиотракте. Точка IP3. Демодуляция АМ, ФМ, ЧМ радиосигналов. Демодуляция ОБП радиосигналов. Демодуляция дискретных сигналов в ЦРПУ. /Лаб/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.5	
1.16	Принципы проектирования цифровых приемопередатчиков многоканальных систем передачи информации. Цифроаналоговые преобразователи в радиопередающих устройствах. /Тема/	7	0			
1.17	Принципы проектирования цифровых приемопередатчиков многоканальных систем передачи информации. Цифроаналоговые преобразователи в радиопередающих устройствах. /Ср/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.8 Л1.10	
1.18	Принципы проектирования цифровых приемопередатчиков многоканальных систем передачи информации. Цифроаналоговые преобразователи в радиопередающих устройствах. /Лек/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.3 Л1.10	
1.19	Цифровой синтез частот: прямой и косвенный. /Тема/	7	0			
1.20	Цифровой синтез частот: прямой и косвенный. /Ср/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.3	

1.21	Цифровой синтез частот: прямой и косвенный. /Лек/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.3	
1.22	Интегральные цифровые преобразователи частоты и модуляторы. Повышающее преобразование частоты (DUC). /Тема/	7	0			
1.23	Интегральные цифровые преобразователи частоты и модуляторы. Повышающее преобразование частоты (DUC). /Лек/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.3	
1.24	Интегральные цифровые преобразователи частоты и модуляторы. Повышающее преобразование частоты (DUC). /Ср/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.10	
1.25	Элементы систем управления цифровых приемопередающих устройств. Baseband контроллеры. Интерфейсы интегральных микросхем цифровых радиопередатчиков /Тема/	7	0			
1.26	Элементы систем управления цифровых приемопередающих устройств. Baseband контроллеры. Интерфейсы интегральных микросхем цифровых радиопередатчиков /Ср/	7	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.3 Л1.10	

1.27	Элементы систем управления цифровых приемопередающих устройств. Baseband контроллеры. Интерфейсы интегральных микросхем цифровых радиопередатчиков многоканальных систем передачи информации. /Лек/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.3	
	Раздел 2. Контроль					
2.1	Контроль /Тема/	7	0			
2.2	ИКР /ИКР/	7	0,25	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В		
2.3	Зачет /Зачёт/	7	8,75	ПК-1.1-3 ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

ПК-1: Способен моделировать, анализировать и верифицировать результаты моделирования разработанных принципиальных схем аналоговых блоков беспроводных радиотехнических устройств
 ПК-4: Способен разрабатывать первичный и уточненный вариант схемотехнического описания аналоговых блоков устройств беспроводной связи с проведением оценочного расчета их параметров

Оценочные материалы находятся 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
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Дингес С. И.	Радиопередающие устройства систем связи с подвижными объектами : учебное пособие	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2014, 44 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/63357.html
Л1.2	Дингес, С. И.	Схемотехника РЧ блоков систем связи с подвижными объектами : учебное пособие	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2014, 36 с.	2227-8397, https://www.iprbookshop.ru/61552.html
Л1.3	Зырянов Ю. Т., Удовикин В. Л., Белоусов О. А., Курносов Р. Ю.	Радиоприемные устройства в системах радиосвязи : учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018, 320 с.	978-5-8114-2589-1, https://e.lanbook.com/book/107933
Л1.4	Васильев Е.В.	Схемотехника цифровых радиопередающих устройств : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/719
Л1.5	Паршин А.Ю., Паршин Ю.Н., Степашкин В.А.	Устройства приема и обработки сигналов. Ч.2 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/919
Л1.6	Паршин Ю.Н.	Цифровые радиоприемные устройства : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1561
Л1.7	Паршин Ю.Н.	Исследование цифрового радиоприемного устройства : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2013,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1562
Л1.8	Васильев Е.В.	Цифровое формирование радиосигналов : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2010,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2136
Л1.9	Крестов П.А., Васильев Е.В.	Передачик связной радиостанции. Ч.1 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2295
Л1.10	Паршин А.Ю., Паршин Ю.Н.	Расчет и проектирование цифровых и радиоприемных устройств: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2336

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
SumatraPDF	Свободное ПО
Micro-Cap 8	Свободное ПО
Micro-Cap 11	Бесплатная версия для обучения
MATLAB R2010b	Бессрочно. Matlab License 666252
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	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
2	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
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, Передачики 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 В3-39 – 1 шт; Генераторы Г4-218 – 1 шт, SFG-2107 – 1 шт, Г3-112 – 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
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)	
Перед выполнением лабораторной работы необходимо внимательно ознакомиться с заданием и теоретическим материалом. Желательно заранее выполнить подготовку шаблона отчета, чтобы на лабораторном занятии осталось время для сдачи работы. Перед сдачей работы рекомендуется ознакомиться со списком вопросов изучаемой темы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. Таким образом, вы сможете сэкономить свое время и время преподавателя. 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	04.07.24 12:20 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Паршин Юрий Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ	Подписано 04.07.24 12:53 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО НАЧАЛЬНИКОМ УРОП	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Ерзылёва Анна Александровна, Начальник УРОП	Подписано 04.07.24 13:06 (MSK)	Простая подпись