

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

Математические методы в компьютерных науках рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Космических технологий**

Учебный план 02.03.03_21_00.plx
 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
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	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

д.техн.н., проф., Васильев Евгений Петрович

Рабочая программа дисциплины

Математические методы в компьютерных науках

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 809)

составлена на основании учебного плана:

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

утвержденного учёным советом вуза от 25.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Космических технологий

Протокол от 28.05.2021 г. № 7

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Гусев Сергей Игоревич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

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
Космических технологий

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
Космических технологий

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

Космических технологий

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Математические методы в космических технологиях» является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в части освоения математических методов в космических технологиях.
1.2	Задачи
1.3	1) ознакомить с современными математическими методами и концепциями теории проектирования РЭС космических аппаратов ;
1.4	2) ознакомить с особенностями разработки проектной документации и методами моделирования радиоэлектронной аппаратуры летательных аппаратов;
1.5	3) дать необходимые знания для решения задач автоматизации проектирования радиоэлектронной аппаратуры летательных аппаратов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Геоинформатика
2.1.2	Научно-исследовательская работа
2.1.3	Операционные системы и системное программное обеспечение
2.1.4	Основы конструирования электронных средств
2.1.5	Основы научных исследований
2.1.6	Производственная практика
2.1.7	Основы CASE- и CALS-технологий
2.1.8	Технологическая (проектно-технологическая) практика)
2.1.9	Основы построения инфокоммуникационных систем
2.1.10	Технологии разработки информационных систем
2.1.11	Электроника, микроэлектроника и нанoeлектроника
2.1.12	Математические методы в компьютерных науках
2.1.13	Основы конструирования электронных средств
2.1.14	Основы научных исследований
2.1.15	Анализ и визуализация данных
2.1.16	Презентационная графика в научных исследованиях
2.1.17	Электроника, микроэлектроника и нанoeлектроника
2.1.18	Основы алгоритмизации и объектно-ориентированное программирование
2.1.19	Анализ и визуализация данных
2.1.20	Основы CASE- и CALS-технологий
2.1.21	Презентационная графика в научных исследованиях
2.1.22	Основы построения инфокоммуникационных систем
2.1.23	Электроника, микроэлектроника и нанoeлектроника
2.1.24	Основы алгоритмизации и объектно-ориентированное программирование
2.1.25	Технологическая (проектно-технологическая) практика)
2.1.26	Основы теории решения изобретательских задач
2.1.27	Современные технологии программирования
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-9: Способен проводить научные исследования по отдельным разделам исследуемой тематики	
ПК-9.1. Проводит работы по обработке и анализу научно-технической документации и результатов исследования	
Знать основы построения математических моделей Уметь применять математический аппарат цифровой обработки сигналов для решения практических задач Владеть навыками математического моделирования	
ПК-9.2. Выполняет элементы документации, планов и программ проведения отдельных этапов работ	

Знать технологии работы с использованием пакетов MathCad и MathLab
Уметь применять пакеты прикладных программ моделирования
Владеть способностью анализировать результаты работы моделирования

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Знает математические методы анализа, синтеза, статистического моделирования и оптимизации РЭС для космических аппаратов, основы формализации проектных задач в области моделирования функциональных устройств РЭС, методы математического моделирования базовых элементов и функциональных устройств радиоэлектронной аппаратуры космических аппаратов.
3.2	Уметь:
3.2.1	Умеет применять математические методы для решения проектных задач в области создания радиоэлектронной аппаратуры для летательных аппаратов, математически корректно ставить задачи проектирования РЭС летательных аппаратов, решать задачи математического моделирования с использованием САПР и среды ООП.
3.3	Владеть:
3.3.1	Владеет технологией решения проблем в процессе проектирования РЭС; анализом ситуаций возник-новения нестандартных (проблемных) задач; способностью находить технические и организационно-управленческие решения и реализовывать их, математическими методами и технологиями для решения профессиональных задач, математическими методами и специальными программными средствами для эффективного решения естественнонаучных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Авионика для космических технологий					
1.1	Предмет и цели дисциплины. Общие положения и понятия. Структура РЭС летательных аппаратов. /Тема/	7	0			
1.2	Предмет и цели дисциплины. Общие положения и понятия. Структура РЭС летательных аппаратов. /Лек/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-3 ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э8	Форма контроля: экзамен
1.3	Ознакомление с системой автоматизированного проектирования. /Лаб/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
1.4	Расчет узкополосного согласования импеданса мощного микроволнового транзистора с использованием Г-образной цепи и диаграммы Вольперта Смита. /Пр/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
1.5	Алгоритмы и методы проектирования согласующих Г-образных цепей для транзистора повышенного уровня мощности. /Ср/	7	5	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
1.6	Функциональные устройства и базовые элементы РЭС. /Тема/	7	0			
1.7	Функциональные устройства и базовые элементы РЭС. /Лек/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен

1.8	Интерфейс пользователя MWO. Библиотека базовых элементов. /Лаб/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
1.9	Расчет узкополосного согласования импеданса мощного микроволнового транзистора с использованием Г-образной цепи и диаграммы Вольперта Смита. /Пр/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
1.10	Алгоритмы и методы проектирования согласующих Г-образных цепей для транзистора повышенного уровня мощности. /Ср/	7	5	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
1.11	Постановка задач автоматизированного проектирования. Системы автоматизированного проектирования РЭС летательных аппаратов. /Тема/	7	0			
1.12	Постановка задач автоматизированного проектирования. Системы автоматизированного проектирования РЭС летательных аппаратов. /Лек/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
1.13	Основы технологии визуального моделирования. /Лаб/	7	4	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
1.14	Расчет узкополосного согласования импеданса мощного микроволнового транзистора с использованием Г-образной цепи и диаграммы Вольперта Смита. /Пр/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
1.15	Алгоритмы и методы проектирования согласующих Г-образных цепей для транзистора повышенного уровня мощности. /Ср/	7	5	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
	Раздел 2. Математические модели базовых элементов РЭС летательных аппаратов					
2.1	Понятие математической модели компонента и схемы. Вопросы классификации математических моделей реальных электронных компонентов и их параметров. /Тема/	7	0			
2.2	Понятие математической модели компонента и схемы. Вопросы классификации математических моделей реальных электронных компонентов и их параметров. /Лек/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
2.3	Моделирование полосковых линий передачи с использованием аналитических соотношений и программы TXLine. /Лаб/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
2.4	Расчет узкополосного согласования импеданса мощного микроволнового транзистора с использованием Т-образной цепи и диаграммы Вольперта Смита. /Пр/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен

2.5	Алгоритмы и методы проектирования согласующих Т-образных цепей для транзистора повышенного уровня мощности. /Ср/	7	4	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
2.6	Линии передачи без потерь. Согласование импедансов. Коэффициент стоячей волны напряжения. Примеры моделирования. Входной импеданс линии и примеры расчета. Потери на отражение и вносимые потери в тракте передачи сигнала. /Тема/	7	0			
2.7	Линии передачи без потерь. Согласование импедансов. Коэффициент стоячей волны напряжения. Примеры моделирования. Входной импеданс линии и примеры расчета. Потери на отражение и вносимые потери в тракте передачи сигнала. /Лек/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
2.8	Моделирование полосковых линий передачи с использованием аналитических соотношений и программы TXLine. /Лаб/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
2.9	Расчет узкополосного согласования импеданса мощного микроволнового транзистора с использованием Т-образной цепи и диаграммы Вольперта Смита. /Пр/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
2.10	Алгоритмы и методы проектирования согласующих Т-образных цепей для транзистора повышенного уровня мощности. /Ср/	7	4	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
2.11	Учет потерь в линиях передачи. Пример моделирования МПЛ в среде MWO. Электронная диаграмма Вольперта Смита. Теоретические основы расчетов. Конструктивно-технологические особенности реализации линий передач и неоднородностей. /Тема/	7	0			
2.12	Учет потерь в линиях передачи. Пример моделирования МПЛ в среде MWO. Электронная диаграмма Вольперта Смита. Теоретические основы расчетов. Конструктивно-технологические особенности реализации линий передач и неоднородностей. /Лек/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
2.13	Моделирование полосковых линий передачи с использованием аналитических соотношений и программы TXLine. /Лаб/	7	4	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5	Форма контроля: экзамен
2.14	Расчет узкополосного согласования импеданса мощного микроволнового транзистора с использованием Т-образной цепи и диаграммы Вольперта Смита. /Пр/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
2.15	Алгоритмы и методы проектирования согласующих Т-образных цепей для транзистора повышенного уровня мощности. /Ср/	7	4	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
	Раздел 3. Матричные методы описания четырехполюсников и многополюсников					

3.1	Матрицы Z, Y, H, ABCD, S и T. Исходные определения. Нормирование матриц. Математические преобразования матриц. /Тема/	7	0			
3.2	Матрицы Z, Y, H, ABCD, S и T. Исходные определения. Нормирование матриц. Математические преобразования матриц. /Лек/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
3.3	Матричный анализ пассивных устройств. Определение элементов матрицы S (S11, S21, S22, S12) в частотной области. /Лаб/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
3.4	Каскадное, параллельное и последовательное соединение четырехполюсников. Расчет результирующей матрицы функционального устройства. /Пр/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
3.5	Особенности САПР электродинамического моделирования передающих линий. /Ср/	7	4	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
3.6	Каскадное, параллельное и последовательное соединение четырехполюсников. Моделирование результирующей матрицы функционального устройства. /Тема/	7	0			
3.7	Каскадное, параллельное и последовательное соединение четырехполюсников. Моделирование результирующей матрицы функционального устройства. /Лек/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
3.8	Матричный анализ пассивных устройств. Определение элементов матрицы S (S11, S21, S22, S12) в частотной области. /Лаб/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
3.9	Каскадное, параллельное и последовательное соединение четырехполюсников. Расчет результирующей матрицы функционального устройства. /Пр/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
3.10	Особенности САПР электродинамического моделирования передающих линий. /Ср/	7	4	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
3.11	Описание многополюсника S-матрицей. Определение элементов S-матрицы через падающие и отраженные волны напряжений. Методика и примеры измерения S-параметров четырехполюсника. Определение мощности волны в линии передачи. /Тема/	7	0			
3.12	Описание многополюсника S-матрицей. Определение элементов S-матрицы через падающие и отраженные волны напряжений. Методика и примеры измерения S-параметров четырехполюсника. Определение мощности волны в линии передачи. /Лек/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
3.13	Матричный анализ пассивных устройств. Определение элементов матрицы S (S11, S21, S22, S12) в частотной области. /Лаб/	7	4	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен

3.14	Каскадное, параллельное и последовательное соединение четырехполюсников. Расчет результирующей матрицы функционального устройства. /Пр/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
3.15	Особенности САПР электродинамического моделирования передающих линий. /Ср/	7	4	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
	Раздел 4. Математические модели согласующих цепей на сосредоточенных и распределенных элементах					
4.1	Трансформация и согласование импеданса. Типы трансформирующих цепей. Пассивные чип-компоненты и сосредоточенные компоненты в полосковом исполнении. /Тема/	7	0			
4.2	Трансформация и согласование импеданса. Типы трансформирующих цепей. Пассивные чип-компоненты и сосредоточенные компоненты в полосковом исполнении. /Лек/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
4.3	Узкополосное согласование импеданса мощного микроволнового транзистора с использованием П-образной цепи. /Лаб/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
4.4	Распределенные трансформирующие цепи. Примеры математического моделирования. /Пр/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
4.5	Алгоритмы и методы проектирования согласующих П-образных цепей для транзистора повышенного уровня мощности. /Ср/	7	4	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
4.6	Определение ширины полосы согласования. Последовательные и параллельные RLC цепи. Добротность цепи. /Тема/	7	0			
4.7	Определение ширины полосы согласования. Последовательные и параллельные RLC цепи. Добротность цепи. /Лек/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
4.8	Узкополосное согласование импеданса мощного микроволнового транзистора с использованием П-образной цепи. /Лаб/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
4.9	Распределенные трансформирующие цепи. Примеры математического моделирования. /Пр/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
4.10	Алгоритмы и методы проектирования согласующих П-образных цепей для транзистора повышенного уровня мощности. /Ср/	7	4	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
4.11	Распределенные трансформирующие цепи. Примеры математического моделирования. /Тема/	7	0			

4.12	Распределенные трансформирующие цепи. Примеры математического моделирования. /Лек/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
4.13	Узкополосное согласование импеданса мощного микроволнового транзистора с использованием П-образной цепи. /Лаб/	7	4	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
4.14	Распределенные трансформирующие цепи. Примеры математического моделирования. /Пр/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
4.15	Алгоритмы и методы проектирования согласующих П-образных цепей для транзистора повышенного уровня мощности. /Ср/	7	4	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
Раздел 5. Подготовка и проведение промежуточной аттестации						
5.1	Подготовка и проведение экзамена /Тема/	7	0			
5.2	Иная контактная работа /ИКР/	7	0,125	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
5.3	Консультация перед экзаменом /Кнс/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
5.4	Подготовка и проверка знаний студента /Экзамен/	7	4,375	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
5.5	Подготовка и проведение экзамена /Тема/	7	0			
5.6	Иная контактная работа /ИКР/	7	0,125	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
5.7	Консультация перед экзаменом /Кнс/	7	2	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
5.8	Подготовка и проверка знаний студента /Экзамен/	7	4,375	ПК-9.1-3 ПК-9.1-У ПК-9.1-В ПК-9.2-У ПК-9.2-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В КОСМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ").

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	Васильев Е.П.	Технология компьютерного моделирования в среде Microwave Office : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, https://elib.rsru.ru/ebs/download/1972
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Васильев Е.П.	Среда визуального программирования Delphi. Теория и практика : учеб. пособие	Рязань: Book jet, 2019, 204с.; прил.	978-5-6043324-2-9, 1
6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Разевиг В.Д., Потапов Ю.В., Курушин А.А.	Проектирование СВЧ устройств с помощью Microwave Office	М.:СОЛОН-Пресс, 2003, 496с.	5-98003-089-1, 1
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Библиотека и форум по программированию.			
Э2	Национальный открытый университет ИНТУИТ.			
Э3	Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля.			
Э4	Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю.			
Э5	Электронно-библиотечная система РГРТУ: свободный доступ из корпоративной сети РГРТУ, доступ из сети Интернет по паролю.			
Э6	Справочная правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный доступ (будние дни – 20.00-24.00, выходные и праздничные дни – круглосуточно)			
Э7	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ по паролю.			
Э8	История создания и развития АО "Российские космические системы". – Екатеринбург: Издательство «Форт Диалог-Исеть», 2015. – 350 с. [Электронный ресурс].			
Э9	Дмитриев Е.Е. Основы моделирования в Microwave Office 2009. 2011. – 166с. [Электронный ресурс].			
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		
OpenOffice		Свободное ПО		
Adobe Acrobat Reader		Свободное ПО		
LibreOffice		Свободное ПО		
Lazarus		Свободное ПО		
SMathStudio		Свободное ПО		
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	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru			
6.3.2.3	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	21 бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы 12 мест, 2 экрана, доска, 12 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	22 бизнес-инкубатор. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа Специализированная мебель (40 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор (Beng mx 507), 1 экран. ПК: Intel Pentium G3260/4Gb. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
Методическое обеспечение приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методическое обеспечение по дисциплине МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В КОСМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ").	

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Гусев Сергей Игоревич, Проректор по научной работе и инновациям	29.09.23 12:12 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой ЭВМ	29.09.23 12:47 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	29.09.23 12:50 (MSK)	Простая подпись