

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 космических технологиях
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Космических технологий
Учебный план	02.03.01_23_00.plx 02.03.01 Математика и компьютерные науки
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	8 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
Неделя	16		8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	16	16	48	48
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16	16	16	32	32
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35	0,7	0,7
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2	4	4
Итого ауд.	66,35	66,35	50,35	50,35	116,7	116,7
Контактная работа	66,35	66,35	50,35	50,35	116,7	116,7
Сам. работа	33	33	67	67	100	100
Часы на контроль	44,65	44,65	26,65	26,65	71,3	71,3
Итого	144	144	144	144	288	288

г. Рязань

Программу составил(и):

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

Рабочая программа дисциплины

Математические методы в космических технологиях

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 807)

составлена на основании учебного плана:

02.03.01 Математика и компьютерные науки

утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Космических технологий

Протокол от 24.05.2023 г. № 9

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Гусев Сергей Игоревич

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Космических технологий

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

Космических технологий

Протокол от _____ 2027 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-1: Способен анализировать требования к программному обеспечению	
ПК-1.1. Осуществляет сбор, систематизацию, выявление и документирование требований к компьютерному программному обеспечению	
Знать компьютерное программное обеспечение Уметь систематизировать требования к программному обеспечению Владеть методикой выявления и документирования требований к программному обеспечению	

ПК-1.2. Осуществляет оценивание времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению
Знать основные САПР проектирования РЭС космических аппаратов
Уметь оценивать временные затраты и трудоемкость при решении проектных задач
Владеть технологиями и методами практического использования программного обеспечения с учетом трудоемкости

ПК-4: Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования
ПК-4.1. Разрабатывает и реализует математические модели
Знать технологии разработки и реализации математических моделей
Уметь оценивать адекватность разрабатываемых математических моделей
Владеть современными языками программирования
ПК-4.2. Применяет пакеты прикладных программ моделирования
Знать основные пакеты моделирования РЭС космических аппаратов
Уметь использовать современные САПР для реализации проектных задач
Владеть технологией реализации проектных задач с использованием пакетов прикладных программ

ПК-6: Способен проводить научные исследования по отдельным разделам исследуемой тематики
ПК-6.1. Проводит работы по обработке и анализу научно-технической документации и результатов исследования
Знать научно-технические проблемы и задачи в процессе разработки современных РЭС
Уметь проводить анализ и обрабатывать результаты научных исследований
Владеть технологией обработки научно-технической документации
ПК-6.2. Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований и разработок
Знать методику экспериментальных исследований современных РЭС
Уметь оформлять результаты экспериментальных исследований
Владеть компьютерными технологиями обработки результатов эксперимента
ПК-6.3. Выполняет элементы документации, планов и программ проведения отдельных этапов работ
Знать технологии и методику планирования проведения отдельных этапов работ
Уметь определять наиболее перспективные направления научных работ
Владеть информацией о современном состоянии научных разработок РЭС

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 возникновения 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	Компетенции	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	4	ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-З	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э8	Форма контроля: экзамен
1.3	Ознакомление с системой автоматизированного проектирования. /Лаб/	7	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-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-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В ПК-6.1-З	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-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В ПК-6.1-З	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	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-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.1-3 ПК-6.2-В ПК-6.3-3 ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
1.8	Интерфейс пользователя MWO. Библиотека базовых элементов. /Лаб/	7	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-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-В ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-3 ПК-6.3-У ПК-6.3-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-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-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-3 ПК-6.3-У ПК-6.3-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-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-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-3 ПК-6.3-У ПК-6.3-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	6	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
1.13	Основы технологии визуального моделирования. /Лаб/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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	4	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-З ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-З ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-З ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З	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-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-З ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-З ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-З ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З	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	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-4.1-3 ПК-1.2-В ПК-4.1-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3	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-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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	5	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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	6	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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	6	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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	6	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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	4	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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	7	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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/	8	0			

3.2	Матрицы Z, Y, H, ABCD, S и T. Исходные определения. Нормирование матриц. Математические преобразования матриц. /Лек/	8	4	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-3 ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
3.4	Каскадное, параллельное и последовательное соединение четырехполюсников. Расчет результирующей матрицы функционального устройства. /Пр/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен

3.5	Особенности САПР электродинамического моделирования передающих линий. /Ср/	8	11	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
3.6	Каскадное, параллельное и последовательное соединение четырехполосников. Моделирование результирующей матрицы функционального устройства. /Тема/	8	0			
3.7	Каскадное, параллельное и последовательное соединение четырехполосников. Моделирование результирующей матрицы функционального устройства. /Лек/	8	4	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен

3.9	Каскадное, параллельное и последовательное соединение четырехполюсников. Расчет результирующей матрицы функционального устройства. /Пр/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
3.10	Особенности САПР электродинамического моделирования передающих линий. /Ср/	8	11	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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/	8	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/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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/	8	4	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
3.14	Каскадное, параллельное и последовательное соединение четырехполюсников. Расчет результирующей матрицы функционального устройства. /Пр/	8	4	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен

3.15	Особенности САПР электродинамического моделирования передающих линий. /Ср/	8	11	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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/	8	0			
4.2	Трансформация и согласование импеданса. Типы трансформирующих цепей. Пассивные чип-компоненты и сосредоточенные компоненты в полосковом исполнении. /Лек/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен

4.3	Узкополосное согласование импеданса мощного микроволнового транзистора с использованием П-образной цепи. /Лаб/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
4.4	Распределенные трансформирующие цепи. Примеры математического моделирования. /Пр/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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/	8	11	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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/	8	0			

4.7	Определение ширины полосы согласования. Последовательные и параллельные RLC цепи. Добротность цепи. /Лек/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
4.8	Узкополосное согласование импеданса мощного микроволнового транзистора с использованием П-образной цепи. /Лаб/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
4.9	Распределенные трансформирующие цепи. Примеры математического моделирования. /Пр/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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/	8	11	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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/	8	0			
4.12	Распределенные трансформирующие цепи. Примеры математического моделирования. /Лек/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен
4.13	Узкополосное согласование импеданса мощного микроволнового транзистора с использованием П-образной цепи. /Лаб/	8	4	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э9	Форма контроля: экзамен

4.14	Распределенные трансформирующие цепи. Примеры математического моделирования. /Пр/	8	4	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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/	8	12	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	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	0,35	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	

5.3	Консультация перед экзаменом /Кнс/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
5.4	Подготовка и проверка знаний студента /Экзамен/	7	44,65	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
5.5	Подготовка и проведение экзамена /Тема/	8	0			
5.6	Иная контактная работа /ИКР/	8	0,35	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Собеседование

5.7	Консультация перед экзаменом /Кнс/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Собеседование
5.8	Подготовка и проверка знаний студента /Экзамен/	8	26,65	ПК-1.1-3 ПК-4.2-В ПК-4.2-У ПК-4.2-3 ПК-4.1-В ПК-4.1-У ПК-6.3-В ПК-6.3-У ПК-6.3-3 ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3 ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	По результатам ставится оценка в экзаменационную ведомость

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://elibrs.ru/ebs/download/1972

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	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 дисциплины приведено в приложении к рабочей программе (см. документ "МОД дисциплины 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**04.10.23** 12:51
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Гусев Сергей Игоревич,
Проректор по научной работе и инновациям**04.10.23** 12:51
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе**04.10.23** 13:07
(MSK)

Простая подпись