

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

Гусев Сергей Игоревич

УТВЕРЖДАЮ

Математическое и компьютерное моделирование
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Космических технологий
Учебный план	02.03.01_25_00.plx 02.03.01 Математика и компьютерные науки
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
Неделя	16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	16	16	40	40
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Практические	8	8			8	8
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,35	0,35	0,6	0,6
Консультирование перед экзаменом и практикой			2	2	2	2
Итого ауд.	48,25	48,25	34,35	34,35	82,6	82,6
Контактная работа	48,25	48,25	34,35	34,35	82,6	82,6
Сам. работа	51	51	38	38	89	89
Часы на контроль	8,75	8,75	35,65	35,65	44,4	44,4
Итого	108	108	108	108	216	216

г. Рязань

Программу составил(и):

к.техн.н., доц., Бодрова Ирина Валерьевна; д.техн.н., проф., Васильев Евгений Петрович

Рабочая программа дисциплины

Математическое и компьютерное моделирование

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 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Космических технологий

Протокол от 28.05.2025 г. № 6

Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.

Зав. кафедрой Гусев Сергей Игоревич

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Космических технологий

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Космических технологий

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины является изучение современных моделей, методов и систем компьютерной математики, специализированных систем компьютерного моделирования, а также получение практических навыков работы с ними.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	- получение системы знаний о современных моделях, методах и компьютерных технологиях в области математического и компьютерного моделирования;
1.4	- изучение математических методов решения естественнонаучных задач с использованием современных математических пакетов программ;
1.5	- систематизация и закрепление практических навыков и умений на примерах реализации естественнонаучных задач с использованием современного программного обеспечения математического и компьютерного моделирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
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 наноэлектроника	
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 наноэлектроника	
2.1.18	Основы алгоритмизации и объектно-ориентированное программирование	
2.1.19	Дискретная математика	
2.1.20	Дополнительные главы высшей математики	
2.1.21	Сети и телекоммуникации	
2.1.22	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.1.23	Высшая математика	
2.1.24	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
2.1.25	Основы компьютерных наук	
2.1.26	Учебная практика	
2.1.27	Теория информации и информационные технологии	
2.1.28	Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)	
2.1.29	Введение в профессиональную деятельность	
2.1.30	Информатика	
2.1.31	Физика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	
2.2.3	Производственная практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	
ОПК-1.1. Применяет фундаментальные знания в области математических наук в профессиональной деятельности	
Знать Знает основы математических наук, применяемые в естественнонаучных проектах Уметь Умеет использовать специализированные ППП для решения проектных задач Владеть Владеет способностью программно реализовывать и тестировать, разработанные алгоритмы	
ОПК-1.2. Использует современные информационные технологии в профессиональной деятельности	
Знать Знает современные информационные технологии реализации инженерных проектов Уметь Умеет обосновать выбор ППП для реализации технических проектов Владеть Владеет технологиями применения современных профессиональных САПР в профессиональной деятельности	
ОПК-1.3. Демонстрирует способность консультировать в области математических наук в профессиональной деятельности	
Знать Знает высшую математику и численные методы Уметь Умеет разъяснять на достаточном уровне математические проблемы, возникающие при реализации научных и инженерных проектов Владеть Владеет способностью четко, логично, и обоснованно разъяснять спорные научно-технические проблемы	
ОПК-2: Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	
ОПК-2.1. Понимает методы исследований в конкретных областях профессиональной деятельности	
Знать Знает методику проведения исследовательских работ в конкретных областях профессиональной деятельности Уметь Умеет реализовать исследовательские проекты с использованием возможностей компьютерных технологий Владеть Владеет математическими технологиями эффективного решения проектных задач в конкретных областях профессиональной деятельности	
ОПК-2.2. Демонстрирует понимание целей, задач и методов научного исследования	
Знать Знает методику проведения научного исследования в конкретных областях профессиональной деятельности Уметь Умеет сформулировать и форматировать задачу научного исследования Владеть Владеет способностью комплексно оценить актуальность и перспективы научного исследования	
ОПК-2.3. Проводит под научным руководством исследования в областях профессиональной деятельности	
Знать Знает предметную область научного исследования Уметь Умеет реализовать исследовательский проект опираясь на консультации с научным руководителем Владеть Владеет способностью проявлять самостоятельность и инициативу в процессе проведения научного исследования	
ОПК-4: Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	
ОПК-4.1. Демонстрирует понимание работы современных вычислительных систем для нахождения и анализа математических алгоритмов	

Знать
Знает архитектуру и принцип функционирования современных вычислительных систем

Уметь
Умеет логически обосновать наиболее эффективное применение вычислительных систем для реализации математических алгоритмов

Владеть
Владеет практическими навыками реализации и анализа математических алгоритмов в современных вычислительных системах

ОПК-4.2. Анализирует и реализует программно математические алгоритмы

Знать
Знает математические методы в программировании

Уметь
Умеет использовать современные ППП для реализации программно-математических алгоритмов

Владеть
Владеет способностью обосновать с использованием тестовых задач и эксперимента адекватность программно-математического алгоритма

ОПК-4.3. Использует на практике математические алгоритмы для решения задач профессиональной деятельности

Знать
Знает основы разработки математических алгоритмов с учетом среды реализации проекта

Уметь
Умеет применять современные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности

Владеть
Владеет способностью самостоятельно решать на основе математических алгоритмов задачи профессиональной деятельности

ОПК-5: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-5.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий

Знать
Знает современные информационные системы в различных областях профессиональной деятельности

Уметь
Умеет эффективно использовать ИС на основе понимания принципов работы

Владеть
Владеет способностью анализировать современные ИС для оценки их достоинств и недостатков

ОПК-5.2. Использует принципы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

Знать
Знает принципы функционирования современных ИТ

Уметь
Умеет эффективно использовать принципы современных ИТ для оптимального решения проектных задач профессиональной деятельности

Владеть
Владеет способностью анализировать принципы современных ИТ для их дальнейшей модернизации

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Знает основы математических наук, применяемые в естественнонаучных проектах, современные информационные технологии реализации инженерных проектов, высшую математику и численные методы, методику проведения исследовательских работ в конкретных областях профессиональной деятельности, предметную область научного исследования, архитектуру и принцип функционирования современных вычислительных систем, математические методы в программировании, основы разработки математических алгоритмов с учетом среды реализации проекта, современные информационные системы в различных областях профессиональной деятельности, принципы функционирования современных ИТ.
3.2	Уметь:
3.2.1	Умеет использовать специализированные ППП для решения проектных задач, обосновать выбор ППП для реализации технических проектов, разъяснять на достаточном уровне математические проблемы, возникающие при реализации научных и инженерных проектов, реализовать исследовательские проекты с использованием возможностей компьютерных технологий, сформулировать и форматировать задачу научного исследования, реализовать исследовательский проект опираясь на консультации с научным руководителем, логически обосновать наиболее эффективное применение вычислительных систем для реализации математических алгоритмов, использовать современные ППП для реализации программно-математических алгоритмов, применять современные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности, эффективно использовать ИС на основе понимания принципов работы, эффективно использовать принципы современных ИТ для оптимального решения проектных задач профессиональной деятельности.
3.3	Владеть:

3.3.1	Владеет способностью программно реализовывать и тестировать, разработанные алгоритмы, технологиями применения современных профессиональных САПР в профессиональной деятельности, способностью четко, логично, и обоснованно разяснять спорные научно-технические проблемы, математическими технологиями эффективного решения проектных задач в конкретных областях профессиональной деятельности, способностью комплексно оценить актуальность и перспективы научного исследования, способностью проявлять самостоятельность и инициативу в процессе проведения научного исследования, практическими навыками реализации и анализа математических алгоритмов в современных вычислительных системах, способностью обосновать с использованием тестовых задач и эксперимента адекватность программно-математического алгоритма, способностью самостоятельно решать на основе математических алгоритмов задачи профессиональной деятельности, способностью анализировать современные ИС для оценки их достоинств и недостатков, способностью анализировать принципы современных ИТ для их дальнейшей модернизации.
-------	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Понятие модели. Компьютерное моделирование.					
1.1	Понятие модели. Цели моделирования. Моделирование и системный подход. Качественные и количественные модели. /Тема/	5	0			
1.2	Понятие модели. Цели моделирования. Моделирование и системный подход. Качественные и количественные модели. /Лек/	5	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет
1.3	Анализ методов решения математических моделей /Лаб/	5	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет

1.4	Этапы математического и компьютерного моделирования /Ср/	5	4	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-З ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-З ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-З ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-З ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет
1.5	Компьютерное моделирование. Принципы компьютерного моделирования. Связь с другими методами познания. Виды компьютерных моделей. Классификация компьютерных моделей по типу математической среды. Области применения компьютерных моделей. /Тема/	5	0			
1.6	Компьютерное моделирование. Принципы компьютерного моделирования. Связь с другими методами познания. Виды компьютерных моделей. Классификация компьютерных моделей по типу математической среды. Области применения компьютерных моделей. /Лек/	5	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.3-З ОПК-2.3-У ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.3-З ОПК-4.3-У ОПК-5.1-З ОПК-5.1-У ОПК-5.2-З ОПК-5.2-У	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет

1.7	Методы построения математической модели. Построение математических моделей на основе законов сохранения. Иерархический подход к построению моделей (метод от простого к сложному). /Пр/	5	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет
1.8	Метод вариационных принципов. Использование принципа наименьшего действия в форме Лагранжа и Гамильтона. Построение моделей на основе метода аналогий. Этапы создания аналитической модели реальных объектов. /Ср/	5	4	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет
1.9	Основы теории подобию. Основы численного моделирования. Основы систем компьютерной математики. Задачи для компьютерного моделирования. /Тема/	5	0			

1.10	Основы теории подобия. Основы численного моделирования. Основы систем компьютерной математики. Виды и теоремы подобия. Методы численного решения математических моделей обыкновенных дифференциальных уравнений /Лек/	5	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.3-З ОПК-2.3-У ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.3-З ОПК-4.3-У ОПК-5.1-З ОПК-5.1-У ОПК-5.2-З ОПК-5.2-У	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет
1.11	Применение методов численного решения математических моделей обыкновенных дифференциальных уравнений /Лаб/	5	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет

1.12	Основы систем компьютерной математики. Моделирование физических явлений в системе Excel. Моделирование физических объектов в системе Maple. /Ср/	5	4	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-З ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-З ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-З ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-З ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет
	Раздел 2. Основы математического и компьютерного моделирования.					
2.1	Вероятностное моделирование математических задач. /Тема/	5	0			
2.2	Решение системы линейных уравнений методом Монте-Карло. Решение уравнений параболического типа на примере уравнения теплопроводности /Лек/	5	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.3-З ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.3-З ОПК-2.3-У ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.3-З ОПК-4.3-У ОПК-5.1-З ОПК-5.1-У ОПК-5.2-З ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет

2.3	Решение уравнений параболического типа на примере уравнения теплопроводности /Лаб/	5	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет
2.4	Нахождение определенных интегралов методом «зонтика Неймана» /Ср/	5	4	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет
2.5	Моделирование физических процессов и явлений /Тема/	5	0			

2.6	Моделирование физических процессов и явлений методом Монте-Карло /Лек/	5	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.3-З ОПК-2.3-У ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.3-З ОПК-4.3-У ОПК-5.1-З ОПК-5.1-У ОПК-5.2-З ОПК-5.2-У	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет
2.7	Моделирование броуновских траекторий. /Пр/	5	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет

2.8	Современные математические пакеты и их вычислительные возможности для разработки сложных систем. /Ср/	5	4	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-З ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-З ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-З ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-З ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет
2.9	Моделирование объектов высшей математики с использованием компьютерных систем. Формулы численного дифференцирования. Погрешности возникающие при численном дифференцировании. Выбор оптимального шага численного дифференцирования. Программные процедуры приближенного вычисления интегралов. Интегралы в бесконечных пределах. Кратные интегралы. Метод повторного интегрирования, метод Люстерника и Диткина, метод Монте-Карло. Численное решение задач в среде SMath Studio: численные вычисления и погрешности; действия с матрицами; задача о производстве; нахождение корня нелинейного уравнения; интерполяция функции; вычисление определенного интеграла методом Симпсона; решение краевой задачи. /Тема/	5	0			

2.10	Моделирование объектов высшей математики с использованием компьютерных систем. Формулы численного дифференцирования. Погрешности возникающие при численном дифференцировании. Выбор оптимального шага численного дифференцирования. Программные процедуры приближенного вычисления интегралов. Интегралы в бесконечных пределах. Кратные интегралы. Метод повторного интегрирования, метод Люстерника и Диткина, метод Монте-Карло. Численное решение задач в среде SMath Studio: численные вычисления и погрешности; действия с матрицами; задача о производстве; нахождение корня нелинейного уравнения; интерполяция функции; вычисление определенного интеграла методом Симпсона; решение краевой задачи. /Лек/	5	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет
2.11	Моделирование микроволновых фильтров (ФНЧ, ФВЧ, ППФ). Модели резонансных отрезков линий. /Лаб/	5	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет

2.12	Современные математические пакеты и их вычислительные возможности для разработки сложных систем. /Ср/	5	4	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет
	Раздел 3. Основы теории подобия. Основы численного моделирования. Основы систем компьютерной математики.					
3.1	Решение инженерных задач средствами компьютерной математики с использованием САПР. Математические основы моделирования в САПР Microwave Office (MWO). Основы теории поля. Понятия градиента, дивергенции, ротора и их физический смысл. /Тема/	5	0			
3.2	Решение инженерных задач средствами компьютерной математики с использованием САПР. Математические основы моделирования в САПР Microwave Office (MWO). Основы теории поля. Понятия градиента, дивергенции, ротора и их физический смысл. /Лек/	5	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: зачет

3.3	Моделирование микроволновых фильтров (ФНЧ, ФВЧ, ППФ). Модели резонансных отрезков линий. /Лаб/	5	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: зачет
3.4	Современные математические пакеты и их вычислительные возможности для разработки сложных систем. /Ср/	5	4	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет
3.5	Математические модели микроволновой техники положенные в основу САПР. Уравнения Максвелла и методы их решения. Моделирование базовых элементов и сложных структур в MWO. /Тема/	5	0			

3.6	Математические модели микроволновой техники положенные в основу САПР. Уравнения Максвелла и методы их решения. Моделирование базовых элементов и сложных структур в MWO. /Лек/	5	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.3-З ОПК-2.3-У ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.3-З ОПК-4.3-У ОПК-5.1-З ОПК-5.1-У ОПК-5.2-З ОПК-5.2-У	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: зачет
3.7	Моделирование микроволновых фильтров (ФНЧ, ФВЧ, ППФ). Модели резонансных отрезков линий. /Пр/	5	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: зачет

3.8	Современные математические пакеты и их вычислительные возможности для разработки сложных систем. /Ср/	5	4	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет
3.9	Математическое моделирование микроволновых элементов и устройств. Математическое описание базовых элементов микроволновых РЭС в САПР MWO: линии передачи; резисторы; конденсаторы; индуктивности; неоднородности; диоды; транзисторы. Основные параметры и характеристики. Интерфейс и основы работы в системе MWO. Пример моделирования базовых элементов. /Тема/	5	0			
3.10	Математическое моделирование микроволновых элементов и устройств. Математическое описание базовых элементов микроволновых РЭС в САПР MWO: линии передачи; резисторы; конденсаторы; индуктивности; неоднородности; диоды; транзисторы. Основные параметры и характеристики. Интерфейс и основы работы в системе MWO. Пример моделирования базовых элементов. /Лек/	5	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: зачет

3.11	Моделирование, оптимизация и статистический анализ в САПР MWO различных конструктивных вариантов НО. /Лаб/	5	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: зачет
3.12	Математические основы моделирования современных РЭС. /Ср/	5	5	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет
	Раздел 4. Основы статистического моделирования реальных явлений. Метод Монте-Карло и понятия теории вероятностей.					
4.1	Моделирование микроволновых фильтров. Модели отрезков линий. Основные параметры и характеристики. Пример моделирования ФНЧ, ФВЧ и ППФ в САПР MWO. /Тема/	5	0			

4.2	Моделирование микроволновых фильтров. Модели отрезков линий. Основные параметры и характеристики. Пример моделирования ФНЧ, ФВЧ и ППФ в САПР MWO. /Лек/	5	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.3-З ОПК-2.3-У ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.3-З ОПК-4.3-У ОПК-5.1-З ОПК-5.1-У ОПК-5.2-З ОПК-5.2-У	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: зачет
4.3	Моделирование, оптимизация и статистический анализ в САПР MWO различных конструктивных вариантов НО. /Лаб/	5	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э8 Э9	Форма контроля: зачет

4.4	Математические основы моделирования современных РЭС. /Ср/	5	4	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-З ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-З ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-З ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-З ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет
4.5	Моделирование различных конструктивных вариантов направленных ответвителей (НО). Принципы функционирования. Основные характеристики. Пример визуального моделирования НО в САПР MWO. /Тема/	5	0			

4.6	/Лек/	5	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-З ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-З ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-З ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-З ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: зачет
4.7	/Пр/	5	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: зачет

4.8	/Ср/	5	4	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.Л2.Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет
4.9	Методы оптимизации схемотехнических структур РЭС. Особенности методов и технологии оптимизации в среде MWO. Примеры схемотехнической оптимизации пассивных устройств. /Тема/	5	0			
4.10	/Лек/	5	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У	Л1.Л2.Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: зачет

4.11	Моделирование, оптимизация и статистический анализ в САПР MWO различных конструктивных вариантов управляющих устройств. /Лаб/	5	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: зачет
4.12	Математические основы моделирования современных РЭС. /Ср/	5	6	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: зачет
	Раздел 5. Моделирование физических процессов и явлений.					
5.1	Статистический анализ. Краткие теоретические сведения. Особенности статистического анализа РЭС в среде MWO. Пример статистического анализа ППФ в САПР MWO. /Тема/	6	0			

5.2	Статистический анализ. Краткие теоретические сведения. Особенности статистического анализа РЭС в среде MWO. Пример статистического анализа ППФ в САПР MWO. /Лек/	6	4	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.3-З ОПК-2.3-У ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.3-З ОПК-4.3-У ОПК-5.1-З ОПК-5.1-У ОПК-5.2-З ОПК-5.2-У	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
5.3	Моделирование, оптимизация и статистический анализ в САПР MWO различных конструктивных вариантов управляющих устройств. /Лаб/	6	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен

5.4	Особенности моделирования микроволновой техники с использованием современных САПР /Ср/	6	6	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: экзамен
5.5	Моделирование управляющих микроволновых устройств. Схмотехническое построение. Особенности функционирования. Основные расчетные соотношения, параметры и характеристики. Пример реализации в MWO (схмотехническое визуальное моделирование, оптимизация, статистический анализ). /Тема/	6	0			
5.6	Моделирование управляющих микроволновых устройств. Схмотехническое построение. Особенности функционирования. Основные расчетные соотношения, параметры и характеристики. Пример реализации в MWO (схмотехническое визуальное моделирование, оптимизация, статистический анализ). /Лек/	6	4	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен

5.7	Моделирование, оптимизация и статистический анализ в САПР MWO различных конструктивных вариантов управляющих устройств. /Лаб/	6	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
5.8	Особенности моделирования микроволновой техники с использованием современных САПР /Ср/	6	6	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: экзамен
5.9	Моделирование микроэлектронных делителей и сумматоров мощности. Схемотехническое построение. Особенности функционирования. Основные расчетные соотношения, параметры и характеристики. Пример реализации в MWO (схемотехническое визуальное моделирование, оптимизация, статистический анализ). /Тема/	6	0			

5.10	Моделирование микроэлектронных делителей и сумматоров мощности. Схемотехническое построение. Особенности функционирования. Основные расчетные соотношения, параметры и характеристики. Пример реализации в MWO (схемотехническое визуальное моделирование, оптимизация, статистический анализ). /Лек/	6	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.3-З ОПК-2.3-У ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.3-З ОПК-4.3-У ОПК-5.1-З ОПК-5.1-У ОПК-5.2-З ОПК-5.2-У	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
5.11	Моделирование, оптимизация и статистический анализ в САПР MWO фазовращателей для интегральных схем. /Лаб/	6	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен

5.12	Особенности моделирования микроволновой техники с использованием современных САПР /Ср/	6	6	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: экзамен
	Раздел 6. Системы массового обслуживания					
6.1	Моделирование усилителя на туннельном диоде. Схемотехническое построение. Особенности функционирования. Основные расчетные соотношения, параметры и характеристики. Пример реализации в MWO (схемотехническое визуальное моделирование, оптимизация, статистический анализ). /Тема/	6	0			
6.2	Моделирование усилителя на туннельном диоде. Схемотехническое построение. Особенности функционирования. Основные расчетные соотношения, параметры и характеристики. Пример реализации в MWO (схемотехническое визуальное моделирование, оптимизация, статистический анализ). /Лек/	6	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен

6.3	Моделирование, оптимизация и статистический анализ в САПР MWO фазовращателей для интегральных схем. /Лаб/	6	4	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
6.4	Особенности статистического моделирования наукоемких систем для космических аппаратов. /Ср/	6	6	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: экзамен
6.5	Моделирование фазовращателей для интегральных схем. Схемотехническое построение. Особенности функционирования. Основные расчетные соотношения, параметры и характеристики. Пример реализации в MWO (схемотехническое визуальное моделирование, оптимизация, статистический анализ). /Тема/	6	0			

6.6	Моделирование фазовращателей для интегральных схем. Схемотехническое построение. Особенности функционирования. Основные расчетные соотношения, параметры и характеристики. Пример реализации в MWO (схемотехническое визуальное моделирование, оптимизация, статистический анализ). /Лек/	6	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.3-З ОПК-2.3-У ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.3-З ОПК-4.3-У ОПК-5.1-З ОПК-5.1-У ОПК-5.2-З ОПК-5.2-У	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
6.7	Моделирование, оптимизация и статистический анализ в САПР MWO различных конструктивных вариантов усилителей мощности. /Лаб/	6	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен

6.8	Особенности статистического моделирования наукоёмких систем для космических аппаратов. /Ср/	6	6	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-З ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-З ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-З ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-З ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: экзамен
6.9	Моделирование усилителей мощности. Модели транзисторов в системе MWO. Схемотехническое построение усилителей. Особенности функционирования. Основные расчетные соотношения, параметры и характеристики. Пример реализации в MWO (схемотехническое визуальное моделирование, оптимизация, статистический анализ). /Тема/	6	0			
6.10	Моделирование усилителей мощности. Модели транзисторов в системе MWO. Схемотехническое построение усилителей. Особенности функционирования. Основные расчетные соотношения, параметры и характеристики. Пример реализации в MWO (схемотехническое визуальное моделирование, оптимизация, статистический анализ). /Лек/	6	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.3-З ОПК-1.3-У ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.3-З ОПК-2.3-У ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.3-З ОПК-4.3-У ОПК-5.1-З ОПК-5.1-У ОПК-5.2-З ОПК-5.2-У	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен

6.11	Моделирование, оптимизация и статистический анализ в САПР MWO различных конструктивных вариантов усилителей мощности. /Лаб/	6	4	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
6.12	Особенности статистического моделирования наукоемких систем для космических аппаратов. /Ср/	6	8	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Форма контроля: экзамен
	Раздел 7. Подготовка и проведение промежуточной аттестации					
7.1	Подготовка и проведение зачета /Тема/	5	0			

7.2	Иная контактная работа /ИКР/	5	0,25	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Собеседование
7.3	Подготовка и проверка знаний студента /Зачёт/	5	8,75	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	В соответствии с результатом ставится зачет/незачет

7.4	Подготовка и проведение зачета /Тема/	6	0			
7.5	Иная контактная работа /ИКР/	6	0,35	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-1.3-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Собеседование
7.6	Консультация с преподавателем /Кнс/	6	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Собеседование

7.7	Подготовка и проверка знаний студента /Экзамен/	6	35,65	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.3-3 ОПК-1.3-У ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	В соответствии с результатом ставится оценка
-----	---	---	-------	--	--	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ").

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.	Среда визуального программирования Delphi. Теория и практика : учеб. пособие	Рязань: Book jet, 2019, 204с.; прил.	978-5-6043324-2-9, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Сорокин А. А.	Объектно-ориентированное программирование. LAZARUS (Free Pascal) : лабораторный практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014, 216 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/63109.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.2	Беспалова, И. М., Мартыничик, К. И., Марковец, А. В., Усов, А. Г.	Системы компьютерной математики: приемы работы в среде MATLAB : учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019, 108 с.	978-5-7937-1757-1, http://www.iprbookshop.ru/102558.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Васильев Е.П.	Технология компьютерного моделирования в среде Microwave Office : метод. указ. к практ. и лаб. занятиям	Рязань, 2019, 40с.	, 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	Дмитриев Е.Е. Основы моделирования в Microwave Office 2009. [Электронный ресурс] 2011. 166с.
Э9	Информатика. Системы компьютерной математики : методические указания к лабораторным работам для студентов инженерного направления обучения /сост. : Л. В. Васильева, С. В. Малыгина, Е. А. Клеваник. – Краматорск : ДГМА, 2013. – 72 с.
Э10	Медведева О. А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Информатика". Работа с основными компонентами визуальной среды Lazarus.

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
LibreOffice	Свободное ПО
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
OpenOffice	Свободное ПО
Lazarus	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	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 дисциплины (см. документ "МО по дисциплине МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ").

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

14.07.25 12:34 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Гусев Сергей Игоревич,
Проректор по научной работе и инновациям

14.07.25 12:35 (MSK)

Простая подпись