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

Вычислительная математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**
Учебный план	02.03.02_25_00_ИИ.plx 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	66,35	66,35	66,35	66,35
Контактная работа	66,35	66,35	66,35	66,35
Сам. работа	24	24	24	24
Часы на контроль	53,65	53,65	53,65	53,65
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):
д.техн.н., проф., Скворцов Сергей Владимирович

Рабочая программа дисциплины
Вычислительная математика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 808)

составлена на основании учебного плана:
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
утвержденного учёным советом вуза от 29.08.2025 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 09.09.2025 г. № 1
Срок действия программы: 20252029 уч.г.
Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

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
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

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
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

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

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является изучение методов вычислительной математики, включая общие вопросы и подходы к решению инженерных задач с применением ЭВМ, в процессе проектирования программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.
1.2	Задачи:
1.3	- приобретение практических навыков в области применения численных методов для решения прикладных вычислительных задач при освоении и применении современных программно-методических комплексов исследования и автоматизированного проектирования объектов профессиональной деятельности;
1.4	- получение теоретических и практических знаний о способах достижения требуемой точности вычислений при математическом моделировании процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;
1.5	- оценка погрешностей при проведении расчетов и экспериментов по заданной методике и анализе результатов решения вычислительных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Ознакомительная практика
2.1.2	Физика
2.1.3	Физические основы электротехники
2.1.4	Информатика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Дискретная математика
2.2.2	Инженерная графика
2.2.3	Основы теории вычислительных систем
2.2.4	Основы электроники
2.2.5	Обработка и распознавание изображений в системах автоматического обнаружения и сопровождения объектов
2.2.6	Основы теории управления
2.2.7	Производственная практика
2.2.8	Применение искусственных нейронных сетей в системах управления
2.2.9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.10	Преддипломная практика
2.2.11	Интеллектуальные методы оптимизации
2.2.12	Дополнительные главы дискретной математики
2.2.13	Технологическая (проектно-технологическая) практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

ОПК-1.1. Применяет фундаментальные знания в области математических наук в профессиональной деятельности

Знать
основные численные методы решения прикладных задач, включая методы линейной алгебры, методы решения нелинейных уравнений и систем, методы интерполирования и приближения функций, методы численного интегрирования и дифференцирования, а также методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений
Уметь
решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний в области математических наук, в том числе с использованием современных пакетов математических программ и автоматизации математических расчетов
Владеть
навыками алгоритмизации и программной реализации основных численных методов, применяемых для решения прикладных задач профессиональной деятельности, а также методиками и технологиями решения прикладных вычислительных задач с использованием современных пакетов математических программ и автоматизации математических расчетов

ОПК-1.2. Использует современные информационные технологии в профессиональной деятельности

Знать
возможности и области применения современных пакетов математических программ и автоматизации математических расчетов
Уметь
применять современные пакеты математических программ и автоматизации математических расчетов при решении прикладных задач профессиональной деятельности
Владеть
методиками и технологиями решения прикладных вычислительных задач с использованием современных пакетов математических программ и автоматизации математических расчетов

ОПК-3: Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям

ОПК-3.1. Разрабатывает алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программирования, математические, информационные и имитационные модели

Знать
методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей
Уметь
соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем
Владеть
навыками практического применения и разработки программного обеспечения

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- основные численные методы решения прикладных задач, включая методы линейной алгебры, методы решения нелинейных уравнений и систем, методы интерполирования и приближения функций, методы численного интегрирования и дифференцирования, а также методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
3.1.2	- возможности и области применения современных пакетов математических программ и автоматизации математических расчетов:
3.1.3	- методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний в области математических наук, в том числе с использованием современных пакетов математических программ и автоматизации математических расчетов;
3.2.2	- применять современные пакеты математических программ и автоматизации математических расчетов при решении прикладных задач профессиональной деятельности;
3.2.3	- соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- алгоритмизации и программной реализации основных численных методов, применяемых для решения прикладных задач профессиональной деятельности, а также использования методик и технологий решения прикладных вычислительных задач с использованием современных пакетов математических программ и автоматизации математических расчетов;
3.3.2	- использования методик и технологий решения прикладных вычислительных задач с использованием современных пакетов математических программ и автоматизации математических расчетов;
3.3.3	- практического применения и разработки программного обеспечения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Введение					
1.1	Особенности инженерных задач и вычислительная математика /Тема/	2	0			

1.2	Этапы решения инженерных задач на ЭВМ. Понятие о разработке математических моделей задач, решаемых на ЭВМ. Прямые и обратные вычислительные задачи, задачи идентификации. Понятие численного метода. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.3	Математические программные системы. /Тема/	2	0			
1.4	Решение типовых вычислительных задач в системе автоматизации математических расчетов MathCAD /Пр/	2	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Защита практической работы
1.5	Изучение и сравнительный анализ возможностей современных пакетов автоматизации математических вычислений и символьной математики /Ср/	2	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
	Раздел 2. Теоретические основы численных методов					
2.1	Погрешности вычислений на ЭВМ /Тема/	2	0			
2.2	Источники и виды погрешностей результата при численном решении задачи. Абсолютные и относительные погрешности. Правила записи и округления приближенных чисел. Погрешности суммы и разности, произведения и частного приближенных чисел. Погрешность функции одного и нескольких аргументов. Прямая и обратная задачи теории погрешностей. Влияние машинного представления чисел на вычислительную погрешность. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
2.3	Оценка погрешностей результатов вычислений с приближенными числами. Решение обратной задачи теории погрешностей /Пр/	2	2	ОПК-1.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Защита практической работы
2.4	Классы вычислительных методов /Тема/	2	0			
2.5	Корректность, устойчивость, обусловленность вычислительной задачи. Классы вычислительных методов. Требования к вычислительным алгоритмам по устойчивости и сложности (затратам времени и памяти). /Лек/	2	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
2.6	Корректность и обусловленность вычислительной задачи. Устойчивость вычислительного алгоритма. Требования к вычислительным алгоритмам по времени реализации и затратам памяти. Методы оценки вычислительной сложности алгоритмов /Ср/	2	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	

	Раздел 3. Численные методы линейной алгебры					
3.1	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений /Тема/	2	0			
3.2	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Общая характеристика и обусловленность задачи. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
3.3	Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса и его модификации, LU-разложение. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
3.4	Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод последовательных приближений Якоби, метод Зейделя. Условия сходимости итерационных методов. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
3.5	Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Разработка и исследование компьютерной программы /Лаб/	2	4	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Защита лабораторной работы
3.6	Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Разработка и исследование компьютерной программы /Лаб/	2	4	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Защита лабораторной работы
3.7	Решение систем линейных алгебраических уравнений по схеме Халецкого. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом статистических испытаний. /Ср/	2	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
3.8	Преобразование систем линейных алгебраических уравнений к виду, обеспечивающему сходимость итерационных методов решения /Ср/	2	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
3.9	Задачи линейной алгебры /Тема/	2	0			

3.10	Численные методы линейной алгебры. Вычисление определителей. Вычисление обратных матриц. Определение собственных значений и собственных векторов матриц. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
3.11	Определение собственных значений матрицы степенным методом /Ср/	2	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
	Раздел 4. Решение нелинейных уравнений и систем					
4.1	Уточнение корней нелинейных уравнений /Тема/	2	0			
4.2	Численные методы решения нелинейных уравнений. Отделение корней. Уточнение корней методами половинного деления, касательных, хорд и последовательных приближений /Лек/	2	2	ОПК-1.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
4.3	Алгоритмизация итерационных методов решения нелинейных уравнений /Пр/	2	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Защита практической работы
4.4	Итерационные методы решения нелинейных уравнений. Разработка и исследование компьютерных программ /Пр/	2	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Защита практической работы
4.5	Итерационные методы решения систем нелинейных уравнений /Тема/	2	0			
4.6	Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Метод простой итерации. Метод Ньютона /Лек/	2	2	ОПК-1.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
4.7	Итерационные методы решения систем нелинейных уравнений. Разработка и исследование компьютерной программы /Лаб/	2	4	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Защита лабораторной работы

4.8	Методы локализации решений систем нелинейных уравнений. Условия сходимости итерационных методов решения систем нелинейных уравнений. /Ср/	2	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
4.9	Алгоритмизация метода Ньютона решения систем двух нелинейных уравнений. Модификации метода Ньютона /Ср/	2	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
	Раздел 5. Интерполяция и приближение функций					
5.1	Методы интерполяции функций /Тема/	2	0			
5.2	Постановка задач интерполяции и приближения функций. Полиномиальная интерполяция /Лек/	2	2	ОПК-1.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
5.3	Интерполяционная формула Лагранжа. Интерполирование по схеме Эйткена. Интерполяционные формулы Ньютона с конечными и разделенными разностями /Лек/	2	2	ОПК-1.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
5.4	Кусочно-полиномиальная интерполяция. Интерполяционный многочлен Эрмита. Интерполяция сплайнами /Лек/	2	2	ОПК-1.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
5.5	Интерполяция по формулам Ньютона. Разработка и исследование компьютерных программ /Лаб/	2	4	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Защита лабораторной работы
5.6	Интерполяция по методу Лагранжа. Разработка и исследование компьютерной программы /Пр/	2	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Защита практической работы

5.7	Интерполяция по методу Эйткена. Разработка и исследование компьютерной программы /Пр/	2	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Защита практической работы
5.8	Дискретное преобразование Фурье и тригонометрическая интерполяция. Интерполяция с кратными узлами. Интерполяция сплайнами на основе многочленов Эрмита. /Ср/	2	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
5.9	Приближение функций /Тема/	2	0			
5.10	Среднеквадратичное приближение функций. Метод наименьших квадратов /Лек/	2	2	ОПК-1.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
5.11	Алгоритмизация метода наименьших квадратов /Ср/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
	Раздел 6. Численное интегрирование и дифференцирование					
6.1	Численное интегрирование /Тема/	2	0			
6.2	Численное интегрирование. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Оценка погрешностей формул численного интегрирования /Лек/	2	2	ОПК-1.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
6.3	Вычисление определенных интегралов по квадратурным формулам. Разработка и исследование программы /Пр/	2	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Защита практической работы
6.4	Вычисление определенных интегралов методом статистических испытаний. Квадратурные формулы Гаусса. /Ср/	2	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
6.5	Численное дифференцирование /Тема/	2	0			
6.6	Численное дифференцирование. Вычисление производных по определению и с помощью конечных разностей. Использование интерполяционных многочленов Лагранжа для вычисления производных /Лек/	2	2	ОПК-1.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	

6.7	Вычисление производных численными методами с заданной погрешностью. Разработка и исследование компьютерной программы /Пр/	2	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Защита практической работы
6.8	Методы вычисления второй производной /Ср/	2	2	ОПК-1.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
6.9	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений /Тема/	2	0			
6.10	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Общая характеристика задачи и численных методов решения. Метод Эйлера и его модификации. Методы Рунге-Кутта. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
6.11	Алгоритмизация и программная реализация методов Рунге-Кутта /Ср/	2	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
	Раздел 7. Промежуточная аттестация					
7.1	Промежуточная аттестация /Тема/	2	0			
7.2	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	2	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
7.3	Сдача экзамена /ИКР/	2	0,35	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
7.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	53,65	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Фонд оценочных средств по дисциплине «Вычислительная математика»).

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	Петров, И. Б., Лобанов, А. И.	Введение в вычислительную математику : учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022, 352 с.	978-5-4497-1638-5, https://www.iprbookshop.ru/120474.html
Л1.2	Зенков, А. В.	Вычислительная математика для IT-специальностей : учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022, 128 с.	978-5-9729-0883-7, https://www.iprbookshop.ru/124020.html
Л1.3	Локтионов, И. К., Мироненко, Л. П., Турупалов, В. В., Турупалова, В. В.	Численные методы : учебник	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022, 380 с.	978-5-9729-0786-1, https://www.iprbookshop.ru/124135.html
Л1.4	Тарасенко, Е. О., Алиханов, А. А., Гладков, А. В.	Численные методы : учебник	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2022, 261 с.	2227-8397, https://www.iprbookshop.ru/135776.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Трошина Г. В.	Решение задач вычислительной математики с использованием языка программирования пакета MathCad : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009, 86 с.	978-5-7782-1283-1, http://www.iprbookshop.ru/45432.html
Л2.2	Мицель А. А.	Вычислительные методы : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2013, 198 с.	978-5-4332-0121-7, http://www.iprbookshop.ru/72079.html
Л2.3	Михеева Л.Б., Скворцов С.В.	Методы вычислительной математики : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2005,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/961

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.4	Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В.	Вычислительные методы для инженеров : Учеб.пособие для вузов	М.:Высшая школа, 1994, 543с	5-06-000625-5, 1
Л2.5	Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М.	Численные методы : Учеб.пособие для вузов	М.:Лаборатория базовых знаний, 2000, 622с.	5-93208-043-4, 1
Л2.6	Бахвалов Н.С., Лапин А.В., Чижонков Е.В.	Численные методы в задачах и упражнениях : Учеб.пособие	М.:Высш.шк., 2000, 190с.	5-06-003684-7, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Скворцов С.В., Хрюкин В.И.	Интерполяция и приближение функций в САПР электронных средств : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2085
Л3.2	Скворцов С.В., Хрюкин В.И.	Методы вычислительной математики : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2003,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/952
Л3.3	Митрошин А.А., Скворцов С.В.	Решение задач вычислительной математики в MathCAD : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2006,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/955
Л3.4	Скворцов С.В., Хрюкин В.И.	Численные методы решения нелинейных уравнений и систем в САПР электронных средств : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/959
Л3.5	Скворцов С.В., Хрюкин В.И.	Численные методы линейной алгебры в САПР электронных средств : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2018,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1879

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
MathCAD	Коммерческая лицензия
Pascal	Свободное ПО
PascalABC	Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями
Компилятор Free Pascal	Свободное ПО
Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10	Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно
Qt Creator Community	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	50 а учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (42 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, доска интерактивная, мульти-медиа проектор (Ben-Q), звуковые колонки. ПК: Intel 2 Duo/4Gb – 1 шт., Intel i3 550/4Gb – 11 шт. Возможность подключения к сети Интер-нет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	155 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, интерактивная доска, мультимедиа проектор (Toshiba), звуковые колонки. ПК: Intel i5-3470/8Gb – 12 шт., Intel i5-2400/8Gb – 2 шт., Intel 2 Duo E7200/4Gb – 2 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-бразовательную среду РГРТУ
3	128 учебно-административный корпус. учебная аудитория для прове-дения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (Ben-Q), 1 экран, звуковые колонки. ПК: AMD A10-6700/8Gb – 10 шт., AMD A10 PRO-7800B/8Gb – 4 шт., Intel i3-2120/8Gb – 1 шт., Intel 2 Duo E7200/6Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
4	302 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (100 посадочных мест), ПК: Intel Pentium G3260/4Gb Мультимедиа проектор Sanyo PLC-XP41, 1 экран Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечение 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 "Методическое обеспечение дисциплины «Вычислительная математика»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**16.10.26** 16:02 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**16.10.26** 16:02 (MSK)	Простая подпись