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

Численные методы конструирования ЭС

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Учебный план 11.03.03_25_00.plx
11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	67	67	67	67
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Хрюкин В.И.

Рабочая программа дисциплины
Численные методы конструирования ЭС

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 928)

составлена на основании учебного плана:
11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 03.09.2025 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	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Учебная практика (ознакомительная)
2.1.4	Учебная практика
2.1.5	Прикладная механика
2.1.6	Физические основы электроники
2.1.7	Электротехника и электроника
2.1.8	Учебная практика
2.1.9	Химия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

ОПК-1.2. Испльзует положения, законы и методы математики для решения заадч инженерной деятельности

Знать
особенности решения инженерных задач на ЭВМ с учетом источников и основных видов погрешностей вычислений, устойчивости и экономичности вычислительных алгоритмов по затратам машинного времени и памяти
Уметь
оценивать погрешности вычислений, включая погрешности машинного представления данных и округления при выполнении операций в ЭВМ, формулировать и решать прямые и обратные задачи теории погрешностей
Владеть
навыками алгоритмизации и программной реализации основных численных методов, применяемых для инженерных расчетов в прикладных задачах профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	особенности решения инженерных задач на ЭВМ с учетом источников и основных видов погрешностей вычислений, устойчивости и экономичности вычислительных алгоритмов по затратам машинного времени и памяти
3.2	**Уметь:**
3.2.1	оценивать погрешности вычислений, включая погрешности машинного представления данных и округления при выполнении операций в ЭВМ, формулировать и решать прямые и обратные задачи теории погрешностей
3.3	**Владеть:**
3.3.1	алгоритмизации и программной реализации основных численных методов, применяемых для инженерных расчетов в прикладных задачах профессиональной деятельности

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/	5	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/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
1.3	Математические программные системы. /Тема/	5	0			
1.4	Решение типовых вычислительных задач в системе автоматизации математических расчетов MathCAD /Ср/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
1.5	Изучение и сравнительный анализ возможностей современных пакетов автоматизации математических вычислений и символьной математики /Ср/	5	4	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
	Раздел 2. Теоретические основы численных методов					
2.1	Погрешности вычислений на ЭВМ /Тема/	5	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. /Ср/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
2.3	Оценка погрешностей результатов вычислений с приближенными числами. Решение обратной задачи теории погрешностей /Ср/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
2.4	Классы вычислительных методов /Тема/	5	0			
2.5	Корректность, устойчивость, обусловленность вычислительной задачи. Классы вычислительных методов. Требования к вычислительным алгоритмам по устойчивости и сложности (затратам времени и памяти). /Лек/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	

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/	5	8	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
	Раздел 3. Численные методы линейной алгебры					
3.1	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений /Тема/	5	0			
3.2	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Общая характеристика и обусловленность задачи. /Лек/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
3.3	Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод последовательных приближений Якоби, метод Зейделя. Условия сходимости итерационных методов. /Лек/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
3.4	Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Разработка и исследование компьютерной программы /Лаб/	5	4	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	Защита лабораторной работы
3.5	Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Разработка и исследование компьютерной программы /Лаб/	5	4	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	Защита лабораторной работы
3.6	Задачи линейной алгебры /Тема/	5	0			
3.7	Численные методы линейной алгебры. Вычисление определителей. Вычисление обратных матриц. Определение собственных значений и собственных векторов матриц. /Лек/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
3.8	Определение собственных значений матрицы степенным методом /Ср/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
	Раздел 4. Решение нелинейных уравнений и систем					
4.1	Уточнение корней нелинейных уравнений /Тема/	5	0			
4.2	Численные методы решения нелинейных уравнений. Отделение корней. Уточнение корней методами половинного деления, касательных, хорд и последовательных приближений /Ср/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	

4.3	Алгоритмизация итерационных методов решения нелинейных уравнений /Ср/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
4.4	Итерационные методы решения нелинейных уравнений. Разработка и исследование компьютерных программ /Ср/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
4.5	Итерационные методы решения систем нелинейных уравнений /Тема/	5	0			
4.6	Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Метод простой итерации. Метод Ньютона /Лек/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
4.7	Итерационные методы решения систем нелинейных уравнений. Разработка и исследование компьютерной программы /Лаб/	5	4	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	Защита лабораторной работы
4.8	Методы локализации решений систем нелинейных уравнений. Условия сходимости итерационных методов решения систем нелинейных уравнений. /Ср/	5	4	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
4.9	Алгоритмизация метода Ньютона решения систем двух нелинейных уравнений. Модификации метода Ньютона /Ср/	5	8	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
	Раздел 5. Интерполяция и приближение функций					
5.1	Методы интерполяции функций /Тема/	5	0			
5.2	Постановка задач интерполяции и приближения функций. Полиномиальная интерполяция /Лек/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
5.3	Интерполяционная формула Лагранжа. Интерполирование по схеме Эйткена. Интерполяционные формулы Ньютона с конечными и разделенными разностями /Ср/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	

5.4	Кусочно-полиномиальная интерполяция. Интерполяционный многочлен Эрмита. Интерполяция сплайнами /Ср/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
5.5	Интерполяция по формулам Ньютона. Разработка и исследование компьютерных программ /Лаб/	5	4	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	Защита лабораторной работы
5.6	Интерполяция по методу Лагранжа. Разработка и исследование компьютерной программы /Ср/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
5.7	Интерполяция по методу Эйткена. Разработка и исследование компьютерной программы /Ср/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
5.8	Приближение функций /Тема/	5	0			
5.9	Среднеквадратичное приближение функций. Метод наименьших квадратов /Ср/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
	Раздел 6. Численное интегрирование и дифференцирование					
6.1	Численное интегрирование /Тема/	5	0			
6.2	Численное интегрирование. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Оценка погрешностей формул численного интегрирования /Ср/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
6.3	Вычисление определенных интегралов по квадратурным формулам. Разработка и исследование программы /Ср/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
6.4	Численное дифференцирование /Тема/	5	0			
6.5	Численное дифференцирование. Вычисление производных по определению и с помощью конечных разностей. Использование интерполяционных многочленов Лагранжа для вычисления производных /Лек/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	

6.6	Вычисление производных численными методами с заданной погрешностью. Разработка и исследование компьютерной программы /Ср/	5	2	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
6.7	Методы вычисления второй производной /Ср/	5	4	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
6.8	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений /Тема/	5	0			
6.9	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Общая характеристика задачи и численных методов решения. Метод Эйлера и его модификации. Методы Рунге-Кутта. /Ср/	5	3	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
6.10	Алгоритмизация и программная реализация методов Рунге-Кутта /Ср/	5	6	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
	Раздел 7. Промежуточная аттестация					
7.1	Промежуточная аттестация /Тема/	5	0			
7.2	Иная контактная работа /ИКР/	5	0,25	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	
7.3	Зачет /Зачёт/	5	8,75	ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.4 Л3.2	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Численные методы конструирования ЭС»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

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

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Петров И. Б., Лобанов А. И.	Введение в вычислительную математику : учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, 352 с.	978-5-4497-0545-7, http://www.iprbookshop.ru/94848.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

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	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
Л2.2	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
Л2.3	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
Л2.4	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., 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	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

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.2	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
Л3.3	Скворцов С.В., Хрюкин В.И.	Методы вычислительной математики : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2003,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/952
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.	Интерполяция и приближение функций в САПР электронных средств : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2085

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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Численные методы конструирования ЭС").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР — **20.10.26** 15:54 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР — **20.10.26** 15:54 (MSK) — Простая подпись