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

Математическое обеспечение САПР

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**
Учебный план	11.04.03_25_00.plx 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств
Квалификация	**магистр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	10			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Практические	20	20	20	20
Иная контактная работа	0,65	0,65	0,65	0,65
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	42,65	42,65	42,65	42,65
Контактная работа	42,65	42,65	42,65	42,65
Сам. работа	50,3	50,3	50,3	50,3
Часы на контроль	35,35	35,35	35,35	35,35
Письменная работа на курсе	15,7	15,7	15,7	15,7
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

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

Рабочая программа дисциплины
Математическое обеспечение САПР

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 956)

составлена на основании учебного плана:
11.04.03 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 04.07.2025 г. № 8
Срок действия программы: 20252027 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 вычислительных методов, реализуемых в составе математического обеспечения САПР, включая общие вопросы и подходы к решению инженерных задач на ЭВМ при разработке математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности.
1.2	Задачи:
1.3	- приобретение практических навыков в области применения численных методов для решения прикладных вычислительных задач научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств и технологических процессов, а также смежных областей науки и техники;
1.4	- получение теоретических и практических знаний о способах достижения требуемой точности вычислений при решении прикладных инженерных задач, относящихся к профессиональной сфере деятельности;
1.5	- освоение методов анализа и оценки погрешностей при использовании теоретических и экспериментальных методов и средств решения сформулированных задач в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Управление качеством ЭВС
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

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

ПК-2: Способен проводить исследования и консультирование в сфере разработки и эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ

ПК-2.1. Осуществляет теоретические и экспериментальные исследования в целях изыскания принципов и путей создания новых электронных средств и электронных систем БКУ

Знать
основные принципы, математические методы и инструментальные программные средства проведения теоретических и экспериментальных исследований в сфере разработки и эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ
Уметь
обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы решения задач, связанных с разработкой и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ
Владеть
навыками практического применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности в сфере разработки и эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные принципы, математические методы и инструментальные программные средства проведения теоретических и экспериментальных исследований в сфере разработки и эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ
3.2	**Уметь:**
3.2.1	обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы решения задач, связанных с разработкой и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ
3.3	**Владеть:**
3.3.1	практического применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности в сфере разработки и эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ					
1.1	Особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ /Тема/	3	0			

1.2	Математическое обеспечение САПР. Этапы решения инженерных задач на ЭВМ. Прямые и обратные вычислительные задачи, задачи идентификации. Понятие численного метода. Математические программные системы. /Лек/	3	2	ПК-2.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	
1.3	Решение типовых вычислительных задач в системе автоматизации математических расчетов MathCAD /Пр/	3	2	ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	Защита практической работы
1.4	Изучение и сравнительный анализ возможностей современных пакетов автоматизации математических вычислений и символьной математики. /Ср/	3	8	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	
	Раздел 2. Теоретические основы численных методов					
2.1	Теоретические основы численных методов /Тема/	3	0			
2.2	Корректность вычислительной задачи. Обусловленность вычислительной задачи. Классы вычислительных методов. Требования к вычислительным алгоритмам. Экономичность вычислительного алгоритма по затратам времени и памяти. Корректность и точность вычислительного алгоритма. /Лек/	3	2	ПК-2.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	
2.3	Прямая и обратная задачи теории погрешностей. Абсолютные и относительные погрешности. Погрешности суммы и разности, произведения и частного приближенных чисел. Погрешность функции одного и нескольких аргументов. Погрешности вычислительных операций в ЭВМ. /Лек/	3	2	ПК-2.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	
2.4	Оценка погрешностей результатов вычислений с приближенными числами. Решение обратной задачи теории погрешностей. /Пр/	3	2	ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	Защита практической работы

2.5	Методы оценки вычислительной сложности алгоритмов. /Ср/	3	8	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	
	Раздел 3. Численные методы линейной алгебры					
3.1	Численные методы линейной алгебры /Тема/	3	0			
3.2	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Прямые и итерационные методы. Условия сходимости итерационных методов. Вычисление определителей, вычисление обратных матриц. /Лек/	3	2	ПК-2.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	
3.3	Алгоритмизация и программная реализация прямых методов решения систем линейных алгебраических уравнений /Пр/	3	2	ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	Защита практической работы
3.4	Алгоритмизация и программная реализация итерационных методов решения систем линейных алгебраических уравнений /Пр/	3	2	ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	Защита практической работы
3.5	Решение систем линейных алгебраических уравнений по схеме Халецкого. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом статистических испытаний. Преобразование систем линейных алгебраических уравнений к виду, обеспечивающему сходимость итерационных методов решения. Определение собственных значений матрицы степенным методом. /Ср/	3	8,3	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	
	Раздел 4. Решение нелинейных уравнений и систем					
4.1	Решение нелинейных уравнений и систем /Тема/	3	0			
4.2	Численные методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений. Условия сходимости итерационных методов. /Лек/	3	2	ПК-2.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	

4.3	Алгоритмизация и программная реализация итерационных методов уточнения корней нелинейных уравнений /Пр/	3	2	ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	Защита практической работы
4.4	Алгоритмизация и программная реализация итерационных методов решения систем нелинейных уравнений. /Пр/	3	2	ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	Защита практической работы
4.5	Методы локализации решений систем нелинейных уравнений. Условия сходимости итерационных методов решения систем нелинейных уравнений. Алгоритмизация метода Ньютона решения систем двух нелинейных уравнений. Модификации метода Ньютона. /Ср/	3	10	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	
	Раздел 5. Интерполяция и приближение функций					
5.1	Интерполяция и приближение функций /Тема/	3	0			
5.2	Постановка задачи интерполяции функций. Полиномиальная интерполяция. Интерполяция сплайнами. /Лек/	3	2	ПК-2.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6 Л3.7	
5.3	Среднеквадратичное приближение функций. Метод наименьших квадратов. /Лек/	3	2	ПК-2.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	
5.4	Алгоритмизация процедур интерполяции по методам Лагранжа, Эйткена, Ньютона. Разработка и исследование компьютерных программ /Пр/	3	2	ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	Защита практической работы

5.5	Решение задачи приближения функций средствами программы Excel /Пр/	3	2	ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	Защита практической работы
5.6	Дискретное преобразование Фурье и тригонометрическая интерполяция. Интерполяция с кратными узлами. Интерполяция сплайнами на основе многочленов Эрмита. /Ср/	3	8	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	
	Раздел 6. Численное интегрирование и дифференцирование					
6.1	Численное интегрирование и дифференцирование /Тема/	3	0			
6.2	Численное интегрирование. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Оценка погрешностей формул численного интегрирования. /Лек/	3	2	ПК-2.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	
6.3	Численное дифференцирование. Вычисление производных по определению и с помощью конечных разностей. Использование интерполяционных многочленов для вычисления производных. /Лек/	3	2	ПК-2.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	
6.4	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Общая характеристика задачи и методов ее решения. Метод Эйлера и его модификации. Методы Рунге-Кутта. /Лек/	3	2	ПК-2.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	
6.5	Алгоритмизация процедуры вычисления производных численными методами с заданной погрешностью. Разработка и исследование компьютерных программ /Пр/	3	2	ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	Защита практической работы

6.6	Вычисление определенных интегралов по квадратурным формулам. Разработка и исследование компьютерных программ /Пр/	3	2	ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	Защита практической работы
6.7	Вычисление определенных интегралов методом статистических испытаний. Квадратурные формулы Гаусса. Методы вычисления второй производной. /Ср/	3	8	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	
	Раздел 7. Курсовой проект					
7.1	Курсовой проект /Тема/	3	0			
7.2	Курсовой проект /КПКР/	3	15,7	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	Защита курсового проекта
7.3	Сдача курсового проекта /ИКР/	3	0,3	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	
	Раздел 8. Промежуточная аттестация					
8.1	Промежуточная аттестация /Тема/	3	0			
8.2	Сдача экзамена /ИКР/	3	0,35	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	
8.3	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	3	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	

8.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	3	35,35	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Математическое обеспечение САПР»).

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	Головицына, М. В.	Основы САП□ : учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021, 268 с.	978-5-4497-0921-9, https://www.iprbookshop.ru/102040.html
Л1.2	Ахмадиев, Ф. Г., Гильфанов, Р. М.	Математическое моделирование и методы оптимизации : учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022, 178 с.	978-5-4497-1383-4, https://www.iprbookshop.ru/116448.html
Л1.3	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
Л1.4	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

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Битюцкий В. П., Битюцкая С. В., Ситников И. О.	Математическое обеспечение автоматизации проектирования : учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015, 72 с.	978-5-7996-1447-8, http://www.iprbookshop.ru/65942.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.2	Ушаков Д. М.	Введение в математические основы САП□ : курс лекций	Саратов: Профобразование, 2019, 208 с.	978-5-4488-0098-6, http://www.iprbookshop.ru/87987.html
Л2.3	Казиев В. М.	Введение в анализ, синтез и моделирование систем : учебное пособие	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, 270 с.	978-5-4497-0307-1, http://www.iprbookshop.ru/89425.html
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	Муромцев Д.Ю., Тюрин И.В.	Математическое обеспечение САП□ : учеб. пособие	СПб.: Лань, 2014, 464с.	978-5-8114-1573-1, 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.	Информационные технологии в линейной оптимизации : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2007,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/956
Л3.5	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
Л3.6	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
Л3.7	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
Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10	Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно
PascalABC	Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями
Mathcad University Classroom	Бессрочно. Лицензия на ПО PKG-7517-LN, SON – 2469998, SCN – 8A1365510
MS Office 2003	Комерческая лицензия
Среда разработки Qt Creator	Свободное ПО
Dev-C++	Свободное ПО
Компилятор Free Pascal	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	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
3	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 "Методическое обеспечение дисциплины «Математическое обеспечение САПР»).

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