

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

А.В. Корячко

Численные методы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматика и информационные технологии в управлении**

Учебный план 27.03.04_22_00.plx
27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,55	0,55	0,55	0,55
Итого ауд.	48,55	48,55	48,55	48,55
Контактная работа	48,55	48,55	48,55	48,55
Сам. работа	39	39	39	39
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Письменная работа на курсе	11,7	11,7	11,7	11,7
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Левитин Аркадий Викторович

Рабочая программа дисциплины

Численные методы

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматика и информационные технологии в управлении

Протокол от 26.05.2022 г. № 8

Срок действия программы: 2022-2023 уч.г.

Зав. кафедрой Бабаян Павел Вартанович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Автоматика и информационные технологии в управлении

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Автоматика и информационные технологии в управлении

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Автоматика и информационные технологии в управлении

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

Автоматика и информационные технологии в управлении

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Численные методы» является формирование у студента представлений о численных методах решения математических задач на ЭВМ, углубление математического образования и развитие практических навыков в области прикладной математики.
1.2	Задачи дисциплины: изучение численных методов решения СЛАУ, численных методов решения нелинейных уравнений, численных методов приближения функций, методов численного дифференцирования и интегрирования, численных методов решения задачи Коши для ОДУ.

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	Информатика
2.1.3	Программирование в системе MATLAB
2.1.4	Ознакомительная практика
2.1.5	Учебная практика
2.1.6	Знать основные понятия и методы математического анализа
2.1.7	Знать основные понятия и методы алгебры и аналитической геометрии
2.1.8	Уметь использовать современное ПО для решения вычислительных задач
2.1.9	Уметь проводить сравнительный анализ применяемых методов решения задач
2.1.10	Владеть базовыми навыками алгоритмизации и программирования
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Информационные сети и телекоммуникации
2.2.2	Объектно-ориентированное программирование
2.2.3	Идентификация и диагностика объектов систем управления
2.2.4	Проектная практика
2.2.5	Производственная практика
2.2.6	Локальные системы автоматизации и управления
2.2.7	Научно-исследовательская работа
2.2.8	Оптимальные системы
2.2.9	Прикладное программирование
2.2.10	Учебно-исследовательская работа
2.2.11	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.12	Интеллектуальные системы управления
2.2.13	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	
ОПК-3.1. Решает задачи управления в технических системах применяя известные современные методы и технологии	
Знать	известные современные методы и технологии решения задач управления в технических системах
Уметь	решать задачи управления в технических системах, применяя известные современные методы и технологии
Владеть	навыками решения задач управления в технических системах, применяя известные современные методы и технологии
ОПК-3.2. Решает задачи управления в технических системах с применением известных методов и технологий, модифицируя их под условия конкретной задачи	

<p>Знать известные современные методы и технологии решения задач управления в технических системах и способы их модификации под условия конкретной задачи</p> <p>Уметь решать задачи управления в технических системах с применением известных современных методов и технологий, модифицируя их под условия конкретной задачи</p> <p>Владеть способами модификации под условия конкретной задачи известных современных методов и технологий для решения задач управления в технических системах</p>
--

ОПК-6: Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности

ОПК-6.1. Разрабатывает и использует алгоритмы и программы, современные информационные технологии, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности

<p>Знать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Уметь использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Владеть навыками разработки алгоритмов и программ, современных информационных технологий, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности</p>

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	численные методы решения СЛАУ, численные методы решения нелинейных уравнений, методы численного дифференцирования и интегрирования, методы приближения функций, численные методы решения задачи Коши для ОДУ
3.2 Уметь:	
3.2.1	выполнять программно-алгоритмическую реализацию изученных численных методов для решения конкретных вычислительных задач
3.3 Владеть:	
3.3.1	навыками расчета погрешностей решаемых вычислительных задач, оценки скорости сходимости итерационных процедур, оценки вычислительной сложности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Введение в численные методы					
1.1	Прямые и обратные вычислительные задачи. Понятие численного метода /Тема/	4	0	<все>		зачет
1.2	Прямые и обратные вычислительные задачи. Понятие численного метода /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.3	Прямые и обратные вычислительные задачи. Понятие численного метода /Ср/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

1.4	Пять источников погрешностей вычислений. Абсолютная и относительная погрешности. Погрешности арифметических операций над приближенными числами. Погрешности вычисления функций /Тема/	4	0	<все>		зачет, лабораторная работа
1.5	Пять источников погрешностей вычислений. Абсолютная и относительная погрешности. Погрешности арифметических операций над приближенными числами. Погрешности вычисления функций /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.6	Пять источников погрешностей вычислений. Абсолютная и относительная погрешности. Погрешности арифметических операций над приближенными числами. Погрешности вычисления функций /Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.7	Пять источников погрешностей вычислений. Абсолютная и относительная погрешности. Погрешности арифметических операций над приближенными числами. Погрешности вычисления функций /Ср/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.8	Корректность и обусловленность вычислительной задачи. Итерационные методы и их сходимость /Тема/	4	0	<все>		зачет
1.9	Корректность и обусловленность вычислительной задачи. Итерационные методы и их сходимость /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.10	Корректность и обусловленность вычислительной задачи. Итерационные методы и их сходимость /Ср/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 2. Решение систем линейных алгебраических уравнений					
2.1	Постановка задачи численного решения СЛАУ. Нормы вектора и матрицы. Обусловленность задачи решения СЛАУ /Тема/	4	0	<все>		зачет
2.2	Постановка задачи численного решения СЛАУ. Нормы вектора и матрицы. Обусловленность задачи решения СЛАУ /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

2.3	Постановка задачи численного решения СЛАУ. Нормы вектора и матрицы. Обусловленность задачи решения СЛАУ /Ср/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.4	Прямые методы решения СЛАУ. Метод Гаусса со схемами единственного деления, частичного и полного выбора. Решение СЛАУ с помощью LU- разложения матриц. Метод квадратных корней /Тема/	4	0	<все>		зачет, лабораторная работа
2.5	Прямые методы решения СЛАУ. Метод Гаусса со схемами единственного деления, частичного и полного выбора. Решение СЛАУ с помощью LU- разложения матриц. Метод квадратных корней /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.6	Прямые методы решения СЛАУ. Метод Гаусса со схемами единственного деления, частичного и полного выбора. Решение СЛАУ с помощью LU- разложения матриц. Метод квадратных корней /Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.7	Прямые методы решения СЛАУ. Метод Гаусса со схемами единственного деления, частичного и полного выбора. Решение СЛАУ с помощью LU- разложения матриц. Метод квадратных корней /Ср/	4	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.8	Итерационные методы решения СЛАУ. Метод простой итерации /Тема/	4	0	<все>		зачет, лабораторная работа
2.9	Итерационные методы решения СЛАУ. Метод простой итерации /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.10	Итерационные методы решения СЛАУ. Метод простой итерации /Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.11	Итерационные методы решения СЛАУ. Метод простой итерации /Ср/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 3. Решение нелинейных уравнений					

3.1	Метод бисекции. Метод простой итерации. Метод Ньютона. Сходимость методов /Тема/	4	0	<все>		зачет, лабораторная работа
3.2	Метод бисекции. Метод простой итерации. Метод Ньютона. Сходимость методов /Лек/	4	5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.3	Метод бисекции. Метод простой итерации. Метод Ньютона. Сходимость методов /Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.4	Метод бисекции. Метод простой итерации. Метод Ньютона. Сходимость методов /Ср/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 4. Приближение функций						
4.1	Постановка задачи приближения функций. Понятие обобщенного и тригонометрического многочленов /Тема/	4	0	<все>		зачет
4.2	Постановка задачи приближения функций. Понятие обобщенного и тригонометрического многочленов /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.3	Постановка задачи приближения функций. Понятие обобщенного и тригонометрического многочленов /Ср/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.4	Интерполирование функций. Интерполяция обобщенными многочленами. Полиномиальная интерполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа /Тема/	4	0	<все>		зачет, лабораторная работа
4.5	Интерполирование функций. Интерполяция обобщенными многочленами. Полиномиальная интерполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

4.6	Интерполирование функций. Интерполяция обобщенными многочленами. Полиномиальная интерполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа /Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.7	Интерполирование функций. Интерполяция обобщенными многочленами. Полиномиальная интерполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа /Ср/	4	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.8	Интерполяция сплайнами. Квадратичный и кубический сплайн /Тема/	4	0	<все>		зачет
4.9	Интерполяция сплайнами. Квадратичный и кубический сплайн /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.10	Интерполяция сплайнами. Квадратичный и кубический сплайн /Ср/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 5. Численное дифференцирование и интегрирование						
5.1	Правые, левые и центральные разностные производные. Погрешности вычисления производных /Тема/	4	0	<все>		зачет
5.2	Правые, левые и центральные разностные производные. Погрешности вычисления производных /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.3	Правые, левые и центральные разностные производные. Погрешности вычисления производных /Ср/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.4	Квадратурные формулы вычисления интегралов. Формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона. Погрешности вычисления определенных интегралов /Тема/	4	0	<все>		зачет, лабораторная работа

5.5	Квадратурные формулы вычисления интегралов. Формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона. Погрешности вычисления определенных интегралов /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.6	Квадратурные формулы вычисления интегралов. Формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона. Погрешности вычисления определенных интегралов /Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.7	Квадратурные формулы вычисления интегралов. Формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона. Погрешности вычисления определенных интегралов /Ср/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 6. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ						
6.1	Задача Коши для ДУ первого порядка. Дискретный аналог ДУ. Устойчивость решения дискретной задачи Коши /Тема/	4	0	<все>		зачет, лабораторная работа
6.2	Задача Коши для ДУ первого порядка. Дискретный аналог ДУ. Устойчивость решения дискретной задачи Коши /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.3	Задача Коши для ДУ первого порядка. Дискретный аналог ДУ. Устойчивость решения дискретной задачи Коши /Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.4	Задача Коши для ДУ первого порядка. Дискретный аналог ДУ. Устойчивость решения дискретной задачи Коши /Ср/	4	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.5	Использование формулы Тейлора. Методы Эйлера и Эйлера – Коши, их геометрическая интерпретация /Тема/	4	0	<все>		зачет
6.6	Использование формулы Тейлора. Методы Эйлера и Эйлера – Коши, их геометрическая интерпретация /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

6.7	Использование формулы Тейлора. Методы Эйлера и Эйлера – Коши, их геометрическая интерпретация /Ср/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.8	Методы Рунге – Кутты. Линейные многошаговые методы. Методы Адамса /Тема/	4	0	<все>		зачет, лабораторная работа
6.9	Методы Рунге – Кутты. Линейные многошаговые методы. Методы Адамса /Лек/	4	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.10	Методы Рунге – Кутты. Линейные многошаговые методы. Методы Адамса /Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.11	Методы Рунге – Кутты. Линейные многошаговые методы. Методы Адамса /Ср/	4	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 7. Промежуточная аттестация						
7.1	Контроль и иная контактная работа /Тема/	4	0			
7.2	Подготовка изащита КР /КПКР/	4	11,7	ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В		
7.3	Сдача зачета /ИКР/	4	0,55	ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В		
7.4	Подготовка к зачету /ЗаО/	4	8,75	ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	зачет

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Численные методы")

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	Мастяева И. Н., Семенихина О. Н.	Численные методы : учебное пособие	Москва: Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003, 241 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/11121.html
Л1.2	Кондаков Н. С.	Основы численных методов : практикум	Москва: Московский гуманитарный университет, 2014, 92 с.	978-5-98079-981-6, http://www.iprbookshop.ru/39690.html
Л1.3	Махмутов М. М.	Лекции по численным методам	Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019, 237 с.	978-5-4344-0688-8, http://www.iprbookshop.ru/91951.html
Л1.4	Корнеев П. К., Тарасенко Е. О., Гладков А. В.	Численные методы. Ч.1 : учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017, 145 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/92622.html
Л1.5	Корнеев П. К., Тарасенко Е. О., Гладков А. В., Дерябин М. А.	Численные методы. Ч.2 : учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018, 107 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/92623.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Буйначев С. К., Песин Ю. В.	Применение численных методов в математическом моделировании : учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014, 72 с.	978-5-7996-1197-2, http://www.iprbookshop.ru/6195.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.2	Олегин И. П., Красноруцкий Д. А.	Введение в численные методы : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018, 115 с.	978-5-7782- 3632-5, http://www.iprbookshop.ru/91332.html
Л2.3	Гильмутдинов Р. Ф., Хабибуллина К. Р.	Численные методы : учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018, 92 с.	978-5-7882- 2427-5, http://www.iprbookshop.ru/95068.html
Л2.4	Пименов В. Г.	Численные методы. Часть 1 : учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013, 112 с.	978-5-7996- 1032-6, http://www.iprbookshop.ru/68410.html
Л2.5	Пименов В. Г., Ложников А. Б.	Численные методы. Часть 2 : учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014, 108 с.	978-5-7996- 1342-6, http://www.iprbookshop.ru/68411.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Левитин А.В.	Численные методы : метод. указ. к курс. работе	Рязань, 2020, 16с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Официальный интернет портал РГРТУ [электронный ресурс] http://www.rsreu.ru			
Э2	Образовательный портал РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: по паролю.- https://edu.rsreu.ru			
Э3	Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - по паролю. - http://elib.rsreu.ru/			
Э4	Электронно-библиотечная система IRPbooks [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю. - https://www.iprbookshop.ru/			
Э5	Электронно-библиотечная система «Лань» [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю. - https://e.lanbook.com			

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
7 Zip	Свободное ПО
MATLAB	Коммерческая лицензия

6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.2	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	440 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специальная мебель (28 посадочных места), 14 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска.
2	447 учебно-административный корпус. Помещение для самостоятельной работы обучающихся 10 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, учебный роботизированный стенд, видеокамеры, сервер данных

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методическое обеспечение дисциплины "Численные методы")	

Подписано заведующим кафедры	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Бабаян Павел Вартанович, Заведующий кафедрой 28.10.2022 13:58 (MSK), Простая подпись
Подписано заведующим выпускающей кафедры	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Бабаян Павел Вартанович, Заведующий кафедрой 28.10.2022 13:59 (MSK), Простая подпись
Подписано проректором по УР	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе 03.11.2022 14:12 (MSK), Простая подпись