

УДК 519.6(075)  
ББК 22.193я7  
Г47

*Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Казанского национального исследовательского технологического университета*

*Рецензенты:  
д-р физ-мат. наук . А. М. Елизаров  
д-р техн. наук. Ш. И. Галиев*

**Гильмутдинов Р.Ф.**  
**Г47** Численные методы : учебное пособие / Р.Ф. Гильмутдинов,  
К. Р. Хабибуллина; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол.  
ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2018. – 92 с.

ISBN 978-5-7882-2427-5

Содержит общие сведения о вычислительных методах решения алгебраических и трансцендентных уравнений, систем линейных алгебраических уравнений, систем нелинейных уравнений; информацию о приближении функций, численном интегрировании, численном решении дифференциальных уравнений. Рассмотрены преимущества и недостатки каждого метода и даны рекомендации по выбору метода решения исходя из конкретной задачи.

Может быть рекомендовано студентам, изучающим численные методы, и служить справочным материалом при выполнении курсовых и дипломных работ.

Подготовлено на кафедре интеллектуальных систем и управления информационными ресурсами.

**УДК 519.6(075)**  
**ББК 22.193я7**

ISBN 978-5-7882-2427-5

© Гильмутдинов Р.Ф., Хабибуллина К.Р., 2018  
© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Общие сведения</b>	3
1.1. Методы решения задач	3
1.2. Погрешность вычислений	4
1.3. Критерии численного метода	5
1.4. Вычислительные методы	6
1.5. Решение уравнений	7
1.6. Этапы нахождения корней уравнения	8
<b>2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений</b>	9
2.1. Метод половинного деления	9
2.2. Метод простых итераций	10
2.3. Метод касательных (Ньютона)	12
2.4. Метод хорд	13
2.5. Сравнение методов решения уравнений	15
2.6. Лабораторная работа 1	15
<b>3. Решение систем линейных алгебраических уравнений</b>	20
3.1. Метод Крамера	21
3.2. Метод Гаусса	21
3.3. Метод простых итераций	23
3.4. Метод прогонки	25
<b>4. Решение систем нелинейных уравнений</b>	28
4.1 Метод простых итераций	28
4.2. Метод Ньютона-Рафсона	29
4.3 Лабораторная работа 2	31
4.4. Лабораторная работа 3	35
4.5. Лабораторная работа 4	36
<b>5. Аппроксимация функций</b>	38
5.1 Метод наименьших квадратов	39
5.2 Лабораторная работа 5	43
<b>6. Интерполяция</b>	48
6.1. Интерполяция методом Лагранжа	49
6.2. Лабораторная работа 6	49

<b>7.</b>	<b>Численное интегрирование</b> .....	51
	7.1. Метод прямоугольников .....	51
	7.2. Метод трапеций .....	55
	7.3. Метод парабол (Симпсона) .....	56
	7.4. Лабораторная работа 7 .....	56
<b>8.</b>	<b>Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b> .....	62
	8.1. Задача Коши .....	63
	8.2. Метод Эйлера .....	64
	8.3. Метод Рунге-Кутта .....	65
	8.4. Сравнение методов решения дифференциального уравнения .....	66
	8.5. Лабораторная работа 8 .....	67
<b>9.</b>	<b>Порядок выполнения и оформления лабораторных работ</b> .....	73
<b>10.</b>	<b>Дифференциальные уравнения в частных производных</b> .....	75
	.....	
	<b>Литература</b> .....	88