

ТОП  
50

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАНИЕ

1543097

Учебник



В. П. Григорьев, Т. Н. Сабурова

# МАТЕМАТИКА

ACADEMIA

**В. П. ГРИГОРЬЕВ, Т. Н. САБУРОВА**

# **МАТЕМАТИКА**

**УЧЕБНИК**

*Рекомендовано*

*Федеральным государственным бюджетным учреждением  
«Федеральный институт развития образования» (ФГБУ «ФИРО»)  
в качестве учебника для использования  
в образовательном процессе образовательных организаций,  
реализующих программы среднего профессионального  
образования по техническим специальностям*

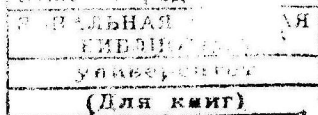
*Регистрационный номер рецензии 470  
от 18 декабря 2017 г. ФГБУ «ФИРО»*

4-е издание, стереотипное



Москва  
Издательский центр «Академия»  
2020

УДК 51(075.32)  
ББК 22.1я723  
Г834



Рецензент —

профессор кафедры высшей математики НИУ «Московский энергетический институт», д-р физ.-мат. наук *А. А. Бободжанов*

**Григорьев В. П.**

Г834 Математика : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Григорьев, Т. Н. Сабурова. — 4-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2020. — 368 с.

ISBN 978-5-4468-9418-5

Учебник создан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по техническим специальностям и предназначен для изучения естественнонаучной дисциплины «Математика».

Учебник охватывает следующие разделы высшей математики: линейная алгебра, аналитическая геометрия, комплексные числа, элементы теории множеств, дифференциальное и интегральное исчисления для функций одной и нескольких переменных, основы теории рядов, дифференциальные уравнения и элементы теории графов. Каждый раздел содержит разобранные примеры, а также задачи для самостоятельной работы. В приложении приведены указания по использованию математического пакета MAPLE для решения практических задач и справочный материал по элементарным функциям.

Для студентов учреждений среднего профессионального образования.

УДК 51(075.32)

ББК 22.1я723

*Учебное издание*

**Григорьев Валерий Петрович, Сабурова Татьяна Николаевна**

**Математика**

**Учебник**

Редактор *Л. В. Честная*. Компьютерная верстка: *Р. Ю. Волкова*.

Корректоры *Л. В. Гаврилина, Е. О. Беркутова*

Изд. № 104119180. Подписано в печать 20.03.2020. Формат 60×90/16. Гарнитура «Ньютон». Печать офсетная. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 23,0. Тираж 2000 экз. Заказ № 5136.

ООО «Издательский центр «Академия». [www.academia-moscow.ru](http://www.academia-moscow.ru)  
129085, г. Москва, пр-т Мира, д. 101В, стр. 1. Тел./факс: 8 (495) 648-05-07, 616-00-29.  
Сертификат соответствия № РОСС RU.AM05.H01493 от 30.05.2019.

Отпечатано в Акционерном обществе «Рыбинский Дом печати»  
152901, г. Рыбинск, ул. Чкалова, 8.  
e-mail: [printing@r-d-p.ru](mailto:printing@r-d-p.ru) p-d-p.pф

*Оригинал-макет данного издания является собственностью Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом без согласия правообладателя запрещается*

© Григорьев В. П., Сабурова Т. Н., 2017

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2017

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2017

**ISBN 978-5-4468-9418-5**

# Оглавление

Предисловие.....	3
<b>Глава 1. Элементы теории множеств.....</b>	<b>4</b>
1.1. Понятие множества. Операции над множествами.....	4
1.2. Конечные и бесконечные множества. Счетные и несчетные множества .....	7
1.3. Отображения множеств .....	10
1.4. Числовые множества. Рациональные и иррациональные числа .....	12
<b>Глава 2. Комплексные числа .....</b>	<b>19</b>
2.1. Понятие комплексного числа. Действия с комплексными числами .....	19
2.2. Тригонометрическая форма комплексного числа .....	24
<b>Глава 3. Элементы линейной алгебры .....</b>	<b>32</b>
3.1. Матрицы и действия над ними .....	32
3.2. Определители матриц .....	42
3.3. Свойства определителя.....	46
3.4. Вычисление определителя .....	49
3.5. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения.....	53
3.6. Исследование и решение систем линейных уравнений методом Гаусса .....	60
<b>Глава 4. Элементы аналитической геометрии.....</b>	<b>74</b>
4.1. Геометрические векторы и действия над ними.....	74
4.2. Системы координат на прямой, на плоскости и в пространстве .....	80
4.3. Простейшие задачи аналитической геометрии .....	82
4.4. Понятие уравнения линии и уравнения поверхности.....	86
4.5. Различные виды уравнений прямой на плоскости .....	88
4.6. Различные виды уравнений плоскости в пространстве .....	93
4.7. Различные виды уравнений прямой в пространстве .....	96
4.8. Кривые второго порядка на плоскости .....	100
4.9. Поверхности второго порядка.....	104

<b>Глава 5. Основы математического анализа</b> .....	113
5.1. Понятие функции. Способы задания числовой функции, ее график .....	113
5.2. Ограниченные, неограниченные, монотонные, четные, нечетные и периодические функции.....	117
5.3. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.....	120
5.4. Предел и непрерывность функции.....	129
<b>Глава 6. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной</b> .....	145
6.1. Производная и дифференциал функции одной переменной ....	145
6.2. Исследование функций с помощью производной.....	153
6.3. Производные высших порядков и их применение .....	160
6.4. Неопределенный интеграл .....	166
6.5. Определенный интеграл.....	175
6.6. Приложения определенного интеграла.....	184
<b>Глава 7. Дифференциальное и интегральное исчисления функций двух переменных</b> .....	194
7.1. Основные понятия теории функций двух переменных .....	194
7.2. Дифференцируемость функции двух переменных.....	200
7.3. Производные сложной и неявной функции .....	207
7.4. Частные производные и дифференциалы высших порядков ....	209
7.5. Экстремумы функций двух переменных .....	211
7.6. Интегралы от функций двух переменных.....	217
7.7. Приложения двойного интеграла.....	226
<b>Глава 8. Основы теории рядов</b> .....	238
8.1. Числовые ряды .....	238
8.2. Функциональные ряды .....	260
8.3. Степенные ряды.....	267
<b>Глава 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b> .....	281
9.1. Дифференциальные уравнения первого порядка.....	281
9.2. Дифференциальные уравнения высших порядков.....	298
<b>Глава 10. Элементы теории графов</b> .....	314
10.1. Основные понятия теории графов .....	314
10.2. Основные задачи теории графов.....	322
<b>Приложения</b> .....	336
<i>Приложение 1.</i> Справка о математическом пакете MAPLE .....	336
<i>Приложение 2.</i> Справочные материалы .....	346
Ответы и указания к задачам для самостоятельной работы .....	356