

УДК 512: 517 (075.8)
ББК 22.14/.161 я73
М 34

Печатается по решению
редакционно-издательского совета
Северо-Кавказского
федерального университета

М 34 **Математика:** учебное пособие (практикум). Часть 2 / сост. Тимофеева Е. Ф. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2018. – 284 с.

Пособие подготовлено в соответствии с ФГОС ВО, в нем изложены основные математические понятия, теоремы и формулы следующих разделов дисциплины: «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных», «Интегральное исчисление функции одной переменной», «Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы», «Дифференциальные уравнения». Уделено внимание применению и выбору соответствующего математического аппарата для решения задач. Приводится большое количество примеров. Утверждено на заседании кафедры высшей математики 2 ноября 2017 г., протокол № 4.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

УДК 512: 517 (075.8)
ББК 22.14/.161 я73

Составитель

канд. физ.-мат. наук, доцент **Е. Ф. Тимофеева**

Рецензенты:

д-р техн. наук, профессор **Н. И. Червяков** (СКФУ)
канд. техн. наук, доцент **Д. Б. Литвин** (СтГАУ)

© ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский
федеральный университет», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	6
-------------------	---

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ..... 8

<i>Практическое занятие 1</i>	8
-------------------------------------	---

7. Функция нескольких переменных.....	8
---------------------------------------	---

7.1. Функции двух переменных. Предел функции двух переменных.....	8
--	---

8. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	14
---	----

8.1. Понятие частных производных и полного приращения. Полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.....	14
---	----

8.2. Производная сложной функции. Полная производная. Дифференцирование неявной функции.....	26
---	----

<i>Практическое занятие 2</i>	33
-------------------------------------	----

8.3. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент функции.....	33
--	----

8.4. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	39
---	----

ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ 47

<i>Практическое занятие 3</i>	47
-------------------------------------	----

9. Неопределенный интеграл	47
----------------------------------	----

9.1. Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Интегрирование подстановкой (замена переменной). Интегрирование по частям.....	47
---	----

<i>Практическое занятие 4</i>	63
9.2. Интегрирование простейших рациональных дробей. Разложение рациональной дроби на сумму элементарных дробей. Интегрирование рациональных дробей.	63
<i>Практическое занятие 5</i>	73
9.3. Интегрирование некоторых тригонометрических функций	73
9.4. Интегрирование некоторых иррациональных функций	80
<i>Практическое занятие 6</i>	90
10. Определенный интеграл и методы его вычисления	90
10.1. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла по частям и подстановкой. Интегрирование четных и нечетных функций.	90
11. Приближенное вычисление определенного интеграла.	101
<i>Практическое занятие 7</i>	107
12. Несобственные интегралы	107
12.1. Интеграл с бесконечными пределами. Интеграл от разрывной функции.	107
<i>Практическое занятие 8</i>	114
13. Приложения определенного интеграла	114
13.1. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объемов тел. Вычисление длины дуги. Вычисление площади поверхности вращения. Статический момент и центр тяжести системы материальных точек. Статические моменты и центр тяжести плоской дуги. Статические моменты и центр тяжести плоской фигуры.	114

ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ

<i>Практическое занятие 9</i>	133
14. Кратные интегралы	133
14.1. Двойной интеграл.	133
<i>Практическое занятие 10</i>	148
14.2. Тройной интеграл.	148
<i>Практическое занятие 11</i>	154
14.3. Приложение кратных интегралов.	154

Практическое занятие 12.....	174
15. Криволинейные и поверхностные интегралы.....	174
15.1. Криволинейные интегралы первого и второго рода.	
Приложения криволинейных интегралов.....	174
Практическое занятие 13.....	190
15.2. Поверхностные интегралы первого и второго рода.	
Приложения поверхностных интегралов.....	190
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ	199
Практическое занятие 14.....	199
16. Простейшие дифференциальные уравнения	199
16.1. ДУ с разделяющимися переменными. Однородные	
ДУ первого порядка.	199
Практическое занятие 15.....	213
16.2. Линейные ДУ 1-го порядка. Уравнение Бернулли.	
Уравнения в полных дифференциалах.....	213
Практическое занятие 16.....	228
17. ДУ высших порядков. Линейные дифференциальные	
уравнения	228
17.1. ДУ высших порядков, допускающие понижение	
порядка.....	228
Практическое занятие 17.....	234
17.2. Линейные однородные дифференциальные уравнения.....	234
Практическое занятие 18.....	238
17.3. Линейные неоднородные дифференциальные	
уравнения.	238
 ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ 2	 253
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	277
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	282
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	283