

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Казанский государственный технологический университет»

СПЕЦГЛАВЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ МАГИСТРОВ

Учебное пособие

Под редакцией Л.Н. Журбенко

Казань 2005

ББК 22.1

УДК 51(075.8)

Га 12

Спецглавы высшей математики для магистров: Учебное пособие / Н.Н.Газизова; Под редакцией Л.Н. Журбенко; Казан. гос. технол. ун-т. Казань, 2005. – 152 с. – ISBN 978-5-7882-0257-4

Приведены отдельные главы математики для студентов-магистров. В качестве вспомогательного материала предложены приложения: комплексные числа, производные, интегралы. Пособие содержит примеры, тесты закрытой формы.

Предназначено для углубленной математической подготовки студентов-магистров технологического и механического профилей КГТУ, изучающих дисциплину ДНМ.05 «Дополнительные главы математики». Соответствует требованиям Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования второго поколения.

Библ. 15 назв.

Подготовлено на кафедре высшей математики КГТУ.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Казанского государственного технологического университета

Рецензенты:

д-р физ.-мат.наук,	
проф. каф. физики КГЭУ	Р.В.Сабурова
доц. каф. алгебры КГУ	Ю.А.Альпин

ISBN 978-5-7882-0257-4

© Казанский государственный
технологический университет, 2005.

Содержание

Введение	3
1. Теория матриц.....	4
1.1. Основные определения.....	4
1.2. Сложение и умножение матриц.....	6
1.3. Определители и их свойства.....	8
Тестовые задания по теме 1.....	10
2. Векторная алгебра.....	12
2.1. Векторы и линейные операции над ними.....	12
2.2. Скалярное произведение векторов.....	16
2.3. Векторное произведение.....	18
2.4. Смешанное (векторно-скалярное) произведение трех векторов.....	20
Тестовые задания по теме 2.....	21
3. Дифференцирование функции нескольких аргументов...24	
3.1. Частные производные.....	24
3.2. Полный дифференциал.....	26
3.3. Производные от сложных функций.....	27
3.4. Производные неявных функций.....	29
Тестовые задания по теме 3.....	29
4. Обыкновенные дифференциальные уравнения.....	32
4.1. Дифференциальные уравнения первого порядка.....	32
4.1.1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.....	33
4.1.2. Однородные дифференциальные уравнения.....	34
4.1.3. Линейные дифференциальные уравнения.....	35
4.1.4. Уравнение Бернулли.....	36
4.2. Дифференциальные уравнения высших порядков.....	36
4.2.1. Уравнения вида $y^{(n)}=f(x)$	37
4.2.2. Дифференциальные уравнения вида $F(x, y^{(k)}, \dots, y^{(n)})=0$, не содержащие искомой функции.....	38

4.2.3. Дифференциальные уравнения вида $F(y, y', \dots, y^{(n)})=0$, не содержащие независимой переменной.....	39
4.2.4. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.....	40
Тестовые задания по теме 4.....	44
5. Линейные операторы	45
5.1. Понятие оператора. Свойства оператора.....	45
5.2. Собственные значения и собственные функции оператора и их свойства.....	52
5.3. Представление оператора в матричной форме.....	54
5.4. Матричная форма уравнения.....	56
Тестовые задания по теме 5.....	57
6. Уравнения математической физики	59
6.1. Основные дифференциальные уравнения математи- ческой физики.....	59
6.2. Уравнение малых поперечных колебаний струны.....	61
6.3. Формула Даламбера.....	64
6.4. Метод Фурье для уравнения свободных колебаний струны.....	68
6.5. Вынужденные колебания струны, закрепленной на концах.....	73
6.6. Уравнение теплопроводности.....	76
6.7. Уравнение диффузии.....	80
6.8. Распределение температуры в неограниченном стержне.....	81
6.9. Метод сеток решения задачи Дирихле.....	88
6.10. Решение плоской задачи теории упругости в конечных разностях.....	92
6.11. Об одном подходе к численному решению стационар- ных уравнений гидродинамики.....	98
Тестовые задания по теме 6.....	113
7. Теория поля	116
7.1. Скалярные и векторные поля.....	116

7.2. Циркуляция векторного поля вдоль кривой.....	120
7.3. Формула Гаусса-Остроградского. Дивергенция.....	122
7.4. Формула Стокса.....	125
7.5. Ротор векторного поля.....	127
7.6. Потенциальное поле и его свойства.....	130
7.7. Соленоидальное поле и его свойства.....	133
7.8. Векторный потенциал.....	135
Тестовые задания по теме 7.....	137
Приложение 1. Комплексные числа.....	140
Приложение 2. Производная функции одной переменной. Свойства производных.....	144
Приложение 3. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Определенный интеграл.....	146
Ответы к тестовым заданиям.....	149
Библиографический список	150