

УДК 51(075)  
ББК 22.11я  
X98

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

*Рецензенты:*

*канд. физ.-мат. наук, доц. Е. А. Турилова*

*канд. физ.-мат. наук, доц. О. Н. Тюленева*

**Хузиахметова Р. Н.**

**X98** Избранные главы высшей математики для специалистов и бакалавров технологических направлений : в 2 ч. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / Р. Н. Хузиахметова, О. М. Дегтярева, А. Р. Хузиахметова; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2019. – 164 с.

ISBN 978-5-7882-2751-1

ISBN 978-5-7882-2752-8 (ч. 1)

Содержание первой части включает следующие разделы высшей математики: криволинейные интегралы, теория поля, степенные и функциональные ряды. В каждом разделе приведены необходимые теоретические сведения, примеры решения типовых задач, задания для самостоятельной работы студентов, варианты контрольных работ.

Предназначено для студентов технических и технологических специальностей, для которых эти разделы входят в программу изучения курса высшей математики.

Подготовлено на кафедре высшей математики.

**УДК 51(075)**  
**ББК 22.11я**

ISBN 978-5-7882-2752-8 (ч. 1)  
ISBN 978-5-7882-2751-1

© Хузиахметова Р. Н., Дегтярева О. М.,  
Хузиахметова А. Р., 2019

© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение .....</b>	<b>3</b>
<b>I. Криволинейный интеграл II рода.....</b>	<b>4</b>
1.1. Определение криволинейного интеграла II рода.....	4
<i>Задачи для самостоятельного решения .....</i>	<i>11</i>
<i>Ответы .....</i>	<i>12</i>
1.2. Формула Грина.....	13
<i>Задачи для самостоятельного решения .....</i>	<i>16</i>
<i>Ответы .....</i>	<i>17</i>
1.3. Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования. Восстановление функции по ее полному дифференциалу .....	18
<i>Задачи для самостоятельного решения .....</i>	<i>23</i>
<i>Ответы .....</i>	<i>24</i>
1.4. Уравнения в полных дифференциалах .....	24
<i>Задачи для самостоятельного решения .....</i>	<i>25</i>
<i>Ответы .....</i>	<i>26</i>
1.5. Вычисление площади .....	27
<i>Задачи для самостоятельного решения .....</i>	<i>28</i>
<i>Ответы .....</i>	<i>29</i>
<i>Дополнительные вопросы .....</i>	<i>29</i>
<i>Варианты контрольной работы по теме «Криволинейные интегралы» .....</i>	<i>32</i>
<b>II. Элементы теории поля .....</b>	<b>35</b>
2.1. Скалярное поле. Линии и поверхности уровня.....	35
<i>Задачи для самостоятельного решения .....</i>	<i>38</i>
<i>Ответы .....</i>	<i>40</i>
2.2. Векторное поле. Векторные линии .....	41
<i>Задачи для самостоятельного решения .....</i>	<i>44</i>
<i>Ответы .....</i>	<i>45</i>

2.3. Дивергенция и ротор векторного поля. Оператор Гамильтона .....	46
Задачи для самостоятельного решения .....	47
Ответы .....	49
2.4. Поток векторного поля .....	50
Задачи для самостоятельного решения .....	59
Ответы .....	60
2.5. Циркуляция векторного поля .....	61
Задачи для самостоятельного решения .....	69
Ответы .....	71
2.6. Потенциальные и соленоидальные поля .....	73
Задачи для самостоятельного решения .....	74
Ответы .....	75
Дополнительные вопросы .....	75
<b>III. Числовые и функциональные ряды .....</b>	<b>78</b>
3.1. Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов .....	78
Задачи для самостоятельного решения .....	80
Ответы .....	83
Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов.....	87
1) Первый признак сравнения .....	87
2) Второй признак сравнения.....	87
Задачи для самостоятельного решения .....	88
Ответы .....	90
3) Признак Даламбера .....	92
Задачи для самостоятельного решения .....	93
Ответы .....	94
4) Интегральный признак Коши .....	95
Задачи для самостоятельного решения .....	96
Ответы .....	97
5) Радикальный признак Коши .....	98
Задачи для самостоятельного решения .....	99
Ответы .....	99
Знакопередающиеся числовые ряды. Признак Лейбница .....	100
Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости.....	100
Задачи для самостоятельного решения .....	103
Ответы .....	104

Смешанные задачи .....	104
Ответы .....	108
<i>Дополнительные вопросы</i> .....	110
3.2. Функциональные и степенные ряды .....	112
<i>Задачи для самостоятельного решения</i> .....	115
<i>Ответы</i> .....	117
3.3. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена .....	118
<i>Задачи для самостоятельного решения</i> .....	122
<i>Ответы</i> .....	124
3.4. Приближенное вычисление значений функций с помощью степенных рядов.....	128
<i>Задачи для самостоятельного решения</i> .....	130
<i>Ответы</i> .....	131
3.5. Применение степенных рядов к вычислению определенных интегралов .....	132
<i>Задачи для самостоятельного решения</i> .....	134
<i>Ответы</i> .....	135
3.6. Приближенное решение дифференциальных уравнений .....	136
<i>Задачи для самостоятельного решения</i> .....	137
<i>Ответы</i> .....	137
3.7. Ряды Фурье .....	138
<i>Условия сходимости ряда Фурье</i> .....	139
<i>Ряд Фурье для четных и нечетных функций</i> .....	139
<i>Ряд Фурье функции, заданной на произвольном промежутке</i> .....	140
<i>Задачи для самостоятельного решения</i> .....	148
<i>Дополнительные задания</i> .....	151
<i>Ответы</i> .....	152
<i>Варианты контрольной работы по теме «Числовые и функциональные ряды»</i> .....	156
<b>Список литературы</b> .....	159