

А.А. Туганбаев

**ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**  
**ФУНКЦИИ**  
**НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ**  
**И НЕСОБСТВЕННЫЕ ИНТЕГРАЛЫ**  
**Теория и задачи**  
**Учебник**



• ФЛИНТА •



А.А. Туганбаев

# **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**

## **ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ И НЕСОБСТВЕННЫЕ ИНТЕГРАЛЫ**

**Теория и задачи**

Учебник

Москва  
Издательство «ФЛИНТА»  
2019

УДК 517(075.8)

ББК 22.161я73

Т81

**Туганбаев А.А.**

Т81                   Высшая математика. Функции нескольких переменных и несобственные интегралы. Теория и задачи [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Туганбаев. — М. : ФЛИНТА, 2019. — 120 с.

ISBN 978-5-9765-4253-2

Книга соответствует программам курсов высшей математики для студентов различных нематематических специальностей и может выполнять функции учебника, задачника, решебника и сборника контрольных заданий по важнейшим темам высшей математики: пределы, непрерывность и производные функций нескольких переменных, дифференциалы и частные производные высших порядков функций нескольких переменных, формула Тейлора и экстремумы для функций нескольких переменных, несобственные интегралы.

Для студентов и преподавателей нематематических факультетов высших учебных заведений.

УДК 517(075.8)

ББК 22.161я73

ISBN 978-5-9765-4253-2

© Туганбаев А.А., 2019

© Издательство «ФЛИНТА», 2019

# Содержание

<b>1</b>	<b>Предел функции нескольких переменных</b>	<b>4</b>
1.1	Подмножества арифметических пространств . . . . .	4
1.2	Предел функции нескольких переменных . . . . .	7
1.3	Непрерывные функции нескольких переменных . . . . .	13
<b>2</b>	<b>Производные функций нескольких переменных</b>	<b>14</b>
2.1	Частные производные первого порядка . . . . .	14
2.2	Дифференцируемость и полный дифференциал . . . . .	17
2.3	Касательная плоскость и нормаль к поверхности . . . . .	23
2.4	Производные сложных функций . . . . .	28
2.5	Производные неявных функций . . . . .	34
<b>3</b>	<b>Производные высших порядков и формула Тейлора</b>	<b>45</b>
3.1	Производные высших порядков . . . . .	45
3.2	Дифференциалы высших порядков . . . . .	48
3.3	Формула Тейлора . . . . .	51
<b>4</b>	<b>Экстремумы функций нескольких переменных</b>	<b>56</b>
4.1	Необходимые условия экстремума . . . . .	56
4.2	Достаточные условия экстремума . . . . .	59
4.3	Условный экстремум . . . . .	63
4.4	Наибольшее и наименьшее значения функции . . . . .	69
<b>5</b>	<b>Задачи о функциях нескольких переменных</b>	<b>76</b>
5.1	Задачи с краткими решениями . . . . .	76
5.2	Задачи с ответами . . . . .	85
5.3	Контрольные задания . . . . .	89
<b>6</b>	<b>Несобственные интегралы</b>	<b>108</b>
6.1	Интегралы с бесконечными пределами . . . . .	108
6.2	Интегралы от неограниченных функций . . . . .	114
6.3	Задачи . . . . .	119