

**А. В. Урбаханов, Л. А. Телешева**

**К Р А Т К И Й   К У Р С  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

**Улан-Удэ • 2019**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ДОРЖИ БАНЗАРОВА

**А. В. Урбаханов, Л. А. Телешева**

# **КРАТКИЙ КУРС МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

*Рекомендовано УМС БГУ в качестве учебно-методического пособия  
для обучающихся по направлениям подготовки  
38.03.04 Государственное и муниципальное управление,  
38.03.02 Менеджмент, 38.03.03 Управление персоналом,  
38.03.01 Экономика*

Улан-Удэ  
Издательство Бурятского госуниверситета  
2019

УДК 517(075.8)  
ББК 22.161я73  
У 69

Утверждено к печати  
редакционно-издательским советом  
Бурятского государственного университета

Рецензенты

**Н. Б. Цыренжапов**, кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры прикладной математики и дифференциальных уравнений  
Бурятского государственного университета

**Е. Н. Булгатова**, кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры высшей математики Восточно-Сибирского  
государственного университета технологий и управления

*Текст в авторской редакции*

**Урбаханов А. В.**

У 69 **Краткий курс математического анализа: учебно-методическое пособие** / А. В. Урбаханов, Л. А. Телешева. — Улан-Удэ: Издательство Бурятского госуниверситета 2019. — 60 с.  
ISBN 978-5-9793-1424-2

В учебно-методическом пособии изложены основные понятия, положения и методы математического анализа для дополнительного и самостоятельного изучения. Даются разнообразные примеры и задачи, которые сопровождаются подробными решениями. Также включены вопросы и примеры для самопроверки.

Пособие предназначено для обучающихся по направлениям подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление», 38.03.02 «Менеджмент», 38.03.03 «Управление персоналом», 38.03.01 «Экономика».

УДК 517(075.8)  
ББК 22.161я73

ISBN 978-5-9793-1424-2

© А. В. Урбаханов, Л. А. Телешева, 2019  
© Бурятский госуниверситет им. Д. Банзарова, 2019

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	4
<b>I. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ</b> .....	6
1. МНОЖЕСТВА. ОТОБРАЖЕНИЕ. ФУНКЦИЯ .....	6
2. ПРЕДЕЛЫ И НЕПРЕРЫВНОСТЬ ФУНКЦИИ.....	7
<b>II. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ</b> .....	12
1. ПРОИЗВОДНАЯ.....	12
1.1. Понятие производной.....	12
1.2. Производная сложной функции.....	12
1.3. Формулы дифференцирования.....	13
1.4. Геометрический смысл производной .....	15
1.5. Физический смысл производной.....	16
1.6. Экономический смысл производной .....	17
1.7. Вторая производная. Производные высших порядков.....	17
1.8. Физический смысл второй производной.....	18
2. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ .....	19
3. ПРИЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ.....	20
3.1. Условие возрастания и убывания функции. Экстремум функции .....	20
3.2. Наибольшее и наименьшее значения функции.....	22
3.3. Вогнутость. Точки перегиба .....	23
3.4. Асимптоты графика функции.....	25
3.5. Общая схема исследования функций.....	25
4. ДИФФЕРЕНЦИАЛ ФУНКЦИИ. ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ .....	27
4.1. Понятие дифференциала функции .....	27
4.2. Частные производные .....	28
4.3. Частный дифференциал и полный дифференциал .....	29
<b>III. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ</b> .....	31
1. НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ.....	31
1.1. Понятие неопределенного интеграла. Свойства.....	31
1.2. Основные формулы интегрирования .....	32
1.3. Метод подстановки .....	34
2. ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ.....	37
2.1. Понятие определенного интеграла. Свойства.....	37
2.2. Непосредственное вычисление определенного интеграла .....	38
2.3. Вычисление определенного интеграла методом подстановки .....	39
3. ПРИЛОЖЕНИЯ ОПРЕДЕЛЕННОГО ИНТЕГРАЛА.....	41
3.1. Площади плоских фигур.....	41
3.2. Объемы тел вращения.....	43
<b>IV. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ. РЯДЫ</b> .....	46
1. ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.....	46
1.1. Понятие о дифференциальном уравнении .....	46
2. ЧИСЛОВЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ .....	54
2.1. Числовые ряды.....	54
<b>МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	56
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	58
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК</b> .....	59

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее учебное издание представляет собой электронное учебно-методическое пособие для дисциплины «математика 2 (математический анализ)» в рамках реализации образовательной программы высшего образования по направлениям подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление», 38.03.02 «Менеджмент», 38.03.03 «Управление персоналом», 38.03.01 «Экономика» очной/заочной форм обучения и подготовлено в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Дисциплина «математический анализ» относится к обязательным дисциплинам базовой части Блока 1 в структуре ОП. Изучение дисциплины направлено на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

По направлению подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»: ПК-12 – способность разрабатывать социально-экономические проекты, ПК-7 – умением моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти, ПК-6 – владение навыками количественного и качественного анализа при оценке состояния экономической, социальной, политической среды, деятельности органов государственной власти. По направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент»: ПК-10 – владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений. По направлению подготовки 38.03.03 «Управление персоналом»: ОПК-6 – владение культурой мышления, способностью к восприятию, обобщению и анализу информации. По направлению подготовки 38.03.01 «Экономика»: ОПК-3 – способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные факты и понятия математического анализа;

Уметь:

- излагать основные факты математического анализа, разрабатывать математические модели экономических процессов и явлений, а также применять свои знания для решения разнообразных экономических задач и адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления;

Владеть:

- математическими методами решения типовых организационно-управленческих задач и навыками адаптации основных математических моделей к конкретным задачам управления.

Целью написания пособия является знакомство с основными понятиями, положениями и методами математического анализа, получение навыков по решению практических экономических задач. Знания, приобретенные при изучении курса, должны помочь студентам в изучении и математическом моделировании экономических явлений и адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления.

В пособии кратко излагаются основные теоретические сведения (необходимые определения, теоремы, свойства и формулы). Даются разнообразные примеры и задачи, охватывающие данные темы, которые сопровождаются подробными решениями. Также включены вопросы и примеры для самопроверки.