

# O‘QUV ADABIYOTINING NASHR RUXSATNOMASI

O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2023 yil “22” Dekabr dagi “537”-sonli buyrug‘iga asosan

M.R.ESHIMBETOV, J.R.ESHIMBETOV, D.K.JUMONozOROV  
*(muallifning familiyasi, ismi-sharifi)*

60310500 - Ta’lim yo’nalishi: Raqamli iqtisodiyot (tarmoqlar va sohalar bo’yicha), 60310400 - Ta’lim yo’nalishi: Iqtisodiy xavfsizlik, 60412500 - Ta’lim yo’nalishi: Marketing (tarmoqlar va sohalar bo’yicha), 60410500 - Ta’lim yo’nalishi: Bank ishi va auditi, 60310100 - Ta’lim yo’nalishi:

Iqtisodiyot (tarmoqlar va sohalar bo’yicha) ning talabalari (o‘quvchilari) uchun tavsiya etilgan

Amaliy matematika 1

*(o‘quv adabiyotining nomi va turi: darslik, o‘quv qo‘llanma)*

ga  
O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi tomonidan litsenziya berilgan nashriyotlarda nashr etishga ruxsat berildi.

Vazirning birinchi  
o‘rinbosari



K. Karimov

No 105759

**J.R.ESHIMBETOV, M.R. ESHIMBETOV,  
D.K. JUMANAZAROV**

**AMALIY MATEMATIKA  
I**

UO'K: 51(075.8)

KBK: 22.1ya73

E 99

**Eshimbetov J.R., Eshimbetov M.R., Jumanazarov D.K. Amaliy matematika 1. O'quv qo'llanma. –T.: “Ma’rifat”, 2024. 256 bet.**

O'quv qo'llanma oliy ta'lim muassasalarining “60310500 – Raqamli iqtisodiyot (tarmoqlar va sohalar bo'yicha), 60310100 – Iqtisodiyot (tarmoqlar va sohalar bo'yicha), 60412500 – Marketing (tarmoqlar va sohalar bo'yicha), 60410500 – Bank ishi va auditi, 60310400 – Iqtisodiy xafsizlik” ta'lim yo'nalishlari talabalariga “Amaliy matematika” fanini o'zlashtirishlariga yordam berish maqsadida tayyorlandi. O'quv qo'llanmada bakalavriyat talabalari uchun rejalashtirilgan o'quv soatiga mos mavzular kiritilgan. O'quv qo'llanmaning har bir mavzusi zamonaviy xorijiy adabiyotlar va o'qitish texnologiyalari tahlili asosida yozilgan bo'lib, har bir mavzu bo'yicha nazariy tushunchalar bayon etilib, namunaviy misol va masalalar yechib ko'rsatilgan. O'quv qo'llanma oliy ta'lim muassasalarining talabalari uchun mo'ljallangan.

**Mas'ul muharrir:**

**T.T. To'ychiyev**– Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Matematika fakulteti, Matematik analiz kafedrası dotsenti,  
f.-m.f.n.

**Taqrizchilar:**

**K.O'.Raximov** – Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Matematika fakulteti, Matematik analiz kafedrası katta o'qituvchisi, f.-m.f.f.d. (PhD)

**Q.X.Xolbozorov** – International School of Finance Technology and Science nodavlat oliy ta'lim muassasasi Aniq fanlar kafedrası katta o'qituvchisi

O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi  
2023 - yil 22 - dekabrda 537 - sonli buyrug'iga asosan o'quv qo'llanma sifatida nashr etishga tavsiya etilgan.

ISBN: 978-9910-665-40-0

© “Ma’rifat” nashriyoti, Toshkent, 2024 y.

## MUNDARIJA

|   |    |
|---|----|
| <b>SO'Z BOSHI</b>   | 3  |
| <b>I BOB. MATRITSA VA DETERMINANTLAR</b>  | 5  |
| 1-§. Matritsalar va ular ustida amallar   | 5  |
| 2-§. Determinantlar va ularning xossalari   | 15 |
| 3-§. Matritsa rangi. Teskari matritsa   | 24 |
| <b>II BOB. CHIZIQLI TENGLAMALAR SISTEMASI</b>   | 34 |
| 1-§. Chiziqli tenglamalar sistemasi haqida asosiy tushunchalar                                | 34 |
| 2-§. Chiziqli tenglamalar sistemasini yechishning Gauss usuli                                 | 36 |
| 3-§. Chiziqli tenglamalar sistemasini yechishning teskari matritsa usuli                      | 40 |
| 4-§. Chiziqli tenglamalar sistemasini yechishning Kramer usuli                                | 44 |
| 5-§. Kroneker-Kapelli teoremasi   | 48 |
| 6-§. Bir jinsli chiziqli tenglamalar sistemasi  | 51 |
| 7-§. Bir jinsli bo'lmagan va bir jinsli chiziqli tenglamalar sistemasi orasidagi bog'lanish   | 52 |
| 8-§. Bir jinsli chiziqli tenglamalar sistemasi yechimlarining fundamental yechimlar sistemasi | 53 |
| <b>III BOB. KOMPLEKS SONLAR</b>   | 66 |
| 1-§. Kompleks sonlar ustida amallar   | 66 |
| 2-§. Kompleks sonni geometrik tasvirlash  | 69 |
| 3-§. Kompleks sonning trigonometrik shakli. Kompleks sonning moduli va argumenti              | 71 |
| <b>IV BOB. VEKTORLAR</b>  | 76 |
| 1-§. Vektorlar va ular ustida amallar   | 76 |
| 2-§. Vektorlarning skalyar ko'paytmasi va vektorlarning koordinatalari                        | 79 |
| <b>V BOB. TEKISLIKDAGI ANALITIK GEOMETRIYA</b>  | 83 |
| 1-§. Koordinatalar metodi   | 83 |

|  |     |
|--|-----|
| 2-§. Tekislikdagi to'g'ri burchakli koordinatalar sistemasi  | 85  |
| 3-§. Tekislikdagi analitik geometriya elementlari            | 91  |
| <b>VI BOB. FUNKSIYA TUSHUNCHASI</b>                          | 110 |
| 1-§. Funksiya tushunchasi                                    | 110 |
| 2-§. Funksiya grafigi  | 112 |
| 3-§. Chegaralangan va monoton funksiyalar                    | 113 |
| 4-§. Juft, toq va davriy funksiyalar                         | 116 |
| 5-§. Murakkab va teskari funksiyalar                         | 119 |
| <b>VII BOB. SONLAR KETMA-KETLIGI VA UNING LIMITI</b>         | 123 |
| 1-§. Sonlar ketma-ketligi tushunchasi                        | 123 |
| 2-§. Sonlar ketma-ketligining limiti                         | 125 |
| 3-§. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklar va ularning xossalari    | 129 |
| 4-§. Ketma-ketlik limitining mavjudligi                      | 132 |
| <b>VIII BOB. FUNKSIYA LIMITI</b>                             | 137 |
| 1-§. Funksiya limiti ta'rifi                                 | 137 |
| 2-§. Cheksiz kichik va cheksiz katta funksiyalar             | 140 |
| 3-§. Chekli limitga ega bo'lgan funksiyalarning xossalari    | 141 |
| 4-§. Funksiya limitining mavjudligi                          | 143 |
| 5-§. Muhim limitlar va funksiya limitini hisoblash           | 144 |
| <b>IX BOB. FUNKSIYANING UZLUKSIZLIGI</b>                     | 152 |
| 1-§. Funksiyaning uzluksizligi tushunchasi                   | 152 |
| 2-§. Uzluksiz funksiyalar ustida amallar                     | 153 |
| 3-§. Funksiyaning uzilishi va uzilishning turlari            | 157 |
| 4-§. Segmentda uzluksiz bo'lgan funksiyalar haqida teoremlar | 160 |
| <b>X BOB. FUNKSIYANING HOSILASI VA DIFFERENSIALI</b>         | 163 |
| 1-§. Funksiyaning hosilasi                                   | 163 |
| 2-§. Hosila hisoblashning sodda qoidalari                    | 167 |
| 3-§. Funksiyaning differensial                               | 178 |
| 4-§. Yuqori tartibli hosila va differensiallar               | 184 |
| 5-§. Differensial hisobning asosiy teoremlari                | 190 |

6-§. Teylor formulasi 193

**XI BOB. DIFFERENSIAL HISOBNING BA'ZI BIR TATBIQLARI**

1-§. Funksiyaning o'suvchi hamda kamayuvchiligi 199

2-§. Funksiyaning ekstremum qiymatlari 201

3-§. Funksiya grafigining qavariligi va botiqligi 210

4-§. Funksiya grafigining egilish nuqtasi 212

5-§. Funksiya grafigining asimptotalari 213

6-§. Funksiya grafigini yasash 215

**XII BOB. ANIQMAS INTEGRAL**

1-§. Boshlang'ich funksiya va aniqmas integral tushunchalari 219

2-§. Aniqmas integralning sodda xossalari 221

3-§. Integrallash usullari 224

4-§. Ko'phad va uning ildizlari 230

5-§. Sodda kasrlarni integrallash 236

6-§. Ratsional funksiyalarni integrallash 238

7-§. Ba'zi irratsional funksiyalarni integrallash 241

8-§. Trigonometrik funksiyalarni integrallash 244

**Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati** 251

**J.R.ESHIMBETOV, M.R.ESHIMBETOV,  
D.K.JUMANAZAROV**

# AMALIY MATEMATIKA 1

**O'QUV QO'LLANMA**

Muharrir Z.N.Buranov

Bosishga ruxsat etildi 11.09.2024y. Bichimi  $60 \times 84 \frac{1}{16}$ .  
Bosma tabog'i 16,0. Shartli bosma tabog'i 16,0. Adadi 100 nusxa.

Bahosi kelishilgan narxda.

"Ma'rifat" nashriyoti. Toshkent, Salorbo'yi kochasi, 35A.

"FAMOUS PRESS" bosmaxonasida bosildi.

Toshkent sh. Yunusobod tumani, O'qituvchilar 5 tor ko'cha 7/9-uy.

ISBN 978-9910-665-40-0



9 789910 665400