

M.X. Teshayev, G'.G'. Yunusov, N.S. Mustafoyev

# OLIIY MATEMATIKA

## I qism

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**TESHAYEV MUXSIN XUDOYBERDIYEVICH**  
**YUNUSOV G'ANISHER G'AFIROVICH**  
**MUSTAFOYEV NEMATJON SAFOYEVICH**

**OLY**  
**MATEMATIKA**  
**I-QISM**

**O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim  
vazirligi tomonidan texnika yo'nalishi talabalari uchun  
o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan**

**Buxoro – 2022**

UO'K 512(076.1)(075)

KBK 22.14(075)

T 45

**Teshayev M.X., Yunusov G'.G'. , Mustafoyev N.S.**

Oliy matematika I-qism [Matn] : o'quv qo'llanma / M.X. Teshayev, G.G'. Yunusov, N.S. Mustafoyev. Buxoro: "Umid", 2022. 220 b.

### *Annotatsiya*

*Ushbu o'quv qo'llanmada «Oliy matematika» fanining chiziqli algebra, analitik geometriya, bir va ko'p o'zgaruvchili funksiyalar, differensial va integral hisob bo'limlari bo'yicha fanning o'quv dasturida ko'zda tutilgan mavzular yoritilgan.*

*O'quv qo'llanma texnika oliy o'quv yurtlari bakalavrlari uchun mo'ljallangan bo'lib, 1-mavsumda o'tiladigan mavzular yoritilgan. Har bir mavzuning nazariy ma'lumotlarini mustahkamlash uchun amaliy misollar yechimi orqali tushuntirilgan. O'quv qo'llanmadan professor-o'qituvchilar ham foydalanishi ko'zda tutilgan.*

*Talabalar mustaqil ravishda nazariy bilimlarini mustahkamlashi uchun sodda va tushunarli tartibda yozilgan. O'quv qo'llanmada keltirilgan mavzular uzviy ketma-ketlik tarzida yoritilgan.*

### **Taqrizchilar:**

**Mamatova N.X.** Buxoro Davlat Universiteti "Matematika" kafedrasida dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi

**Saidov H.Q.** Buxoro muhandislik-texnologiya instituti «Oliy matematika» kafedrasida dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi

Ushbu o'quv qo'llanma Buxoro muhandislik-texnologiya instituti kengashining 17.06.2022 yildagi № 12 majlisida muhokama qilingan va Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 09.09.2022 yildagi 302-sonli buyrug'i bilan nashrga ruxsat berilgan.

**ISBN: 978-9943-8784-6-4**

© "UMID" nashriyoti 2022 yil.

## KIRISH

Eng avvalo "Matematika" fani nimani o'rgatadi degan savolni quyamiz. Bu juda murakkab savol bo'lib, unga ta'lim darajasi turli bo'lgan odamlar turli javoblar beradilar. Masalan, boshlang'ich sinf uquvchilari matematika-narsalarni sanash qoidalarini o'rgatadi deb javob beradilar va bu javobni noto'g'ri deb bo'lmaydi. Chunki bu matematikaning muhim qismi bo'lmish arifmetikani mohiyatini tashkil etadi va u dastlabki tarixiy davrlarda matematikani to'liq o'z ichiga olgan. O'rta sinf o'quvchilari bu javobga matematikani chiziqlar, figuralar, jismlarni, ya'ni geometrik ob'yektlarni ham o'rganadi deb qushimcha qiladilar. Yuqori sinf uquvchilari esa bu savolga matematika funksiyalarni o'rganishini ham ilova qiladilar. Talabalar oliy o'quv yurtlarida matematikaning differentsial tenglamalar, ehtimolliklar nazariyasi va matematik statistika kabi yangidan-yangi bo'limlarini o'rganadilar va shu sababli ularning javoblari o'quvchilar javobiga nisbatan kengroq va to'laroq bo'ladi.

Ammo barcha bu javoblar bir tomonlama xarakterga ega bo'lib, matematikaning u yoki bu yo'nalishlarini ifodalaydi. Bu savolga umumiy holda javob berish uchun juda ko'p matematiklar, faylasuflar harakat qilganlar. Hozircha bu savolga eng qoniqarli javob XX asrning buyuk matematigi A.N.Kolmogorov (1903-1987) tomonidan keltirilgan va quyidagicha ifodalanadi.

**TA'RIF:** Matematika haqiqiy olamning miqdoriy munosabatlari va fazoviy formalari haqidagi fandır.

**Matematika** so'zi grek tilidan olingan bo'lib, **miqdorlar haqidagi fan** degan ma'noni bildiradi.

Matematika boshqa tabiiy fanlardan shu bilan farq qiladiki, u real olamni, atrofimizdagi ob'yekt va jarayonlarni abstraktlashtirilgan holda o'rganadi va shu sababli uning natijalari umumiy xarakterga ega.

Masalan, biologiya tirik hayotni o'rganuvchi fan bo'lib, unda qo'llaniladigan usullar xususiy xarakterga va bu usullarni fizikaga yoki tilshunoslikga tadbiq etib bo'lmaydi. Xuddi shunday gaplarni fizika, ximiya, geologiya va boshqa fanlar to'g'risida aytish mumkin.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Klaus WALTER, Wolfgang A. MACH, Jean-Claude FERRAS, Pierre SIKHOS. Mathematics for Physicists and Engineers. Germany Springer 2005. 7. 509 p.
2. Сафаров Я.И. «Олиё математика», 1-қисм, Toshkent, O'qituvchi, 1997 y.
3. Madrazimo A.A., Gombayev A.G., Muzimov N.A. «Analitik geometriya va chiziqli algebralar», Toshkent, O'qituvchi, 1988 y.
4. Nazarov R.N., Topolbatov R.T., Durrudjonov A.B. «Algebralar va ularning nazariyasi», 1 qism, Toshkent, O'qituvchi, 1992 y.
5. Rasulev N.P., Saifarov I.I., Makhitdilloev R.T. Oliy matematika. Darslik. Toshkent, 2012, 513 bet.
6. Piskunov N.S. «Differentsial va integral hisob», 1-nas'x, Toshkent, O'qituvchi, 1972 y.
7. Sarimsoqov T.A. "Haqiqiy o'zgaruvchining funktsiyalari nazariyasi" Toshkent, O'qituvchi, 1968 y.
8. Yoqubov T. "Matematik logika elementlari", Toshkent, O'qituvchi, 1983y.
9. Rajabov F., Nurmetov A. "Analitik geometriya va chiziqli algebralar". Toshkent, O'qituvchi, 1990y.
10. Shneyder V.E., Slutskiy A.I., Shumov A.S. "Oliy matematika qisqa kursi". 1 tom, Toshkent, O'qituvchi, 1983y.
11. Nazarov X., Ostonov K. "Matematika tarixi", Toshkent, O'qituvchi, 1996y.
12. Ibroximov R. "Matematikadan masalalar to'plami", Toshkent, O'qituvchi, 1990y.
13. Azlarov T., Mansurov X. "Matematik analiz" 1 qism, Toshkent, O'qituvchi, 1994y.
14. Tulaganov T., Normatov A. "Matematikadan praktikum", Toshkent, O'qituvchi, 1983y.
15. Tojiyev Sh. "Oliy matematikadan masalalar to'plami", Toshkent, O'qituvchi, 2003y.

## MUNDARIJA

<b>KIRISH.....</b>	<b>3</b>
<b>I-BOB CHIZIQLI ALGEBRA.....</b>	<b>10</b>
1.1. Matritsalar va ular ustida amallar.....	10
1.2. Aniqlovchilar va ularning xossalari.....	13
1.3. Chiziqli tenglamalar sistemasi. Kramer va Gauss usullari.....	17
1.4. Teskari matritsa. Tenglamalar sistemasini matritsalar usulida yechish....	21
<b>II BOB ANALITIK GEOMETRIYA ELEMENTLARI.....</b>	<b>28</b>
2.1. Tekislikda analitik geometriya. To'g'ri chiziq tenglamalari.....	28
2.2. To'g'ri chiziqning turli tenglamalari.....	31
2.3. To'g'ri chiziq'larga doir ayrim masalalar.....	36
2.4. Ikkinchi tartibli chiziq'lar. Aylana va ellips.....	39
2.5. Giperbola va Parabola.....	44
2.6. Fazoda analitik geometriya. Fazoda tekislik tenglamalari.....	49
2.7. Tekislik tenglamalariga doir masalalar.....	54
2.8. Fazodagi to'g'ri chiziq tenglamalari.....	58
2.9. Fazodagi to'g'ri chiziq'larga doir masalalar.....	62
<b>III BOB VEKTORLAR ALGEBRASI.....</b>	<b>72</b>
3.1. Vektorlar va ular ustida amallar.....	72
3.2. Vektorlarning skalyar ko'paytmasi, uning xossalari va tadbiqlari.....	76
3.3. Vektorial ko'paytma, uning xossalari va tadbiqlari.....	79
3.4. Vektorlarning aralash ko'paytmasi, uning xossalari va tadbiqlari.....	84
<b>IV BOB BIR VA KO'P O'ZGARUVCHILI FUNKSIYALAR.....</b>	<b>91</b>
4.1. Funksiya va u bilan bog'liq bo'lgan tushunchalar.....	91
4.2. Funksiya limiti va uning xossalari.....	95
4.3. Uzluksiz funksiyalar va ularning xossalari.....	101
4.4. Differensial hisob. Funksiya hosilasi va uning geometrik, mexanik ma'nosi.....	106
4.5. Funksiyani differentsiallashtirish qoidalari. Hosilalar jadvali.....	111
4.6. Kesmada differentsiallashtiruvchi funksiyalar haqidagi teoremlar.....	115
4.7. Funksiya differensial. Yuqori tartibli hosila va differentsiallar.....	118
4.8. Funksiyani hosila yordamida tekshirish.....	124
4.9. Funksiyani hosila yordamida tekshirish (davomi).....	128
4.10. Aniqlanishliklar va ularni l'opital qoidalari yordamida ochish.....	131
4.11. Ko'p o'zgaruvchili funksiyalar. Ikki o'zgaruvchili funktsiya limiti va uzluksizligi.....	138
4.12. Ikki o'zgaruvchili funktsiyaning hosilalari.....	142
4.13 To'la orttirma va to'la differensial, gradient. Yo'nalish bo'yicha hosila	145

4.14. Ikki o'zgaruvchili funktsiyaning ekstremumi. Shartli ekstremum.....	149
<b>V BOB INTEGRAL HISOB .....</b>	<b>161</b>
5.1. Boshlangich funktsiya. Integrallar jadvali.....	161
5.2. Integrallash usullari.....	165
5.3. Kvadratik uchhad qatnashgan ba'zi funktsiyalarni integrallash. Eng sodda ratsional kasrlarni integrallash.....	168
5.4. Ratsional kasrlarni eng sodda ratsional kasrlarga ajratish. Ratsional kasrlarni integrallash.....	174
5.5. Irratsional funktsiyalarning integrali. Eylerning birinchi almashtirmasi..	179
5.6. Eylerning ikkinchi va uchinchi almashtirmalari.....	182
5.7. Trigonometrik funktsiyalar qatnashgan ba'zi ifodalarni integrallash.....	185
5.8. Aniq integral tushunchasiga olib keluvchi masalalar. Aniq integralning ta'rifi va xossalari.....	189
5.9. Nyuton – Leybnits formulasi va aniq integralni hisoblash usullari.....	193
5.10. Xosmas integrallar haqida tushunchalar. xosmas integrallarni hisoblash	197
5.11. Aniq integralni taqribiy hisoblash.....	201
5.12. Aniq integral yordamida yuzalarni, xajmlarni, yoy uzunliklarini xisoblash.....	204
5.13. Aniq integral yordamida fizik va mexanik masalalarni yechish.....	207
<b>Foydalanilgan adabiyotlar.....</b>	<b>217</b>

Teshayev Muxsin Xudoyberdiyevich  
Yunusov G'anisher G'afirovich  
Mustafoyev Nematjon Safoyevich

# OLIY MATEMATIKA

## I-QISM

*(o'quv qo'llanma)*

**“UMID” nashriyoti**

<b>Muharrirlar:</b>	<b>X.Do'stov</b> <b>M.Axmetjanov</b>
<b>Texnik muharrir:</b>	<b>G'.Qo'ziyev</b>
<b>Sahifalovchi:</b>	<b>M.Amonov</b>
<b>Musahhih:</b>	<b>S.Raxmatova</b>
<b>Nashrga mas'ul:</b>	<b>U.Sayitova</b>
<b>Badiiy rahbar:</b>	<b>E.Rasulov</b>

**Terishga ruxsat etildi: 17.06.2022.**  
**Bosishga ruxsat etildi: 08.11.2022. Qog'oz bichimi 60x84 1/16.**  
**Times New Roman garniturasida chop etildi.**  
**Hajmi 10 bosma taboq. Adadi 20 nusxa. Buyurtma № 64**

**Nashriyot litsenziyasi: 1020-975F-6B22-8728-10C3-5364-5160**

**“West Media Express” MCHJ bosmaxonasida chop etildi.**  
**Bosmaxona manzili: Buxoro shahri,**  
**Qayum Murtazoyev ko'chasi 15A uy.**  
**Tel.: +998 93 080 39 00**



