

K.A. KURGANOV,
YU.X. ESHKABILOV,
R.R. KUCHAROV

OLİY MATEMATIKA

lot. 22.11.99/3
K-94

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI

MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI O'ZBEKISTON MILLIY
UNIVERSITETI

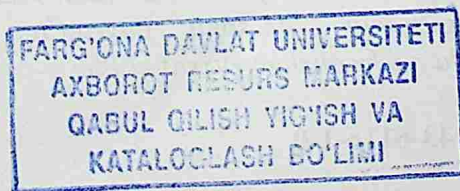
QARSHI DAVLAT UNIVERSITETI

K.A. KURGANOV, YU.X. ESHKABILOV, R.R. KUCHAROV

K-12416/1

OLIIY MATEMATIKA

o'quv qo'llanma



"Sano-standart" nashriyoti

Toshkent – 2019

UO'K: 517(075.8)

KBK: 22.1ya73

K 31

K 31 Kurganov K.A., Eshkabilov Yu.X., Kucharov R.R.

Oliy matematika / o'quv qo'llanma: – Toshkent. «Sano-standart» nashriyoti, – 2019, 304 bet.

Mazkur o'quv qo'llanmaga ijtimoiy-gumanitar bakalavr yo'nalishlarida Oliy matematika fanidan berilayotgan ma'ruzalar, mashqlar, joriy va mustaqil ta'lim nazorati uchun misol va masalalar asosida yaratildi. Har bir mavzuga doir tipik misol va masalalar ishlab ko'rsatilgan. O'quv qo'llanmadan universitetlarning boshqa yo'nalishlari talabalari ham foydalanishlari mumkin.

Mualliflar:

f.-m.f.n., dotsent Kurganov Karim Ayxodjayevich,

f.-m.f.d., professor Eshkabilov Yusup Xalbayevich,

f.-m., PhD, dotsent Kucharov Ramziddin Ruzimuradovich.

Taqrizchilar:

O'zbekiston Milliy universiteti professori,

f.-m.f.d. Xudoyberdiyev A.X.,

Toshkent Davlat Texnika universiteti «Oliy matematika»

kafedrasi mudiri, **f.-m.f.n. dotsent Sh.T.Pirmatov.**

UO'K: 517(075.8)

KBK: 22.1ya73

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining
2018-yil 25-avgustdagi 744-sonli buyrug'iga asosan o'quv
qo'llanma sifatida nashr etishga ruxsat etildi.*

ISBN: 978-9943-6116-1-0

**Kurganov K.A.,
Eshkabilov Yu.X., Kucharov R.R.**

© "Sano-standart", 2019

MUNDARIJA

KIRISH	6
--------------	---

1-BOB. TO'PLAMLAR NAZARIYASI

1.1. Matematikaning dastlabki tushunchalari. Matematik belgilar	7
1.2. To'plamlar. To'plamlar ustida amallar	10
1.3. Sonli to'plamlar	13
1.4. Kompleks sonlar	17

2-BOB. OLIY ALGEBRA ELEMENTLARI

2.1. Radikallarda yechiladigan tenglamalar	25
2.2. Tenglama ratsiyonal ildizlarini topish. Viet teoremasi ...	30
2.3. Ko'phadlar. Algebra asosiy teoremasi, natijalari	33
2.4. Determinantlar, xossalari, hisoblash	37
2.5. Matritsalar, xossalari. Matritsa rangi	41
2.6. Chiziqli tenglamalar sistemasi	48

3-BOB. ANALITIK GEOMETRIYA

3.1. Koordinatalar sistemalari va analitik geometriya sodda masalalari	59
3.2. To'g'ri chiziq tenglamalari	68
3.3. Ikkinchi tartibli chiziqlar	78
3.4. Fazoda Dekart va yarim qutbiy koordinatalar sistemalari	87
3.5. Vektorlar, amallar, xossalari	91
3.6. Fazoda tekislik tenglamalari, asosiy masalalar	98
3.7. Fazoda to'g'ri chiziq tenglamalari, asosiy masalalar	103

4-BOB. FUNKSIYALAR. AKSLANTIRISHLAR

4.1. Funksiya, xossalari, turlari	117
4.2. Akslantirishlar	123

5-BOB. KETMA-KETLIK VA FUNKSIYA LIMITI.

FUNKSIYANING UZLUKSIZLIGI

5.1. Ketma-ketlik limiti	131
5.2. Funksiya limiti	135
5.3. Funksiyaning uzluksizligi	139

6-BOB. HOSILA. DIFFERENSIYAL

6.1. Hosila, mazmuni, hisoblash qoidalari	145
6.2. Differensiyal. Yuqori tartibli hosila va differensiyallar.	153
6.3. Differensiyal hisob asosiy teoremlari va tatbiqlari.....	159
6.4. Differensiyal hisob asosiy teoremlari tatbiqlari	162
6.5. Funksiyani to'liq tekshirish	165

7-BOB. ANIQMAS INTEGRAL

7.1. Aniqmas integral. Aniqmas integral ta'rifi, xossalari, jadvali	180
7.2. Ko'p uchraydigan integrallar	187
7.3. Irratsionalliklarni integrallash	191
7.4. Trigonometrik va ko'rsatkichli funksiyalarni o'z ichiga olgan ifodalar integrallari	196

8-BOB. ANIQ INTEGRAL

8.1. Aniq integral ta'rifi, mavjudlik shartlari, xossalari	202
8.2. Integral hisobning asosiy formulasi. Aniq integral jadvali	205
8.3. Xosmas integrallar.....	209
8.4. Aniq integrallarni taqribiy hisoblash.....	212

9-BOB. QATORLAR

9.1. Sonli qatorlar, yaqinlashish alomatlari.....	220
9.2. Darajali qatorlar.....	227
9.3. Fure qatorlari	232

10-BOB. EHTIMOLLAR NAZARIYASINING

ASOSLARI

10.1-§. Ehtimollar nazariyasining asosiy tushunchalari.	238
Tasodifiy hodisa.....	238
10.2-§. Tasodifiy hodisa ehtimoli	242
10.3-§. Ehtimollarni qo'shish va ko'paytirish teoremlari ..	250
10.4-§. To'la ehtimol formulasi. Bayes formulasi	252
10.5-§. Muavr-Laplasning lokal va integral teoremlari.....	255
10.6-§. Tasodifiy miqdorlar	262

11-BOB. ALGEBRAIK STRUKTURALAR

11.1. To'plamlarni sinflarga ajratish. Ekvivalentlik munosabatlari.....	281
11.2. To'plamlar quvvati.....	282
11.3. To'plamlar sistemasi	291
11.4-§. Metrik fazolar.....	295
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI	299

KIRISH

Oliy o'quv yurtlarida ta'lim shakli ikki bosqichli tizimga (bakalavr va magistratura) o'tishi munosabati bilan oliy ta'lim muassasalar barcha fan dasturlarida jiddiy o'zgarishlar yuzaga keldi. Bu o'zgarishlar o'z navbatida barcha yo'nalishlar uchun tegishli darslik va o'quv qo'llanmalarni ishlab chiqishni talab etmoqda. Ushbu o'quv qo'llanma, universitetlarning bakalavr o'quv rejasidagi "Oliy matematika" fanidan yuqoridagi ehtiyojlarni qondirish maqsadida tayyorlangan.

Mazkur o'quv qo'llanma, universitetlarning ijtimoiy-gumanitar bakalavr yo'nalishi talabalari uchun "Oliy matematika" fanidan ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarni olib borishda lotin yozuviga asoslangan o'zbek alifbosida adabiyotlar tanqisligining oldini olish maqsadida yozilmoqda. Mazkur qo'llanmada "Oliy matematika" fanini tashkil etuvchi to'plamlar nazariyasi, oliy algebra elementlari, analitik geometriya, funksiyalar, akslantirishlar, ketma-ketlik va funksiya limiti, funksiyaning uzluksizligi, hosila, differensiyal, aniqmas integral, aniq integral, qatorlar, ehtimollar nazariyasining asoslari va algebraik strukturalarga oid mavzular uchun tegishli ta'riflar, xossalar, teoremlar bayoni berilgan, hamda misol va masalalar namuna sifatida yechib ko'rsatilgan.

Shuningdek, talabalar mavzularni yaxshi o'zlashtirishi va mustaqil o'rganishi uchun har xil tipdagi misol va masalalar berilgan.

Ushbu o'quv qo'llanma O'zbekiston Milliy universitetining ijtimoiy-gumanitar bakalavr yo'nalishi talabalariga o'qilgan ma'ruzalar va olib borilgan amaliy mashg'ulotlar asosida yozildi.

Mualliflar o'quv qo'llanmani yozishda bergan foydali maslahatlari uchun mas'ul muharrir va taqrizchilarga, hamda matnni tahrir qilganlarga alohida o'z minnatdorchiliklarini bildiradilar.

Qo'llanma birinchi marta chop qilinayotgani uchun xato va kamchiliklar bo'lishi mumkin. Xato va kamchiliklar haqidagi fikr va mulohazalaringizni ramz3364647@yahoo.com elektron manziliga jo'natishlaringizni so'raymiz.

1-BOB. TO'PLAMLAR NAZARIYASI

Ushbu bo'lim to'plamlar, sonli to'plamlar, kompleks sonlar kabi mavzularni o'z ichiga oladi. Har bir mavzuda namunaviy misollar yechimi bilan keltirilgan. Shuningdek, amaliy mashg'ulotlar va uy vazifasi uchun yetarlicha misol va masalalar berilgan.

1.1.§. Matematikaning dastlabki tushunchalari. Matematik belgilar

Qadim ota-bobolarimiz dastlab bor narsalarni taqsimlash (masalan meros bo'lish) jarayonida, har bir shaxs yoki to'daning haqini ajratib berish hisobini olib borishgan. Turmush va hayotiy sharoitlar bunday hisoblar soni, sifatini oshirib borgan.

Matematika fan sifatida eramizdan oldingi III asrda grek olimi **Evklid** yozgan (to'plagan) 5 tomдан iborat va «Nachalo» (Boshlang'ich) deb atalgan kitoblardan boshlanadi. To eramizning XVI asrigacha bu matematika tarraqqiyoti yo'lida bizning bobolarimiz ham sezilarli hissa qo'shishgan.

Al-Xorazmiy (787-850) Abdullo Muhammad ibn Muso al Majusiy «Hind hisobi» kitobini yozib arifmetika fanining asoschisi bo'lgan. Unda hozirda siz-u biz ya'ni butun dunyo foydalanadigan O'NLIK sanoq sistemasi taklif qilingan.

Algebra atamasi Xorazmiyning «Al-kitob al muxtasar fi hisob Al-jabr val-muqobala» (Al-jabr va-l-muqobala hisobi haqida qisqacha kitob) nomli risolasidagi «Al-jabr» so'zining lotincha yozilishidan olingan.

Bizgacha yetib kelgan nusxasi 1342-yili ko'chirilgan arabcha nusxasidir.

1145-yili **Robert Gester** ingliz tiliga, 1160-yili italiyalik **Gerardo** lotinchaga tarjima qilgan, 1486-yilda Iogan Vidman Leypsig universitetida qilgan dokladida Xorazmiy kitobidan olinganligini keltirgan.

«Men arifmetikaning sodda va murakkab masalalarni o'z ichiga oluvchi al-jabr va-l-muqobala hisobi haqida qisqacha kitob yozdim, chunki u odamlarga meros taqsimlashda, vasiyatnoma yozishda, boylik bo'lish va adliya ishlarida, savdo-sotiqda, turli xil munosabatlarda, kanal qazishda va geometrik hisoblashlarda juda ham zarur», (deb yozadi kitob muqaddimasida Al-Xorazmiy).

«Hind hisobi» kitobi undan keyingi arifmetikadan asar yozuvchi barcha olimlarga qolip bo'lib xizmat qilgan bo'lsa, «Al-jabr va-l-muqobala kitob» asari algebraga asos soldi. Undan oldin hech kim algebra bo'yicha bunday kitob yozmagan.

Abu Rayhon (Beruniy) Muhammad Ibn Ahmad (973-1048)

Evklidning «Nachalo» sini, Ptolomeyning «Al'magest» asarlarini sanskritdan hozirgi zamon tiliga aylantirgan «Astrolyabiya traktati», «Hindiston» asarlari bilan dunyoga mashhur geometr, faylasuf sifatida tanilgan.

$$\cos 3a = 4\cos^3 a - 3\cos a$$

$$\sin 2a, \sin a/2,$$

$$\sin \alpha/4 = \sqrt{2 - \sqrt{2 + 2\cos a}}$$

$$\sin a/4 = \sqrt{2 - \sqrt{2 + \sqrt{2 + 2\cos a}}}$$

formulalarning birinchi ijodkoridir.

Umar Hayyom (1048-1131) (Hayyom Abul Fatx Omar Ibn-Ibrohim) Samarqandda (Xurosondan haydalib) yashagan davrida «Algebra va-l-muqobala asarlarining davomi haqida traktat», 1077-yili «Evklid asosiy postulatlar haqida kommentariylar» traktatini yozgan. Bularda egri chiziqli trapetsiya tushunchalariga asos solingan.

Abul-Vafo Al-Buzjoniy (940-998).

Abu Ali Ibn Sino al-Husayn ibn Abdullo (980-1037).

Nasriddin at Tusiy (1201-1274)-100 dan ortiq matematik asarlar avtori.

Al Koshi G'iyosiddin Jamshid ibn Masud (1394-1449)

Ulug'bek observatoriyasida ishlagan, 1427 yilda «Arifmetika kaliti» asarini yozgan.

Matematik belgilar

Belgilar	Ma'nolari
+	Qo'shish
-	Ayirish
*yoki $\times$ yoki .	Ko'paytirish
/ yoki $\div$	Bo'lish
$\pm$	Qo'shish yoki ayirish
x^n	n - daraja
∞	Cheksizlik
$\sqrt[n]{x}$	Ildiz yoki n - darajali ildiz
$\sum_{i=k}^l x_i$ yoki $\sum_{i=k}^l x_i$	$i=k$ dan $i=l$ gacha x_i lar yig'indisi
$\in$	Tegishlilik belgisi
$\notin$	Tegishli emaslik belgisi
$\subset$	To'plam qismi
$<$	Kichik
$\leq$	Kichik yoki teng
$>$	Katta
$\geq$	Katta yoki teng
$=$	Teng
$\neq$	Teng emas
$\forall$	Ixtiyoriy, barcha
$\exists$	Mavjudlik belgisi
$\wedge$	Va
$\vee$	Yoki
$\Rightarrow$	Kelib chiqadi
$\Leftrightarrow$	Teng kuchlilik belgisi

Grek harflari

Katta harflar	Kichik harflar	Ingliz	O'qilishi
A	α	alpha	Alfa
B	β	beta	Beta
Γ	γ	gamma	gamma