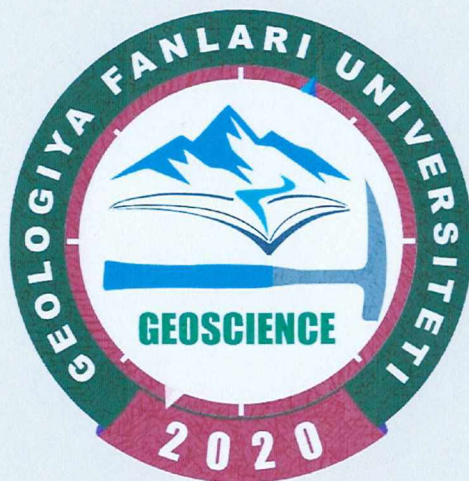


**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI TOG'-KON SANOATI VA
GEOLOGIYA VAZIRLIGI**

GEOLOGIYA FANLARI UNIVERSITETI



GUVOHNOMA



Toshkent shahri

**O‘QUV ADABIYOTINING
NASHR RUXSATNOMASI**

O‘zbekiston Respublikasi prezidentining 2021-yil 24-dekabrda “Davlat oliy ta’lim muassasalarining akademik va tashkiliy-boshqaruv mustaqilligini ta’minlash bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 60-sonli qaroriga asosan Geologiya fanlari universiteti Kengashining 2023-yil 26-iyundagi 10/23-sonli qarori bilan

D.X.Djumaboyev, G‘.X.Djumaboyev, M.R.Eshimbetovlar

(muallifning familiyasi, ismi-sharifi)

tomonidan

60530500-Geologiya (faoliyat sohalari bo‘yicha), 60530500-Geologiya (neft va gaz geologiyasi)

(ta’lim yo‘nalishi (mutaxassisligi))

ta’lim yo‘nalishlarining talabalari uchun tavsiya etilgan

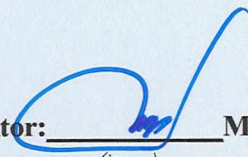
«Matematika» nomli

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

darsligiga

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



Rektor:  M.U.Isoqov
(imzo)

Ro‘yxatga olish raqami

№00001

D.X.DJUMABAYEV, G'.X.DJUMABAYEV, M.R.ESHIMBETOV

MATEMATIKA

MATEMATIKA

**BOOKMANY
PRINT**

ISBN 978-9910-9899-4-0



9 789910 989940



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM,
FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**D.X.DJUMABAYEV, G‘.X.DJUMABAYEV,
M.R.ESHIMBETOV**

MATEMATIKA

Geologiya fanlari universiteti Kengashi tomonidan darslik sifatida
chop etishga ruxsat berildi
(2023-yil 26-iyundagi 10/23-sonli qarori)

**“BOOKMANY PRINT”
TOSHKENT – 2023**

UO‘K: 51
KBK: 22.1
D 65

Djumabayev D.X., Djumabayev G‘.X., Eshimbetov M.R.
Matematika [Matn]: darslik / D.X. Djumabayev, G‘.X. Djumabayev,
M.R. Eshimbetov. – Toshkent: Bookmany print, 2023. – 272 b.

Dunyoda barcha sohalar uchun zamon talablariga javob beradigan mutaxassislarni tayyorlash dolzarb masalalar qatoridan joy olgan. Oliy ta’lim muassasalarida nazariy bilimlari puxta, ayni paytda undan amaliyotda keng foydalana oladigan mutaxassislarni shakllantirish juda muhimdir. Mazkur masalani hal etishda matematikaning ahamiyati kattadir.

Ushbu darslik oliy ta’lim muassasalarining talabalariga “Matematika” fanini o‘zlashtirishlariga yordam berish maqsadida tayyorlandi.

Darslikda bakalavriyat talabalari uchun rejalashtirilgan o‘quv soatiga mos mavzular kiritilgan. Darslikning 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.

Darslik oliy ta’lim muassasalarining talabalari uchun mo‘ljallangan.

Taqrizchilar:

J.K.Adashev – O‘zFA V.I.Romanovskiy nomidagi Matematika instituti yetakchi ilmiy xodimi, f-m.f.d.

A.R.Qutlimurotov – Chirchiq davlat pedagogika universiteti Matematika va informatika fakulteti dekani, f-m.f.n., dotsent.

O‘zbekiston respublikasi FA V.I.Romanovskiy nomidagi Matematika institutining Matematika ta’limi bo‘yicha o‘quv-uslubiy materiallarni muvofiqlashtirish ilmiy laboratoriyasida ekspertizadan o‘tkazilgan.

© Djumabayev D.X., Djumabayev G‘.X., Eshimbetov M.R.

© Geologiya fanlari universiteti

ISBN 978-9910-9899-4-0

© “Bookmany print” nashriyoti, 2023.

MUNDARIJA

SO‘Z BOSHI	3
I BOB. DASTLABKI MA‘LUMOTLAR	5
1-§. To‘plam. To‘plamlar ustida amallar	5
2-§. Sonlar. Haqiqiy sonlar to‘plami va uning xossalari	8
II BOB. FUNKSIYA	17
1-§. Funksiya tushunchasi	17
2-§. Turli xususiyatli funksiyalar	22
III BOB. FUNKSIYA LIMITI	28
1-§. Sonlar ketma-ketligi tushunchasi	28
2-§. Funksiya limiti	40
3-§. Limitga ega bo‘lgan funksiyaning xossalari	44
4-§. Funksiya limitining mavjudligi	48
5-§. Muhim limitlar	50
IV BOB. FUNKSIYANING UZLUKSIZLIGI	55
1-§. Funksiyaning uzluksizligi tushunchasi	55
2-§. Funksiyaning uzlulishi	57
3-§. Uzluksiz funksiyalar haqida asosiy teoremlar. Sodda funksiyalarning uzluksizligi	58
4-§. Segmentda uzluksiz bo‘lgan funksiyalarning xossalari	60
V BOB. FUNKSIYANING HOSILA VA DIFFERENSIALI	62
1-§. Funksiya hosilasi	62
2-§. Hosilaning geometrik hamda mexanik ma‘nolari	64
3-§. Funksiya hosilasini hisoblash qoidalari	66
4-§. Sodda funksiyalarning hosilalari. Hosilalar jadvali	71
5-§. Funksiyaning differensial	77
6-§. Differensial hisobning asosiy teoremlari	81
7-§. Yuqori tartibli hosila va differensiallar	84
8-§. Teylor formulasi	89
9-§. Ba‘zi elementar funksiyalar uchun Makloren formulalari. Taqribiy formulalar	92
VI BOB. FUNKSIYA HOSILASINING TADBIQLARI	94
1-§. Funksiyaning monotonlik oralig‘ini aniqlash	94
2-§. Funksiyaning ekstremumlari	96

VII BOB. ANIQMAS INTEGRAL		103
1-§.	Boshlang'ich funksiya va aniqmas integral	103
2-§.	Aniqmas integralning xossalari	104
3-§.	Asosiy integrallar jadvali	105
4-§.	Integrallash usullari	108
5-§.	Sodda kasrlar va ularning integrallari	113
6-§.	Ratsional funksiyalarni integrallash	115
7-§.	Ba'zi irratsional funksiyalarni integrallash	118
8-§.	Tirgonometrik funksiyalarni integrallash	121
VIII BOB. ANIQ INTEGRAL		125
1-§.	Aniq integral tushunchasi	125
2-§.	Aniq integralning xossalari	129
3-§.	Aniq integrallarni hisoblash usullari	131
IX BOB. ANIQ INTEGRALNING BA'ZI BIR TADBIQLARI		139
1-§.	Tekis shaklning yuzini hisoblash	139
2-§.	Yoy uzunligi va uni hisoblash	141
3-§.	O'zgaruvchi kuchning bajargan ishi	145
X BOB. IKKI KARRALI INTEGRALLAR		148
1-§.	Ikki karrali integral tushunchasi	148
2-§.	To'g'ri to'rtburchak bo'yicha ikki karrali integralning xossalari va uni hisoblash	151
3-§.	Egri chizikli trapesiya bo'yicha ikki karrali integrallar	153
XI BOB. MATRISALAR VA DETERMENANTLAR		157
1-§.	Matrisa haqida asosiy tushunchalar	157
2-§.	Matrisalar ustida amallar	159
3-§.	Matrisalarda elementar almashtirishlar	161
4-§.	Matrisalar ko'paytmasi	161
5-§.	Determinantlar	163
6-§.	Determinantning xossalari	165
7-§.	Xosmas matrisalar. Teskari matrisa	166
8-§.	Matrisaning rangi	170
XII BOB. CHIZIQLI TENGLAMALAR SISTEMASI		171
1-§.	Chizikli tenglamalar sistemasi haqida asosiy tushunchalar	171

2-§.	Chiziqli tenglamalar sistemasini yechishning Gauss usuli	173
3-§.	Chiziqli tenglamalar sistemasini yechishning teskari matritsa usuli	176
4-§.	Chiziqli tenglamalar sistemasini yechishning Kramer usuli	180
5-§.	Kroneker–Kapelli teoremasi	183
6-§.	Bir jinsli chiziqli tenglamalar sistemasi	186
7-§.	Bir jinsli bo‘lmagan va bir jinsli chiziqli tenglamalar sistemasi orasidagi bog‘lanish	187
8-§.	Bir jinsli chiziqli tenglamalar sistemasi yechimlarining fundamental yechimlar sistemasi	187
9-§.	Kvadratik formalar	198
XIII BOB. TEKISLIKDA TO‘G‘RI CHIZIQ		210
1-§.	To‘g‘ri chiziqning umumiy tenglamasi	210
2-§.	To‘g‘ri chiziqning burchak koeffitsiyentli tenglamasi	212
3-§.	To‘g‘ri chiziqning kesmalar bo‘yicha tenglamasi	213
4-§.	To‘g‘ri chiziq haqidagi asosiy masalalar	214
XIV BOB. TEKISLIKDA IKKINCHI TARTIBLI EGRI CHIZIQLAR		221
1-§.	Aylana	221
2-§.	Ellips	223
3-§.	Giperbola	225
4-§.	Parabola	229
XV BOB. FAZODA KOORDINATALAR SISTEMASI		232
1-§.	Fazoda dekart koordinatalari sistemasi	232
2-§.	Fazoda ikki nuqta orasidagi masofa. Kesmani berilgan nisbatda bo‘lish	234
3-§.	Fazodagi nuqtaning silindrik ham sferik koordinatalari	236
XVI BOB. FAZODA TEKISLIK VA TO‘G‘RI CHIZIQ		238
1-§.	Fazoda tekislik va uning turli tenglamalari	238
2-§.	Fazoda to‘g‘ri chiziq	242
3-§.	Fazodagi tekislik hamda to‘g‘ri chiziq'larga oid muhim ma'lumotlar	246
XVII BOB. DIFFERENSIAL TENGLAMALAR		252
1-§.	Differensial tenglama tushunchasi	252

2-§.	Birinchi tartibli differensial tenglamalar	253
3-§.	Bir jinsli differensial tenglamalar	255
4-§.	Birinchi tartibli chiziqli differensial tenglamalar	257
5-§.	Ikkinchi tartibli chiziqli differensial tenglamalar	258
6-§.	O'zgarmas koeffitsiyentli ikkinchi tartibli bir jinsli chiziqli tenglamalar	260
Adabiyotlar		267

D.X.Djumabayev, G'.X.Djumabayev, M.R.Eshimbetov

MATEMATIKA

Darslik

“Bookmany print” nashriyoti

Nashriyot tasdiqnoma raqami № 022246. 28.02.2022-y.

Bosishga ruxsat etildi: 18.08.2023.

“Times New Roman” garniturasini. Qog‘oz bichimi: 60x84 ¹/₁₆

Nashriyot bosma tabog‘i 15,3. Shartli bosma taboq 15,8.

Adadi 300 nusxa. ofset bosma usulida bosildi.

Toshkent shahri, Uchtepa tumani, 22-mavze, 17-b uy.

“BOOKMANY PRINT” MCHJ bosmaxonasida chop etildi.

Toshkent shahri, Uchtepa tumani, 22-mavze, 17-b uy.

E-mail: bookmany_print@mail.ru

t.me/ Bookmanyprint ☎ +998 99 180 97 10