

XUSUSIY HOSILALI DIFFERENSIAL TENGLAMALARDAN MISOL VA MASALALAR TO'PLAMI

D. Q. DURDIYEV,
SH. B. MERAJOVA,
B. E. JUMOYEV

XUSUSIY HOSILALI DIFFERENSIAL TENGLAMALARDAN MISOL VA MASALALAR TO'PLAMI



ISBN 978-9943-6529-4-1



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**D. Q. DURDIYEV
SH. B. MERAJOVA
B. E. JUMOYEV**

**XUSUSIY HOSILALI DIFFERENSIAL
TENGLAMALARDAN
MISOL VA MASALALAR TO‘PLAMI**

(O‘QUV QO‘LLANMA)

*Ushbu qo‘llanma matematika, amaliy matematika va informatika,
fizika ta‘lim yo‘nalishlari talabalari va magistrleri uchun
mo‘ljallangan.*

«O‘zbekiston xalqaro islom akademiyasi»
nashriyot-matbaa birlashmasi
Toshkent – 2020

UO‘K: 517.91/.93(075.8)

KBK: 22.161.6ya73

D 89

Durdiyev, D.Q.

Xususiy hosilali differensial tenglamalardan misol va masalalar to‘plami [Matn] : darslik / D.Q.Durdiyev, Sh.B.Merajova, B.E.Jumoyev. – Toshkent : «O‘zbekiston xalqaro islom akademiyasi» nashriyot-matbaa birlashmasi, 2020. – 176 b.

UO‘K: 517.91/.93(075.8)

KBK: 22.161.6ya73

Taqrizchilar:

H.R. Rasulov – *Buxoro Davlat universiteti*

*“Matematika” kafedrasi dotsenti,
fizika-matematika fanlari nomzodi.*

G‘.G‘.Yunusov – *Buxoro muhandislik texnologiyalari instituti*

*“Oliy matematika” kafedrasi dotsenti,
fizika-matematika fanlari nomzodi.*

O‘quv qo‘llanma O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligining 2020-yil 30-iyundagi 359-sonli buyrug‘iga asosan nashr etishga ruxsat berilgan.

ISBN 978-9943-6529-4-1

© «O‘zbekiston xalqaro islom akademiyasi»
nashriyot-matbaa birlashmasi, 2020.

MUNDARIJA

So‘z boshi	3
1-BOB. XUSUSIY HOSILALI DIFFERENSIAL TENGLAMALAR HAQIDA ASOSIY TUSHUNCHALAR. BIRINCHI TARTIBLI XUSUSIY HOSILALI DIFFERENSIAL TENGLAMALAR.....	5
1.1. BIRINCHI TARTIBLI XUSUSIY HOSILALI DIFFERENSIAL TENGLAMALARNING UMUMIY YECHIMINI TOPISH	5
1.2. KOSHI MASALALARINI YECHISH.....	12
2-BOB. IKKINCHI TARTIBLI XUSUSIY HOSILALI DIFFERENSIAL TENGLAMALAR HAQIDA ASOSIY TUSHUNCHALAR. IKKINCHI TARTIBLI XUSUSIY HOSILALI DIFFERENSIAL TENGLAMALARNING KLASSIFIKATSIYASI. KANONIK KO‘RINISHGA KELITIRISH.....	17
2.1. IKKINCHI TARTIBLI XUSUSIY HOSILALI DIFFERENSIAL TENGLAMALARNI TURI SAQLANADIGAN SOHADA KANONIK KO‘RINISHGA KELITIRISH	17
2.2. KO‘P ERKLI O‘ZGARUVCHILI FUNKSIYALAR ($N>2$) BO‘LGAN HOL UCHUN IKKINCHI TARTIBLI XUSUSIY HOSILALI DIFFERENSIAL TENGLAMALARNI KANONIK KO‘RINISHGA KELITIRISH.....	27
3-BOB. XUSUSIY HOSILALI DIFFERENSIAL TENGLAMALARNING UMUMIY YECHIMINI TOPISH	31
3.1. O‘ZGARMAS KOEFFITSIYENTLI XUSUSIY HOSILALI DIFFERENSIAL TENGLAMALARNING UMUMIY YECHIMINI TOPISH.....	31
3.2. XUSUSIY HOSILALI DIFFERENSIAL TENGLAMALARNING TURI SAQLANADIGAN SOHADA UMUMIY YECHIMINI TOPISH	33
4-BOB. IKKINCHI TARTIBLI GIPERBOLIK TURDAGI DIFFERENSIAL TENGLAMALARGA QO‘YILGAN KOSHI MASALASI	37
4.1. KOSHI MASALALARINI YECHISH.....	37
4.2. TO‘LQIN TENGLAMASI UCHUN KOSHINING KLASSIK MASALASI ..	47

4.3. ISSIQLIK O‘TKAZUVCHANLIK TENGLAMASI UCHUN KOSHI MASALASI.....	51
5-BOB. O‘ZGARUVCHILARNI AJRATISH (FURYE) USULI....	55
5.1. GIPERBOLIK TURDAGI TENGLAMA	55
5.2. PARABOLIK TURDAGI TENGLAMA	65
6-BOB. INTEGRAL TENGLAMALAR	71
6.1. FREDGOL’M TENGLAMALARI. KETMA-KET YAQINLASHISH USULI	71
6.2. VOLTERRA TENGLAMALARI. KETMA-KET YAQINLASHISH USULI	75
6.3. ITERASIYALANGAN YADRO. REZOLVENTA.....	78
6.4. AJRALGAN YADROLI FREDGOL’M TENGLAMALARI.....	84
7-BOB. ELLIPTIK TURDAGI TENGLAMALAR.....	96
7.1. UMUMIY TUSHUNCHALAR VA FUNDAMENTAL YECHIM	96
7.2. CHEGARAVIY MASALALARNI DOIRADA VA DOIRA TASHQARISIDA FURYE USULI BILAN YECHISH	103
7.3. CHEGARAVIY MASALALARNI TO‘RTBURCHAK SOHADA FURYE USULI BILAN YECHISH	112
8-BOB. GIPERBOLIK SISTEMALAR	116
8.1. UMUMIY TUSHUNCHALAR. GIPERBOLIK SISTEMALARNI KANONIK KO‘RINISHGA KELITIRISH VA UMUMIY YECHIMINI TOPISH.....	116
8.2. GIPERBOLIK SISTEMALARGA QO‘YILGAN KOSHI MASALASI VA ARALASH MASALANI YECHISH	127
JAVOBLAR	141
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI.....	172

D. Q. DURDIYEV, SH. B. MERAJOVA, B. E. JUMOYEV

**XUSUSIY HOSILALI DIFFERENSIAL
TENGLAMALARDAN
MISOL VA MASALALAR TO‘PLAMI**

(O‘QUV QO‘LLANMA)

«O‘zbekiston xalqaro islom akademiyasi»
nashriyot-matbaa birlashmasi
Toshkent – 2020

Nashr uchun mas’ul: **I.Ashurmatov**
Muharrir: **V.Ibragimova**
Badiiy muharrir: **F.Sobirov**
Dizayner sahifalovchi: **L.Abdullayev**

Nashriyot litsenziya raqami AA № 0011. 06.05.2019 yil.
Bosmaxonaga 26.10.2020 yilda berildi.
Bichimi $60 \times 84^{1/16}$ Shartli b.t. 10,1. Nashr t. 10,5.
Adadi 200 nusxa. Buyurtma № 51.
Bahosi shartnoma asosida.

O‘zbekiston xalqaro islom akademiyasi
nashriyot-matbaa birlashmasi bosmaxonasida chop etildi.
100011. Toshkent sh. A.Qodiriy, 11.