

Sh.O. Alimov
R.R. Ashurov

Matematik Tahlil

1-qism

Qaydlar uchun

**Alimov Shavkat Orifjanovich
Ashurov Ravshan Rajabovich**

MATEMATIK TAHLIL

1-qism

O'quv qo'llanma

Toshkent - 2012

Alimov Shavkat Orifjanovich, Ashurov Ravshan Rajabovich.
Matematik tahlil (1-qism): 5480100-amaliy matematika va informatika; 5521200 informatika va axborot texnologiyalari/Sh.O.Alimov, R.R.Ashurov; O'zR oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. - Toshkent: "Kamalak-press", 2011. - 616 b.

ББК 22,161Я73

ISBN 978-9943-4013-0-3

© "KAMALAK" nashriyoti, 2012 yil.

M U N D A R I J A

Qisqacha sharh	6
So'z boshi	9
I Bob. Haqiqiy sonlar	11
1.1 - §. Butun sonlar	11
1.2 - §. Ratsional sonlar	18
1.3 - §. Cheksiz o'nli kasrlar	22
1.4 - §. Haqiqiy sonlar	28
1.5 - §. Haqiqiy sonlar ustida arifmetik amallar	37
1.6 - §. Sanoqli va kontinuum quvvatli to'plamlar	51
1.7* - §. Tartiblangan maydon	56
1.8 - §. Kompleks sonlar	68
1.9 - §. Misollar	75
II Bob. Sonli ketma-ketliklar	79
2.1 - §. Ketma-ketlik limiti	79
2.2 - §. Monoton ketma-ketliklar	94
2.3 - §. Ichma-ich joylashgan kesmalar prinsipi	100
2.4 - §. Ketma-ketlikning yuqori va quyi limitlari	102
2.5 - §. Koshi kriteriyasi	113
2.6 - §. Chegaralanmagan ketma-ketliklar	118
2.7 - §. Kompakt to'plamlar	123
2.8 - §. Misollar	126
III Bob. Uzlaksiz funksiyalar	131
3.1 - §. Funksiyaning limit qiymati	131
3.2 - §. Koshi kriteriyasi	149
3.3 - §. Cheksiz kichik va cheksiz katta funksiyalar	151
3.4 - §. Monoton funksiyalar	156
3.5 - §. Funksiyalar uzluksizligi	158
3.6 - §. Elementar funksiyalarning uzluksizligi	175
3.7 - §. Ajoyib limitlar	195
3.8 - §. Kompleks qiymatli funksiyalar	198
3.9* - §. Ilova (trigonometrik funksiyalarning xossalari) ..	200

3.10 - §. Misollar	204
IV Bob. Differensiallash	208
4.1 - §. Funksiyaning hosilasi	208
4.2 - §. Eng sodda elementar funksiyalarning hosilalari ..	220
4.3 - §. Funksiyaning lokal ekstremumi	233
4.4 - §. Chekli orttirma haqidagi teorema	235
4.5 - §. Teylor formulasi	244
4.6 - §. Differensiallar	254
4.7 - §. Kompleks qiymatli funksiyalarni differensiallash ..	259
4.8 - §. Funksiyalar grafigini tekshirish	263
4.9 - §. Misollar	283
V Bob. Aniqmas integral	287
5.1 - §. Boshlang'ich funksiya	287
5.2 - §. Integrallashning asosiy usullari	291
5.3 - §. Kompleks qiymatli funksiyalarni integrallash	296
5.4 - §. Ratsional funksiyalarni integrallash	298
5.5 - §. Misollar	310
VI Bob. Aniq integral	313
6.1 - §. Integral - integral yig'indilar limiti sifatida	313
6.2 - §. Riman integralining asosiy xossalari	322
6.3 - §. Darbuning yuqori va quyi integrallari	331
6.4 - §. Riman integrali va Darbu ma'nosidagi integralning ustma-ust tushishi	343
6.5 - §. Integrallanuvchi funksiyalar sinflari	353
6.6 - §. Xosmas integrallar	368
6.7 - §. Haqiqiy argumentli kompleks qiymatli funksiyalar- dan olingan aniq integral	387
6.8 - §. Misollar	390
VII Bob. Aniq integralning geometrik tadbiqlari	396
7.1 - §. Egri chiziq yoyining uzunligi	396
7.2 - §. Yassi shakl yuzi	410
7.3 - §. Jism hajmi	422
7.4 - §. Aylanma sirt yuzi	429

7.5 - §. Misollar	432
VIII Bob. Tenglamalar ildizlarini va aniq integral- larni hisoblashning taqribiy usullari	435
8.1 - §. Tenglamalar ildizlarini hisoblashning taqribiy usul- lari	435
8.2 - §. Funksiyaning ekstremal qiymatlarini hisoblashning taqribiy usullari	449
8.3 - §. Aniq integrallarni hisoblashning taqribiy usullari ..	455
IX Bob. Sonli qatorlar	465
9.1 - §. Sonli qator yig'indisi tushunchasi	465
9.2 - §. Musbat hadli qatorlar	476
9.3 - §. Absolyut va shartli yaqinlashuvchi qatorlar	486
9.4 - §. Ikki karrali qatorlar	500
9.5* - §. Uzoqlashuvchi qatorlarni jamlash	506
9.6 - §. Cheksiz ko'paytmalar	516
9.7 - §. Misollar	525
X Bob. Funksional ketma-ketliklar va qatorlar	529
10.1 - §. Funksional ketma-ketliklar	529
10.2 - §. Uzlaksiz funksiyalar fazosi	534
10.3 - §. Funksional ketma-ketliklarni differensiallash va integrallash	537
10.4 - §. Dini teoremasi	541
10.5 - §. Askoli-Arsela teoremasi	544
10.6 - §. Polinomlar bilan tekis yaqinlashtirish	548
10.7 - §. Funksional qatorlar	559
10.8 - §. O'rtacha yaqinlashish	565
10.9 - §. Darajali qatorlar	574
Qo'shimchalar	597
Q.1 - §. Matematik mantiq belgilashlari	597
Q.2 - §. To'plamlar nazariyasi belgilashlari	599
Alifboli ko'rsatma	604

Qisqacha sharh

Ushbu kitob matematik tahlil bo'yicha o'quv qo'llanma bo'lib, u bir haqiqiy o'zgaruvchili funksiya differensial va integral hisobining klassik kursiga kiruvchi bo'limlarini o'z ichiga olgan. Qo'llanmada dastlab haqiqiy sonlar va limitlar nazariyasi bayon etilib, so'ngra uning asosida uzluksiz funksiyalar, differentsiallashtirish, aniqlash va aniq integrallar o'rganiladi.

Tenglamalarni taqribiy yechish usullari hamda aniq integrallarni hisoblash usullari ham darslikdan o'rin olgan. Bundan tashqari, kitobga sonli qatorlar nazariyasi, hamda funksional ketma-ketlik va qatorlar nazariyalari kiritilgan. Barcha matematik xulosalar qisqa va sodda isbotlar asosida bayon qilingan va ko'p sonli misollar bilan oydinlashtirilgan. Har bir bobning oxirida mavzularni chuqur o'zlashtirishga yo'naltirilgan masalalar keltirilgan.

O'quv qo'llanmada to'plamlar nazariyasi va matematik mantiq tushunchalaridan foydalanilgani sababli, o'quvchiga qulaylik yaratish maqsadida, kitob oxirida to'plamlar va matematik mantiqning umumiy nazariyasidan qisqacha ma'lumot keltirilgan.

Kitob Mirzo Ulug'bek nomli O'zbekiston Milliy universiteti va M. V. Lomonosov nomli Moskva davlat universitetining Toshkentdagi filiali talabalariga mualliflar tomonidan o'qilgan ma'ruzalar asosida yozilgan. O'quv qo'llanma universitetlarning "matematika", "amaliy matematika va informatika", "mexanika", "informatika va axborot texnologiyalari" yo'nalishlari bo'yicha ta'lim oluvchi, hamda oliy matematika chuqur o'rganiladigan texnik oliy o'quv yurtlarida ta'lim oluvchi talabalar uchun mo'ljallangan.

Аннотация

Книга является учебным пособием по математическому анализу и включает в себя разделы, входящие в классический курс дифференциального и интегрального исчисления функций одной действительной переменной. Вначале излагается теория действительных чисел, теория пределов и на этой основе изучаются непрерывные функции, дифференцирование, неопределенный и определенный интеграл, а также методы приближенного решения уравнений и вычисления определенных интегралов. В книгу включена теория числовых рядов, а также теория функциональных последовательностей и рядов. Все математические утверждения снабжены краткими и простыми доказательствами и проиллюстрированы большим количеством примеров. В конце каждой главы приводится набор задач, предназначенных для лучшего усвоения материала. С целью облегчения пользования учебным пособием в конце книги приводятся краткие сведения из общей теории множеств и математической логики, используемые в пособии. Книга написана на основе лекций, читавшихся авторами студентам Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека и Ташкентского филиала Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. Предназначено для студентов университетов по направлениям "математика", "прикладная математика и информатика", "информатика и информационные технологии" и "механика", а также для студентов технических вузов с углубленным изучением высшей математики.