

A. A. ABDUSHUKUROV, N. S. NURMUHAMEDOVA,
K. S. SAGIDULLAYEV

MATEMATİK STATISTIKA

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI
O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI

A. A. ABDUSHUKUROV, N. S. NURMUHAMEDOVA,
K. S. SAGIDULLAYEV

MATEMATIK STATISTIKA
(*parametrlarni baholash va gipotezalarni
tekshirish misollarda*)

TOSHKENT
"UNIVERSITET"
2013

Qo'llanma matematik statistika fani chuqur o'rganiladigan universitetlarning talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, u bakalavriatning "Matematika", "Amaliy matematika va informatika", "Informatika va axborot texnologiyalari", "Axborot havfsizligi" va "Mexanika" yo'nalishlari Davlat Ta'lim Standartlariga mos keladi. Ushbu qo'llanmadan "Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika" mutaxassisligi magistrantlari, katta ilmiy xodim-izlanuvchilar ham foydalanishlari mumkin. Qo'llanmada matematik statistika bo'yicha asosiy tushunchalar qisqacha keltirilgan bo'lib, 300 dan ziyod misol va masalalar berilgan, hamda ulardan 20 dan ortig'i batafsil yechimi bilan ko'rsatilgan.

Taqrizchilar:

Xusanboyev Ya. - fizika-matematika fanlari doktori, TAQI ilmiy ishlar bo'yicha prorektor;

Djamirzayev A.A. - fizika-matematika fanlari nomzodi, O'zMU "Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika" kafedrası dotsenti.

Ushbu o'quv qo'llanma O'zbekiston Milliy Universiteti Ilmiy-metodik Kengashining 2012 yil 26 iyundagi 9-sonli majlisida nashrga tavsiya etilgan.

21314/15



ISBN-978-9943-305-81-6

SO'Z BOSHI

Matematik statistika fani matematikaning tasodifiy tajribalar natijalarini qayta ishlashning matematik usullariga bag'ishlangan bo'limidir. Biz tasodifiy tajriba deganda natijasini oldindan aytib bo'lmaydigan, ya'ni tasodifiyatga bog'liq bo'lgan harakatlar majmuasini tushunamiz. Ma'lumki, ehtimollar nazariyasi tasodifiy jarayonlarni matematik modelini o'rganadi. Agar bu model to'g'ri tanlangan bo'lsa, biz u yoki bu tasodifiy hodisa ehtimolini hisoblay olamiz va ehtimollarning turg'unlik xossasiga asoslangan holda bu hodisalarning ro'y berish sanog'ini taqriban ayta olamiz. Matematik statistika alohida soha sifatida o'rganilsada, uning asosiy usullari ehtimollar nazariyasi doirasida qolaveradi. Buning sababi shundaki, matematik statistika masalalari o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, ma'lum ma'noda ehtimollar nazariyasi masalalariga teskaridir. Agar biz ehtimollar nazariyasida tasodifiy jarayonlar modeli ma'lum deb hisoblangan holda shu jarayonlar haqida ma'lum xulosalar qilsak, matematik statistikada esa aksincha qandaydir tasodifiy hodisalarning sonli xarakterga ega bo'lgan statistik ma'lumotlariga asoslangan holda tegishli ehtimollik modelini tanlaymiz. Demak, matematik statistika tasodifiy tajribalarni o'rganish nuqtai nazaridan qaralganda ehtimollar nazariyasini teskari masalalari bilan shug'ullanar ekan.

Ushbu qo'llanmada matematik statistikani o'rganish uchun kerakli barcha tushunchalar keltirilgan bo'lib, unda mustaqil yechish uchun misollar keltirilgan. Ushbu qo'llanma universitetlarning bakalavriatura yo'nalishi talabalari bilan bir qatorda "Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika" mutaxassisligi magistrantlari, katta ilmiy xodim-izlanuvchilar uchun ham foydalidir. Bu qo'llanmadan mustaqil ta'lim uchun ham foydalansa bo'ladi. Mualliflar qo'llanmani nashrga tayyorlashdagi yordami uchun N.F.Usmonovaga o'z minnatdorchiliklarini bildiradilar.

1-§. TASODIFIY MIQDORLAR VA ULARNING SONLI XARAKTERISTIKALARI

Agar Ω elementar hodisalar fazosida aniqlangan ξ sonli funksiya har bir ω elementar hodisaga $\xi(\omega)$ sonni mos qo'ysa, ya'ni $\xi = \xi(\omega)$, $\omega \in \Omega$ bo'lsa, u tasodifiy miqdor deyiladi. Demak, tajriba natijasida u yoki bu qiymatni qabul qilishi oldindan ma'lum bo'lmagan miqdor tasodifiy miqdor deb atalar ekan. Agar t.m. ko'pi bilan sanoqli qiymatlar qabul qilsa, bunday t.m. diskret tipdagi t.m. deyiladi. Agar t.m. qabul qiladigan qiymatlari biror oraliqdan iborat bo'lsa, u holda uzluksiz tipdagi t.m. deyiladi.

Demak, diskret t.m. bir-biridan farqli alohida qiymatlarni, uzluksiz t.m. esa biror oraliqdagi ixtiyoriy qiymatlarni qabul qilar ekan.

$F(x)$ funksiya ξ t.m.ning taqsimot funksiyasi $\forall x \in R$ son uchun quyidagicha aniqlanadi: $F(x) = P\{\xi < x\} = P\{\omega : \xi(\omega) < x\}$.

Taqsimot funksiyasi quyidagi xossalarga ega:

1. $F(x)$ chegaralangan: $0 \leq F(x) \leq 1$.
2. $F(x)$ kamaymaydigan funksiya: agar $x_1 < x_2$ bo'lsa, u holda $F(x_1) \leq F(x_2)$.
3. $F(-\infty) = \lim_{x \rightarrow -\infty} F(x) = 0$, $F(+\infty) = \lim_{x \rightarrow +\infty} F(x) = 1$.
4. $F(x)$ funksiya chapdan uzluksiz: $\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} F(x) = F(x_0)$.
5. ξ diskret t.m. t.f. $F(x)$ ning sakrash nuqtalari to'plami ko'pi bilan sanoqlikdir.

ξ t.m. uzluksiz deyiladi, agar uning t.f. ixtiyoriy nuqtada uzluksiz bo'lsa. Uzluksiz t.m. *zichlik funksiyasi* yordamida beriladi.

Uzluksiz t.m. *zichlik funksiyasi* deb, shu t.m. taqsimot funksiyasidan olingan birinchi tartibli hosilaga aytiladi. Zichlik funksiyasini $f(x)$ orqali belgilaymiz:

$$f(x) = F'(x). \quad (1)$$

Zichlik funksiyasi quyidagi xossalarga ega:

1. $f(x)$ funksiya manfiy emas: $f(x) \geq 0$.
2. ξ uzluksiz t.m.ning $[a, b]$ oraliqqa tegishli qiymatni qabul qilishi ehtimolligi zichlik funksiyaning a dan b gacha olingan aniq integraliga