

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA  
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT  
TEKNOLOGIYALARI UNIVERSITETI

Ro'yxatga olindi № 47  
2025-yil "29" "04"

"TASDIQLAYMAN"  
O'quv ishlari bo'yicha prorektor  
Dj.B. Sultanov



EHTIMOLLAR NAZARIYASI VA MATEMATIK STATISTIKA  
FANINING O'QUV DASTURI

Bilim sohasi: 500 000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika

Ta'lim sohasi: 540 000 – Matematika va statistika

Ta'lim yo'nalishi: 60540200 – Amaliy matematika

Toshkent 2025

<b>Fan/modul kodi</b> ENMS1406 (bakalavriat)		<b>O'quv yili</b> 2025-2026	<b>Semestr</b> 4	<b>ECTS-Kreditlar</b> 6	
<b>Fan/modul turi</b>		<b>Ta'lim tili</b>		<b>Haftadagi dars soatlari</b>	
Majburiy		O'zbek/rus		5	
1.	<b>Fanning nomi</b>	<b>Auditoriya mashg'ulotlari</b>		<b>Mustaqil ta'lim (soat)</b>	<b>Jami yuklama (soat)</b>
	<b>Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika</b>	72		108	180
2.	<p><b>I. Fanning mazmuni</b></p> <p>“Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika” fanini o‘qitishdan maqsad talabalarni nazariy va amaliy masalalarni hal qilishda ishlatiladigan matematik apparatning asoslari bilan tanishtirish, mantiqiy fikr yuritish qobiliyatini oshirish, ilmiy adabiyotlarni mustaqil o‘rganishga odatlantirish hamda amaliy masalalarni matematik usullar bilan yechish va tahlil qilishda ko‘nikma hosil qilishdan iborat.</p> <p>“Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika” fanining vazifasi statistik ma’lumotlarni tahlil qilish, bog‘lanishlarni aniqlash, umumiy qonuniyatlarini topish, xavfni miqdoriy baholash, bashorat qilish, qarorlar qabul qilish malakasiga ega bo‘lgan mutaxassislarni tayyorlashdan iborat.</p> <p><b>II. Asosiy nazariy qism (ma’ruza mashg‘ulotlari)</b></p> <p><b>Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</b></p> <p><b>1-mavzu. “Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika” fanining predmeti va vazifalari. Chekli ehtimollik fazosi. Tasodifiy hodisalar.</b></p> <p>Elementar hodisalar fazosi. Hodisalar va ular ustida amallar. Kombinatorika elementlari.</p> <p><b>2-mavzu. Diskret tasodifiy hodisalar.</b></p> <p>Elementar hodisalar fazosi sanoqli bo‘lganda ehtimollik ta’rifi.</p>				

### **3-mavzu. Ehtimollik ta'riflari. Kolmogorov aksiomalari.**

Ehtimollikning statistik, klassik, geometrik ta'riflari.

### **4-mavzu. Shartli ehtimollik. Ehtimollarni qo'shish va ko'paytirish teoremlari.**

Birgalikda bo'lmagan va bo'lgan hodisalar ehtimollarini qo'shish teoremasi. Hodisalarning to'la guruhi. Erkli va bog'liq hodisalar ehtimollarini ko'paytirish teoremlari. To'la ehtimollik formulasi. Taxminlar ehtimolliqi, Bayes formulasi.

### **5-mavzu. Bog'liqsiz tajribalar ketma – ketligi. Bernulli sxemasi.**

Bernulli formulasi. Puasson teoremasi. Muavr –Laplasning lokal va integral teoremlari. Bernulli sxemasida eng katta ehtimolli hodisani ro'y berishlar soni. Bir nechta hodisali tajribalarda Bernulli sxemasi.

### **6-mavzu. Tasodifiy miqdorlar.**

Tasodifiy miqdor turlari, ularning berilish usullari

### **7-mavzu. Amaliyotda ko'p uchraydigan diskret tasodifiy miqdor taqsimotlari.**

Bernulli taqsimoti. Binomial taqsimot. Puasson taqsimoti. Geometrik taqsimot. Manfiy binomial taqsimot. Gipergeometrik taqsimot.

### **8-mavzu. Matematik kutilmaning umumiy ta'rifi. Tasodifiy miqdorlarning asosiy sonli xarakteristikalari.**

Matematik kutilma, dispersiya, o'rtacha kvadratik chetlanish. Boshlang'ich va markazlashgan momentlar. Moda va mediana.

### **9-mavzu. Amaliyotda ko'p uchraydigan uzluksiz tasodifiy miqdor taqsimotlari.**

Tekis taqsimot qonuni. Ko'rsatkichli taqsimot. Normal taqsimot. Uch sigma qoidasi. Assimetriya va eksess. Xi kvadrat taqsimot.



**10-mavzu. Matematik kutilmaning xossalari.**

**11-mavzu. Erkli tasodifiy miqdorlar. Tasodifiy vektorning sonli xarakteristikalari.**

Kovariatsiya koeffitsienti. Korrelyatsiya koeffitsienti va uning xossalari. Ikki o'Ichovli normal va tekis taqsimotlar.

**12-mavzu. Katta sonlar qonuni. Markaziy limit teoremalari.**

Chebisev tengsizligi. Erkli tasodifiy miqdorlar ketma-ketligi uchun katta sonlar qonuni. Chebisev teoremasi. Bernulli teoremasi. Bir xil taqsimlangan tasodifiy miqdorlar uchun markaziy limit teorema. Lyapunov va Laplas teoremalari.

**13-mavzu. Matematik statistikaning asosiy masalalari.**

Matematik statistikaning predmeti. Tanlanmaning boshlang'ich tahlili. Variatsion qator. Variatsion qator grafiklari. Poligon va gistogramma. Empirik taqsimot funksiyasi. Tanlanmaning sonli xarakteristikalari.

**14-mavzu. Roa-Kramer tengsizligi. Taqsimot noma'lum parametrlarining statistik baholari.**

Statistika va statistik baho tushunchalari. Baholarning xossalari: siljimaganlik, siljiganlik, samaralilik (effektivlik), asoslilik. Nuqtaviy bahoning kamchiliklari. Statistik baholarni topish usullari: momentlar usuli, eng katta o'xshashlik usuli.

**15-mavzu. Aniq baholar. Ishonchlilik ehtimolligi va ishonchlilik oralig'i.**

Aniq baholar. Ishonchlilik ehtimoli tushunchasi. Ishonchlilik oralig'i va bahoning aniqligi. O'rtacha kvadratik chetlanishi  $\sigma$  ma'lum va noma'lum bo'lganda normal taqsimotning noma'lum matematik kutilmasi  $\mu$  uchun ishonchlilik oralig'i. Normal taqsimotning noma'lum  $\sigma^2$  dispersiyasi uchun ishonchlilik oralig'i. Tanlanma hajmi  $n$  ni aniqlash.

**16-mavzu. Statistik gipotezalar.**

Statistik gipotezalar turi. I va II tur xatoliklar. Kriteriy quvvati. Kritik soha. Statistik

gipotezani tekshirish bosqichlari. O'rtacha kvadratik chetlanishi  $\sigma$  ma'lum va noma'lum bo'lgan hollarda normal taqsimotning noma'lum o'rta qiymati (matematik kutilmasi) haqidagi gipotezalarni tekshirish. Normal taqsimotning dispersiyasi haqidagi taxminlarni tekshirish.

#### **17-mavzu. Pirson va Kolmogorov tasdiqlash alomatlari.**

Taqsimotning ko'rinishi haqidagi statistik gipotezani tekshirishda Pirsonning  $\chi^2$ -tasdiqlash alomati. Kolmogorov tasdiqlash alomati.

#### **18-mavzu. Korrelyatsion tahlil.**

Korrelyatsiya turlari va masalalari. Korrelyatsion bog'lanishning asosiy masalalari. Chiziqli korrelyatsiya koeffitsienti va uning xossalari.

#### **19-mavzu. Gipotezalarni tekshirish. Regression tahlil. Ikki o'zgaruvchili regressiya tenglamasi.**

Regressiya turlari. Eng kichik kvadratlar usuli. Approksimatsiyaning o'rtacha xatoligi. Determinatsiya koeffitsienti.

#### **20-mavzu. Chiziqli bo'lmagan regressiya tenglamalari. Ko'p o'lchovli regressiya va korrelyatsiya.**

Chiziqli bo'lmagan regressiya tenglamalari. Ko'p o'lchovli regressiya parametrlarini baholash uchun EKKU. Standartlashtirilgan masshtabdagi regressiya tenglamasi. O'rtacha elastiklik koeffitsientlari.

#### **21-mavzu. Dispersion tahlil.**

Dispersion tahlilda masalaning qo'yilishi va mazmuni. Bir faktorli va ko'p faktorli dispersion tahlil modellari. Dispersion tahlil sxemalari.

### **III. Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.**

#### ***Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:***

1. Elementar hodisalar fazosi. Tasodifiy hodisalar va ular ustida amallar. Kombinatorika elementlari.

2. Ehtimollikning statistik, klassik, geometrik ta'riflari. Elementar hodisalar fazosi sanoqli bo'lganda ehtimollik ta'rifi.
3. Ehtimollarni qo'shish va ko'paytirish teoremlari. Shartli ehtimollik. Hodisalarning bog'liqligi. To'la ehtimollik va Bayes formulalari.
4. Bernulli formulasi. Puasson teoremasi. Muavr –Laplasning lokal va integral teoremlari. Bernulli sxemasida eng katta ehtimolli hodisani ro'y berishlar soni. Bir nechta hodisali tajribalarda Bernulli sxemasi.
5. Tasodifiy miqdorlar va ularning turlari. Diskret tasodifiy miqdorlar. Taqsimot qonuni. Taqsimot ko'pburchagi. Uzluksiz tasodifiy miqdorlar. Taqsimot funksiyasi va uning xossalari. Taqsimotning zichlik funksiyasi va uning xossalari.
6. Tasodifiy miqdorning asosiy sonli xarakteristiklari. Matematik kutilma, dispersiya, o'rtacha kvadratik chetlanish. Boshlang'ich va markazlashgan momentlar. Moda va mediana.
7. Amaliyotda ko'p uchraydigan tasodifiy miqdor taqsimotlari. Bernulli taqsimoti. Binomial taqsimot. Puasson taqsimoti. Geometrik taqsimot. Manfiy binomial taqsimot. Gipergeometrik taqsimot. Tekis taqsimot qonuni. Ko'rsatkichli taqsimot. Normal taqsimot. Uch sigma qoidasi. Assimetriya va eksess. Xi kvadrat taqsimot.
8. Ikki o'lchovli diskret tasodifiy miqdor, taqsimot qonuni, taqsimot funksiyasi.
9. Uzluksiz turdagi tasodifiy vektorlar taqsimotining zichlik funksiyasi. Ikki o'lchovli tekis va normal taqsimotlar. Kovariatsiya va korrelyatsiya koeffitsientlari. Ikki o'lchovli tekis va normal taqsimot.
10. Tanlanmani boshlang'ich statistik tahlili. Variatsion qator. Variatsion qator grafiklari. Taqsimotning emperik funksiyasi. Tanlanmaning sonli xarakteristiklari.
11. Taqsimot noma'lum parametrlarining statistik baholari. Nuqtaviy baho va uning xossalari.
12. Oraliqli baholar. Ishonchlilik ehtimolligi va ishonchlilik oralig'i.
13. Statistik gipotezalar. Pirson va Kolmogorov tasdiqlash alomatlari.

14. Korrelyatsion tahlil. Korrelyatsiya. Chiziqli korrelyatsiya koeffitsiyenti. Regression tahlil. Ikki o'zgaruvchili regressiya tenglamasi. Eng kichik kvadratlar usuli (EKKU). Approksimatsiyaning o'rtacha xatoligi.

15. Chiziqli bo'lmagan regressiya tenglamalari. Ko'p o'lchovli regressiya parametrlarini baholash uchun EKKU. Determinatsiya koeffitsiyenti. Bir faktorli va ko'p faktorli dispersion tahlil modellari. Dispersion tahlil sxemalari.

Amaliy mashg'ulotlarda talabalar fandan olgan nazariy bilimlarini mustahkamlaydilar. Amaliy mashg'ulotlarda yechiladigan misol va masalalar quyidagi prinsiplarga asosan tanlanadi: tipik misol va masalalarni yechishga malaka hosil qildiruvchi, fanning mohiyatini anglatuvchi va mavzular orasidagi bog'liqlikni ifodalovchi ma'lum miqdordagi misol va masalalar tanlanadi.

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

#### **IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar**

Talaba mustaqil ishining asosiy maqsadi o'qituvchining rahbarligi va nazoratida muayyan o'quv ishlarini mustaqil ravishda bajarish uchun bilim va ko'nikmalarini shakllantirish va rivojlantirishdir.

Talaba mustaqil ishini tashkil etishda quyidagi shakllardan foydalanadi:

- ayrim nazariy mavzularni o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish;
- berilgan mavzular bo'yicha axborot (referat) tayyorlash;
- nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash;
- ilmiy maqola, anjumanga ma'ruza tayyorlash va hokazo.

#### **Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:**

1. Hodisalar va ularning turlari. Hodisalar algebrasi va sigma-algebrasi.
2. Joylashtirishning umumlashgan sxemasi.(takrorlanuvchi tanlanma)

3. Joylashtirishning umumlashgan sxemasi.(takrorlanmaydigan tanlanma)
4. Ehtimollikning turli ta'riflari va ular orasidagi farq.
5. Ehtimollar fazosini qurish.
6. Ehtimolliklarni qo'shish va ko'paytirish teoremlari.
7. Bog'liqsiz hodisalar.
8. Aprior va aposterior hodisalar, ularning ehtimolliklarini hisoblash.
9. Bog'liqsiz tajribalar ketma-ketligi.
10. Polinomial sxema. Tajribalarning o'zgaruvchan shartlarida Bernulli sxemasi.
11. Tasodifiy miqdor taqsimoti va taqsimot funksiyasi, ularning bir-biridan kelib chiqishi.
12. Diskret tasodifiy miqdorning taqsimot qonuni, taqsimot funksiyasi, sonli xarakteristikalar.
13. Uzluksiz tasodifiy miqdor, taqsimot funksiyasi, zichlik funksiya, sonli xarakteristikalar.
14. Yoqori tartibli boshlang'ich momentlarni quyi tartibli momentlar orqali ifodalash.
15. Student taqsimoti, Fisher taqsimoti.
16. Reley, Veybulla taqsimotlari.
17. Hosil qiluvchi funksiya.
18. Xarakteristik funksiyalar.
19. Ikki o'lchovli normal taqsimlangan tasodifiy vektorning kovariatsion matritsasi.
20. Tekislikdagi ixtiyoriy  $D$  sohada tekis taqsimlangan ikki o'lchovli tasodifiy vektor.
21. Tasodifiy miqdorning shartli matematik kutilmasi.
22. Markov va Chebishev tengsizliklari.
23. O'zaro bog'liq va bog'liqsiz bo'lgan tasodifiy miqdorlar ketma-ketligi uchun MLT.
24. Excel dasturi yordamida tanlanmani tahlil qilish.
25. Nuqtaviy baholar, ularni topish usullari.

26. Oraliq baholar .
27. Normal taqsimotning noma'lum parametrlari uchun nuqtaviy va oraliq baholar.
28. Binomial taqsimotning noma'lum  $p$  ehtimolligi uchun nuqtaviy va oraliq baholar.
29. Puasson taqsimotning noma'lum  $\lambda$  parametri uchun nuqtaviy va oraliq baholar.
30. Statistik gipotezalarning ko'rinishi. Parametr haqidagi gipoteza, bog'liqsizlik haqidagi gipoteza, taqsimot haqidagi gipoteza, birjinslilik haqida gipoteza.
31. Quvvat funksiyasi.
32. Ko'p o'lchovli regressiya.
33. Ko'p o'lchovli korrelyatsiya koeffitsienti. Ko'p o'lchovli determinatsiya koeffitsienti.
34. Korrelyatsiya matritsasi.
35. Chiziqli bo'magan regressiya parametrlarini topishda EKKU.

***Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:***

1. Olingan ma'lumotlarning to'liq statistik tahlili.
2. Tovar, mahsulot va xizmatlarga bo'lgan talab funksiyasini qurish.

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.

**3. V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)**

***Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:***

1. Muammolarni hal qilishda foydalaniladigan, ehtimollik va statistika fani usullari haqida zaruriy bilim va ko'nikmalarni egallash.
2. Asosiy taqsimot qonunlari va ularning xarakteristikalarini bilish;
3. Amaliy masalalarni matematik usullar bilan tadqiq etishda zaruriy uquv va malakalarni hosil qilish.
4. Ehtimollar nazariyasi qonuniyatlarining ilmiy va amaliy tadqiqotlardagi

	<p>ahamiyatini tushunish.</p> <p>5. Ehtimollar nazariyasi usullarini texnik jarayonlarga qo'llay bilish.</p> <p>6. Informatsion kommunikatsiya texnologiyalarida ehtimolli modellarni qurish.</p>
4.	<p><b>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ma'ruzalar;</li> <li>• intefaoal keys-stadilar;</li> <li>• seminarlar (mantiqiy fikrlash,tezkor savol-javoblar);</li> <li>• guruhlarda ishlash;</li> <li>• taqdimotlarni tayyorlash;</li> <li>• individual loyihalar;</li> <li>• jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.</li> </ul>
5.	<p><b>VII. Kreditlarni olish uchun talablar</b></p> <p>Fanga oid nazariy va amaliy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish, tavsiya etilgan mustaqil ta'lim uchun mavzular va topshiriqlarni o'z muddatida sifatli bajarish (himoya qilish), joriy, oraliq nazorat shaklida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha test (yoki yozma) ishni topshirish.</p>
6.	<p><b>Asosiy adabiyotlar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adirov T. X. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika fanidan masalalar to'plami va ularni yechishga doir ko'rsatmalar. Toshkent,«Aloqachi» nashriyoti (72) 2019, 184 b.</li> <li>2. Sahobov O. Ehtimollar nazariyasi. O'quv qo'llanma.(72) 2017. - 144 b.</li> <li>3. Rasulov A. S., Sarimsakova X. K.,Raimova G. M. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika. Darslik.(9).2006. - 272 b.</li> <li>4. Мирахмедов Ш. А., Норхужаев О. О., Саидова О. А. Эхтимоллар назарияси ва математик статистика курси буйича маърузалар матни.Ўқув қўлланма.(12). 2000. - 44 б.</li> </ol>

5. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. Учеб.для вузов. М.: Высш. шк., 2006-575с.
6. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие/ Под ред. В.И.Ермакова. -М.: ИНФРА-М, 2011. -287с.
7. Адиров Т. Х., Хамдамов И.М., Чай З.С. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие. Ташкент. 2017.
8. Адиров Т.Х., Адигамова Э. «Теория вероятностей и математическая статистика». Сборник задач. Т.: ТФИ, 2003.
9. Xashimov A.R., Mamurov Э.N., Adirov T.X. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika. O'quv qo'llanma. T. 2013 y.
- 10.Sheldon Ross. A first course in Probability. Eight Edition, Univer. of Southern California, 2010, pp.303.

#### **Qo'shimcha adabiyotlar**

- 11.Ю.В. Прохоров, Л.С. Пономаренко. Лекции по теории вероятностей и математической статистике. – М: Изд-во Московского университета, 2012.
- 12.Писменный ДТ. Конспект лекций по теории вероятностей математической статистике. -М: Айрис-пресс, 2004. -256с.
- 13.Боровков А.А. Математическая статистика: учебник. -М.: Наука,2013. -314с.
- 14.Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математической статистики. -М.: Высшая школа, 2013. -388с.
- 15.Ширяев А.Н. Вероятность. М.: Наука,1980. -572с.
- 16.Адиров Т., Адигамова Э. «Теория вероятностей и математическая статистика». Сборник задач. Т.: ТМИ, 2003.
- 17.Adirov T., Xamdamov I. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistikadan masalalar va ularni yechishga oid ko'rsatmalar. T.: «Iqtisod -Moliya», 2008.
- 18.Гмурман В.Е. Эхтимоллар назарияси ва математик статистикадан масалалар

	<p>ечишга доир қўлланма. Тошкент, Ўқитувчи, 2001.</p> <p>19. Сирожиддинов С.Х., Маматов М. Эхтимоллар назарияси курси. Т. Ўқитувчи, 1980.</p> <p>20. Колде У.К. Практикум по теории вероятностей и математической статистике. –М. “Высшая школа”, 1991.</p> <p><b>Интернет сайтлари:</b></p> <p>21. <a href="https://ziyonet.uz/uz/search=ehtimollar%30nazariyasi">www. https://ziyonet.uz/uz/search=ehtimollar%30nazariyasi</a></p> <p>22. <a href="https://math.uz/uz/784/books/LntBIJQZRsp6HjSV0PaGgVT871">www. https://math.uz/uz/784/books/LntBIJQZRsp6HjSV0PaGgVT871</a></p> <p>23. <a href="https://bilim.uz//search=ehtimollar%0nazariyasi%20matematik">www. https://bilim.uz//search=ehtimollar%0nazariyasi%20matematik</a></p>
7.	<p>Mazkur fan dasturi universitet Kengashining 2025-yil <u>29.04.</u> dagi <u>2/9/750/</u> -son bayonnonasi bilan tasdiqlangan.</p>
8.	<p><b>Fan/modul uchun mas’ullar:</b>  <b>Yo.Q. Aliqulov</b> -Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU “Algoritmash va matematik modellashtirish” kafedrasida dotsent vazifasini bajaruvchi.</p>
9.	<p><b>Taqrizchilar:</b>  <b>O.Sh.Sharipov</b> - Mirzo Ulug’bek nomidagi O‘zMU “Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika” kafedrasida professori, f.-m.f.d  <b>O.N. Qalandarov</b> -Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU “Oliy matematika” kafedrasida mudiri.</p>