O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI

"TASDIQLAYMAN"
O'quv ishlari bo'yicha prorektor
_____________ Dj.B. Sultanov
2025 yil "29" 04

Ro'yxatga olindi
№ 42 2025 yil "29" 04

EHTIMOLLIK VA STATISTIKA FANINING O'QUV DASTURI

Bilim sohalari:

300 000 – Ijtimoiy fanlar, jurnalistika va axborot;
400 000 – Biznes, boshqaruv va huquq
600 000 –Axborot- kommunikatsiya texnologiyalari.

Ta'lim sohalari:

320 000 – Jurnalistika va axborot;
410 000- Biznes va boshqaruv
610 000- Axborot- kommunikatsiya texnologiyalari.

Ta'lim yo'nalishlari:

60320400 – Kutubxona-axborot faoliyati;
60610100 – Axborot tizimlari va texnologiyalari
60610200 – Axborot xavfsizligi;
60610300 – Kompyuter injiniringi;
60610400 – Dasturiy injiniring;
60610500 – Sun'iy intellekt;
60610600 – Telekommunikatsya texnologiyalari;
60610700 – Televizion texnologiyalari;
60610800 – Pochta aloqasi texnologiyasi;
60610900 – Radioelektron qurilmalar va tizimlar;
60611000 – Simsiz aloqa va teleradioeshittirish injiniringi;
60611100 – Infokommunikatsiya injiniringi;
60611200 – Kiberxavfsizlik injiniringi;

Toshkent 2025

Fan/modul kodi EVS1406 (bakalavriat)	O'quv yili 2025-2026	Semestr 4	ECTS-Kreditlar 6
Fan/modul turi	**Ta'lim tili**	**Haftadagi dars soatlari**	
Majburiy	**O'zbek/rus**	**5**	

1.	**Fanning nomi**	**Auditoriya mashg'ulotlari**	**Mustaqil ta'lim (soat)**	**Jami yuklama (soat)**
	Ehtimollik va statistika	**72**	**108**	**180**

2. **I. Fanning mazmuni**

"Ehtimollik va 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.

"Ehtimollik va statistika" faning 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.

II.Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-mavzu. Boshlang'ich tushunchalar: hodisalar fazosi, asosiy matematik hisoblar. Eyler-Venn diagrammalari, kiritish-chiqarish prinsiplari.

Elementar hodisalar fazosi. Hodisalar va ular ustida amallar. Kombinatorika elementlari.

2-mavzu. Ehtimollik ta'riflari.

Ehtimollikning statistik, klassik, geometrik ta'riflari. Elementar hodisalar fazosi sanoqli bo'lganda ehtimollik ta'rifi. Kolmogorov aksiomalari.

3-mavzu. Shartli ehtimollik va bog'liqsizlik. To'la ehtimollik va Bayes formulalari.

Birgalikda bo'lmagan va bo'lgan hodisalar ehtimollarini qo'shish teoremasi. Hodisalarning to'la guruhi. Qarama-qarshi hodisalar. Kamida bitta hodisaning ro'y berish ehtimoli. Bog'liq va erkli hodisalar. Erkli va bog'liq hodisalar ehtimollarini ko'paytirish teoremalari. To'la ehtimollik formulasi. Taxminlar ehtimolligi, Bayes formulasi.

4-mavzu. Bog'liqsiz tajribalar ketma – ketligi. Bernulli sxemasi.

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

5-mavzu. Diskret tasodifiy miqdorlar. Massaning og'irlik markazi va hosil qiluvchi funksiyalar, birgalikdagi taqsimotlar.

Diskret tasodifiy miqdor taqsimoti, taqsimot funksiyasi, diskret tasodifiy miqdorning berilish usullari va sonli xarakteristikalari.

6-mavzu. Binomial taqsimot. Gipergeometrik taqsimot. Geometrik taqsimot. Manfiy binomial taqsimot. Puasson taqsimoti.

Taqsimot qonuni, matematik kutilmasi, dispersiyasi.

7-mavzu. Boshlang'ich tushunchalar: zichlik funksiya, ehtimolliklarni hisoblash.

Uzluksiz tasodifiy miqdorlar, taqsimot funksiyasi, zichlik funksiya, xossalari.

8-mavzu. Momentlar va hosil qiluvchi funksiyalar.

Uzluksiz tasodifiy miqdorning sonli xarakteristikalari, matematik kutilma, dispersiya, boshlang'ich va markazlashgan momentlar.

9-mavzu. Umumiy taqsimotlar va ularning tadbiqlari: exponentsial, Gamma, tekis, normal taqsimotlar.

Taqsimot qonuni, matematik kutilmasi, dispersiyasi. Uch sigma qoidasi. Assimetriya va ekssess koeffitsiyentlari.

10-mavzu. Ko'p o'lchovli tasodifiy miqdorlar.

Ikki o'lchovli diskret tasodifiy miqdor ehtimollari taqsimot qonuni (matritsasi). Taqsimot funksiya va uning xossalari. Uzluksiz ikki o'lchovli tasodifiy miqdor, zichlik funksiyasi va uning xossalari. Tasodifiy vektorning sonli xarakteristikalari. Kovariatsiya koeffitsienti. Korrelyatsiya koeffitsienti va uning xossalari. Ikki o'lchovli tekis taqsimotlar.

11-mavzu. Markaziy limit teoremasi, binomial taqsimotni normal taqsimotga approksimatsiyalash.

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

12-mavzu. Exponentsial, gamma, Puasson taqsimotlari orasidagi bog'liqlik.

13-mavzu. Kumulyativ taqsimot funksiyalar, prosentil (kvantillar).

14-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.

15-mavzu. 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.

16-mavzu. T-taqsimotning qo'llanilishi.

Oraliqli baholar. Ishonchlilik ehtimoli tushunchasi. Ishonchlilik oralig‘i va bahoning aniqligi. O‘rtacha kvadratik chetlanishi σ ma’lum va noma’lum bo‘lganda normal taqsimotning noma’lum matematik kutilmasi μ uchun ishonchlilik oralig‘i. Normal taqsimotning noma’lum σ^2 dispersiyasi uchun ishonchlilik oralig‘i. Tanlanma hajmi n ni aniqlash.

17-mavzu. Statistik gipotezalar.

Statistik gipotezalar turi. I va II tur xatoliklar. Kriteriy quvvati. Kritik soha. Statistik gipotezani tekshirish bosqichlari. O‘rtacha kvadratik chetlanishi σ 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.

18-mavzu. Xi-kvadrat taqsimoti. F-taqsimoti.

Pirson va Kolmogorov tasdiqlash alomatlari. Taqsimotning ko‘rinishi haqidagi statistik gipotezani tekshirishda Pirsonning χ^2-tasdiqlash alomati. Kolmogorov tasdiqlash alomati.

19-mavzu. Korrelyatsion tahlil.

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

20-mavzu. Regression tahlil. Ikki o‘zgaruvchili regressiya tenglamasi.

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

21-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.

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 teoremalari. Shartli ehtimollik. Hodisalarning bog'liqsizligi. To'la ehtimollik va Bayes formulalari.

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

5. Diskret tasodifiy miqdorlar. Taqsimot qonuni. Taqsimot ko'pburchagi. Taqsimot funksiyasi va uning xossalari. Tasodifiy miqdorning asosiy sonli xarakteristikalari. Matematik kutilma, dispersiya, o'rtacha kvadratik chetlanish. Boshlang'ich va markazlashgan momentlar. Moda va mediana. Bernulli taqsimoti. Binomial taqsimot. Puasson taqsimoti. Geometrik taqsimot. Manfiy binomial taqsimot. Gipergeometrik taqsimot.

6. Uzluksiz tasodifiy miqdorlar. Taqsimotning zichlik funksiyasi va uning xossalari, asosiy sonli xarakteristikalari. Matematik kutilma, dispersiya, o'rtacha kvadratik chetlanish. Boshlang'ich va markazlashgan momentlar. Moda va mediana.

7. Amaliyotda ko'p uchraydigan tasodifiy miqdor taqsimotlari. Tekis taqsimot qonuni. Ko'rsatkichli taqsimot. Normal taqsimot. Uch sigma qoidasi. Assimetriya va ekssess. 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 xarakteristikalari.

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 koeffitsienti. Bir faktorli va ko'p faktorli dispersion tahlil modellari.

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 teoremalari.
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 xarakteristikalari.
13. Uzluksiz tasodifiy miqdor, taqsimot funksiyasi, zichlik funksiya, sonli xarakteristikalari.
14. Yoqori tartibli boshlang‘ich momentlarni quyi tartibli momentlar orqali ifodalash.
15. Styudent 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 λ 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. Ehtimolliklarni hisoblashda asosiy hisoblash usullarini (kombinatorika elementlarini, ko’paytirish qoidalarini) bilishi;

	2. Bayes teoremasi yordamida shartliehtimolliklarni hisoblash, hodisalarni bog'liqsizlikka tekshirish; 3. Asosiy taqsimot qonunlari va ularning xarakteristikalarini bilish, matematik kutilma va dispersiya ma'nolarini bilish va hisoblashni bilish; 4. Diskret tasodifiy miqdorlar bilan ishlashni bilish, Bernulli, Binomial, geometric, Puasson taqsimotlarini tushunish; 5. Uzluksiz tasodifiy miqdorlar bilan ishlashni bilish, xususan tekis, eksponentsial, normal taqsimotlarni tushunish; 6. Katta sonlar qonuni va markaziy limit teoremalarni tushunish; 7. Kovariatsiya va koppelyatsiya koeffitsientlarni hisoblash imkoniyatlarini bilish; 8. Ma'lumotlarni taxlil qilishni bilish, diagrammalarni yarata olish va ularni talqin qilishni bilish; 9. Ehtimollik funksiyasi va o'xshashlik funksiyasi orasidagi farqni tushunish, noma'lum parametrlarning eng katta o'xshashlik bahosini topish modelini bilish; 10.Noma'lum parametrlar uchun ishonchlilik oralig'ini topishni bilish; 11.Statistic gipotezalarni tekshirish qoidalarini bilish, tasdiqlash kriteriyasi (xi-kvadrat, t-kriteriysi); 12.Oddiy chiziqli regressiya parametrlarini topishni va ularni talqin qilishni bilish.
4.	**VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari** • ma'ruzalar; • intefaol keys-stadilar; • seminarlar (mantiqiy fikrlash,tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni tayyorlash; • individual loyihalar; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5.	**VII. Kreditlarni olish uchun talablar** 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.
6.	**Asosiy adabiyotlar:** 1. Sheldon Ross. A first course in Probability. Eight Edition, Univer. of Southern California, 2010, pp.303. 2. Jim Pitman. PROBABILITY. Springer, 1992(USA) 3. Гмурман В.Е. Эҳтимоллар назарияси ва математик статистикадан масалалар ечишга доир қўлланма. Тошкент, Алокачи, 2019. 69 та 4. Теория вероятностей и ее инженерные приложения : монография / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М. : Наука, 1988. - 480 с. : ил. - (Физ.-мат. б-ка инженера). - 5 экз.. - 1.80 р. - Текст : непосредственный. ГРНТИ 27.43 **Qo‘shimcha adabiyotlar** 5. Писменный ДТ. Конспект лекций по теории вероятностей математической статистике. -М: Айрис-пресс, 2004. -256с. 6. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математической статистики. -М.: Высшая школа, 2013. -388с. 7. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие/ Под ред. В.И.Ермакова. -М.: ИНФРА-М,2011. -287с. **Интернет сайтлари:** 8. www.gov.uz - O’zbekistonRespublikasi hukumat portal. 9. www.Ziyonet.uz - https://library.ziyonet.uz/uzc?search_by_name=ehtimollik&page=1 10.www.tuit.uz -https://unilibrary.uz/ 11.https://math.osu.edu/courses/math-4530

7.	Fan dasturi Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universitetida ishlab chiqilgan va 2025 yil 29.04 ______ 1/9(750/74) -sonli Kengash qarori bilan tasdiqlangan.
8.	**Fan/modul uchun mas'ullar:** **O'.N. Qalandarov** -Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU "Oliy matematika" kafedrasi mudiri; **Z.S. Chay** -Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU "Oliy matematika" kafedrasi dotsenti; **O.A. Islamova** -Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU "Oliy matematika" kafedrasi dotsenti.
9.	**Taqrizchilar:** **O.Sh.Sharipov** - Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zMU "Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika" kafedrasi professori, f.-m.f.d **A.N.Mirzayev** -Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU "Algoritmlash va matematik modellashtirish " kafedrasi dotsenti, f.-m.f.n.