

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

BUXORO DAVLATUNIVERSITETI



"TASDIQLANDI"
Buxoro davlat universiteti rektori
O.X.Xamidov

2021 yil 30.08

**EHTIMOLLAR NAZARIYASI VA MATEMATIK STATISTIKA
FANINING O'QUV DASTURI**

Bilim sohasi: 500000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika

Ta'lim sohasi: 540000 – Matematika va statistika

Ta'lim yo'nalishi: 60540100 – Matematika

Buxoro-2021

Fan/modul kodi ENMS14508		O'quv yili 2022/2023, 2023/2024	Semestr 4, 5	ECTS – Kreditlar 4/4	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek, rus		Haftadagi dars soatlari 4/4	
1	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim soatlari (soat)	Jami yuklama (soat)	
	Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika	120	120	240	
2	I. Fanning mazmuni. Fanni o'qitishdan maqsad - talabalarni ehtimollar nazariyasi va matematik statistikaning zaruriy ma'lumotlari majmuasi (tushunchalar, tasdiqlar va ularning isboti, amaliy masalalarni yechish usullari va boshqalar) bilan tanishtirishdan iborat. Fanning vazifasi - ehtimolliklar nazariyasi va matematik statistikaning asosiy qonuniyatlarini o'rganish va ularni tatbiq qila olishdan iborat. II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: 4-semestr 1-mavzu. Elementar hodisalar fazosi. Hodisa ehtimoli tushunchasi va uning klassik, geometrik va statistik ta'riflari Stoxastik tajriba. Elementar hodisalar fazosi. Ehtimollar nazariyasining asoslari. Ehtimollar nazariyasining asosiy tushunchalari. Tasodifiy hodisa. Hodisalar ustida amallar. Kombinatorika elementlari. Hodisa ehtimoli tushunchasi va uning klassik, geometrik va statistik ta'riflari. 2-mavzu. Hodisalar algebrasi. Kolmogorov aksiomalarni. Ehtimollikning xossalari. Hodisalar algebrasi. Hodisalar σ-algebrasi. Kolmogorov aksiomalari. Ehtimollikning xossalari. 3-mavzu. Shartli ehtimollik. Hodisalarni bogliqsizligi. To'la ehtimollik va Bayes formulalari. Shartli ehtimollik. Hodisalarni bogliqsizligi. To'la ehtimollik va Bayes formulalari. 4-mavzu. Bogliqsiz tajribalar ketma-ketligi. Bernulli sxemasi va formulasi. Binomial taqsimot xossalari.				

Bogliqsiz tajribalar ketma-ketligi. Bernulli sxemasi va formulasi. Binomial taqsimot va uning xossalari. 5-mavzu. Muavr - Laplasning lokal va integral lim teoremlari. Puasson teoremasi. Muavr-Laplasning lokal va integral limit teoremlari. Puasson teoremasi. Integral limit teorema tatbiqlari. 6-mavzu. Tasodifiy miqdor va uning taqsimot funksiyasi. Tasodifiy vektor va uning taqsimoti. Tasodifiy miqdor va uning taqsimot funksiyasi. Taqsimot funksiya xossalari. Diskret va uzluksiz tipdagi tasodifiy miqdorlar. Tasodifiy vektor va uning taqsimoti. 7-mavzu. Ba'zi muhim taqsimotlar. Ko'p o'lchovli taqsimotlar. Ba'zi muhim taqsimotlar: Binomial taqsimot, Puasson taqsimot, Geometrik taqsimot, Tekis taqsimot, Ko'rsatkichli taqsimot, Normal taqsimot. Ko'p o'lchovli taqsimotlar. 8-mavzu. Tasodifiy miqdorlardan olingan funksiyalarning taqsimotlari. Kompozitsion formulalar. Tasodifiy miqdorlardan olingan funksiyalarning taqsimotlari. Kompozitsion formulalar. 9-mavzu. Tasodifiy miqdorning matematik kutilmasi, dispersiyasi va ularning xossalari. Lebeg integrali. Matematik kutilma va uning xossalari. Dispersiya va uning xossalari. 10-mavzu. Yuqori tartibli momentlar. Korrelyatsiya koeffitsienti va uning xossalari. Yuqori tartibli momentlar. Korrelyatsiya koeffitsienti va uning xossalari. 11-mavzu. Xarakteristik funksiya va uning xossalari. Xarakteristik funksiya va uning xossalari. Ba'zi taqsimotlarning xarakteristik funksiyalari. 12-mavzu. Tasodifiy miqdorlar ketma-ketligining yaqinlashish turlari. Tasodifiy miqdorlar ketma-ketligining yaqinlashish turlari. Taqsimotlar ketma-ketligining yaqinlashish turlari. Sust yaqinlashish belgilari. 13-mavzu. Chebishev tengsizligi va teoremasi. Katta sonlar qonuni. Chebichev tengsizligi va teoremasi. Katta sonlar qonuni va uning tatbiqlari. 14-mavzu. Borel-Kantelli lemmasi. 0-1 qonuni. Kuchaytirilgan katta sonlar qonuni.	
---	--

Borel-Kantelli lemmasi. 0-1 qonuni. Kuchaytirilgan katta sonlar qonuni va uning tatbiqlari.

15-mavzu. Markaziy limit teorema. Lyapunov teoremasi.

Bog'liqsiz va bir xil taqsimlangan tasodifiy miqdorlar ketma-ketligi uchun markaziy limit teorema. Lindeberg markaziy limit teoremasi. Lyapunov markaziy limit teoremasi. Markaziy limit teoremaning tatbiqlari.

16-mavzu. Matematik statistik asosiy masalalar. Bosh va tanlama to'plamlar. Guruhlangan va intervalli variatsion qatorlar. Poligon va gistogramma.

Matematik statistik asosiy masalalar. Bosh va tanlama to'plamlar. Guruhlangan va intervalli variatsion qatorlar. Poligon va gistogramma.

17-mavzu. Empirik taqsimot funksiya va uning xossalari. Empirik ko'rsatkichlar va ularni hisoblash.

Empirik taqsimot funksiya va uning xossalari. Empirik ko'rsatkichlar va ularni hisoblash. Tanlamaning statistik taqsimoti. Tanlama ma'lumotlarni grafik tasvirlash.

18-mavzu. Statistik baho va uning xossalari.

Statistik baho va uning xossalari (siljimagani baho, optimal baho va asosli baho).

19-mavzu. Nuqtaviy baholar va baholarni tuzish usullari: o'rniga qo'yish usuli, momentlar usuli.

Nuqtaviy baholar va baholarni tuzish usullari: o'rniga qo'yish usuli, momentlar usuli.

20-mavzu. Haqiqatga maksimal o'xshashlik bahosi. Bayes baholash usuli, minimaks baholash.

Haqiqatga maksimal o'xshashlik bahosi. Bayes baholash usuli, minimaks baholash.

21-mavzu. Normal taqsimot bilan bogliq taqsimotlar: xi-kvadrat, Student va Fisher taqsimotlari.

Normal taqsimot bilan bogliq taqsimotlar: xi-kvadrat, Student va Fisher taqsimotlari.

22-mavzu. Noma'lum parametrlarni baholashning ishonchli oraliq usuli.

Noma'lum parametrlarni baholashning ishonchli oraliq usuli.

23-mavzu. Ishonchlilik intervallarini qurish. Aniq ishonchli intervallar.

Ishonchlilik intervallarini qurish. Aniq ishonchli intervallar.

24-mavzu. Statistik pshotezalar va ularning turlari. 1-va 2- tur xatoliklar. Statistik kriteriy quvvati.

Statistik gipotezalar va ularning turlari. 1-va 2-tur xatoliklar. Statistik kriteriy quvvati.

25-mavzu. Statistik gipotezalarni tekshirish uchun kriteriya tanlash prinsiplari. Optimal kriteriy qurish.

Statistik gipotezalarni tekshirish uchun kriteriya tanlash prinsiplari. Optimal kriteriy qurish.

26-mavzu. Parametrik kriteriyalar.

Parametrik kriteriyalar.

27-mavzu. Muvofiqlik kriteriyalari. Noparametrik kriteriyalar.

Muvofiqlik kriteriyalari. Noparametrik kriteriyalar.

28-mavzu. Tailandmalar bir jinsliliğini tekshirish uchun noparametrik kriteriyalar.

Tailandmalar bir jinsliliğini tekshirish uchun noparametrik kriteriyalar.

29-mavzu. Ko'p o'lchovlik tanlama tushunchasi. Korrelyatsiya koeffitsienti.

Ikki o'lchovli tanlama va uning tanlama xarakteristikasi. Ikki o'lchovli tanlama va uning sonli xarakteristikasi. Ikki tanlama birlashmasi o'rta chasi va dispersiyasini hisoblash. Ko'p o'lchovlik tanlama tushunchasi. Korrelyatsiya koeffitsienti.

30-mavzu. Kichik kvadratlar usuli. Chiziqli regressiya tenglamasi. Egri chiziqli regressiya tenglamasi.

Kichik kvadratlar usuli. Chiziqli regressiya tenglamasi. Egri chiziqli regressiya tenglamasi

III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

1. Kombinatorika elementlari
2. Elementar hodisalar fazosi va hodisalar ustida amallar.
3. Ehtimollik tushunchasi va uning xossalari. Ehtimollikning klassik va geometrik ta'riflari.
4. Shartli ehtimollik. Hodisalarining bog'liqligi. To'la ehtimollik va Bayes formulalari.
5. Bernulli formulasi. Binomial taqsimot xossalari.
6. Muavr - Laplasning lokal va integral limit teoremlari. Puasson teoremasi.
7. Tasodifiy miqdor va uning taqsimot funksiyasi. Tasodifiy vektor va uning taqsimoti.

8. Ba'zi muhim taqsimotlar. Ko'p o'lchovli taqsimotlar.
 9. Tasodifiy miqdorlardan olingan funksiyalarning taqsimotlari Kompozitsion formulalar.
 10. Todifiy miqdorlarning matematik kutilmasi va dispersiyasi.
 11. Yuqori tartibli momentlar. Korrelyatsiya koeffitsienti.
 12. Xarakteristik funksiya va uning xossalari.
 13. Tasodifiy mikdorlar ketma-ketligining yaqinlashish turlari.
 14. Chebishev tengsizligi va teoremasi. Katta sonlar qonuni va uning tatbiqlari.
 15. Markaziy limit teorema. Lyapunov teoremasi. Markaziy limit teorema tatbiqlari.
 16. Bosh va tanlanma to'plamlar. Guruhlangan va intervalli variatsion qatorlar. Poligon va gistogramma
 17. Empirik taqsimot funksiya. Empirik ko'rsatkichlar va ularni hisoblash.
 18. Statistik baho va uning asoslilik, siljimaganlik xossalari.
 19. Nuktaviy baholar va ularni tuzishning o'rniga qo'yish, momentlar va haqiqatga maksimal o'xshashlik usullari.
 20. Bayes baholash usuli, minimaks baholash.
 21. Noma'lum parametrlarni baholashning ishonchli oraliq usuli.
 22. Ishonchlilik intervallarini qurish. Aniq ishonchli intervallar.
 23. Statistik gipotezalar va ularning turlari. 1-va 2-tur xatoliklar. Statistik kriteriy quvvati.
 24. Statistik gipotezalarni tekshirish uchun kriteriy tanlash prinsiplari. Optimal kriteriy qurish.
 25. Parametrik kriteriyalar.
 26. Muvofiglik kriteriyalari. Noparametrik kriteriyalar.
 27. Tanlanmalar bir jinsliligini tekshirish uchun noparametrik kriteriyalar.
 28. Ikkita tanlanma birlashmasi o'rtachasi va dispersiyasini hisoblash. Ko'p o'lchovlik tanlanma tushunchasi. Korrelyatsiya koeffitsientlari.
 29. Ko'p o'lchovlik tanlanma tushunchasi. Korrelyatsiya koeffitsientlari.
 30. Kichik kvadratlar usuli. Chiziqli regressiya tenglamasi. Egri chiziqli regressiya tenglamasi.
- Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan o'quv xonada bir akademik guruhga bir professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.
- VI. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar**

- Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:
1. Kombinatorikaning asosiy prinsipi va kombinatorikaning ba'zi formulalari.
 2. Ehtimolni hisoblashning klassik; geometrik va statistik usullarining chegaralanganligi. Uzlüksizlik va sanoqli additivlik aksiomalari orasidagi munosabat.
 3. A.N.Kolmogorov aksiomalaridan kelib chiqadigan ehtimolning xossalari. Shartli ehtimollik. Hodisalar bogliqsizligi va bogliqsiz hodisalar yigindisi ehtimoli. To'la ehtimollik va Bayes formulalari.
 4. Hodisalarining o'z to'plamida bogliqsizligi va juft-jufti bilan bogliqsizligi orasidagi munosabat. Bernshteyn misoli.
 5. Bogliqsiz tajribalar ketma-ketligining Puasson sxemasi. Bogliqsiz tajribalar ketma-ketligi.
 6. Hosil qiluvchi funksiyalar. Ehtimollarning polinomial taqsimoti.
 7. Amaliyotda uchraydigan ba'zi muhim taqsimotlarni o'rganish. Kompozitsiya formulasi isboti va misollar.
 8. Matematik kutilma yoki dispersiyasi mavjud bo'lmagan tasodifiy miqdorlarga misollar tuzish.
 9. Korrelyatsiya koeffitsientini amalda qo'llanishi. Katta sonlar qonuniga oid Markov, Xinchin va Kolmogorov teoremlari tahlili.
 10. Xarakteristik funksiya va xossalari.
 11. Lindeberg sharti ostida markaziy limit teoremani isbotlash.
 12. Tanlanmaning reprezentativligi va uni hosil qilish usullari.
 13. Noma'lum parametrlarni baholashning usullari. Olingan baholarning xossalari.
 14. Ba'zi muhim taqsimotlar parametrlari uchun nuqtaviy baholar.
 15. Muhim taqsimotlar parametrlari uchun interval baholar tuzish. Kritik to'plamlar tuzish. Vilokson-Mann-Uitni kriteriyasi va uni qo'llash.
 16. Kolmogorov - Smirnov kriteriyasi va uni qo'llash.
 17. Gipotezalarni tekshirish (tanlanmani bir jinsliligi, bogliqsizlik xikvdarat gipoteza va boshqalar).
- Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar (konspektlar) tayyorlash va uni taqdimot(himoya) qilish tavsiya etiladi
- 3 V. Ta'lim natijalari/Kasbiy kompetensiya.**
Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

	• stoxastik tajriba, elementar hodisalar fazosi, hodisa ehtimoli tushunchasi va uning klassik, geometrik, aksiomatik hamda statistik ta'riflari, tasodifiy miqdor va uning taqsimot funksiyasi, katta sonlar qonuni, markaziy limit teorema, bosh va tanlanma to'plam, variatsion qator, poligon va gistogramma, empirik taqsimot funksiya va empirik ko'rsatkichlar, statistik baho va uning xossalari, nuqtaviy baholar va baholarni tuzishning o'rniga qo'yish, normal taqsimot bilan bogliq taqsimotlar, statistik gipotezalar va ularning turlari, parametrik kriteriylar bo'yicha tasavvur va bilimga ega bo'lishi; • hodisa ehtimoli uning klassik, geometrik va statistik ta'riflari bo'yicha hisoblash, to'la ehtimollik, Bayes formulasi, Bernulli formulasiga doir misollar yechish va Muavr-Laplas teoremlarini qo'llash va ulardan foydalanish, guruhlangan va intervalli variatsion qatorlarni tuzish, poligon va gistogramma chizish, empirik taqsimot funksiyani topish va empirik ko'rsatkichlarni hisoblash, noma'lum parametrlar uchun nuqtaviy statistik baholarni topish va ularning xossalari tekshirish, ishonchli oraliqni qurish va ulardan foydalanish ko'nikmalariga ega bo'lishi; • tasodifiy miqdorning taqsimot funksiyasi, matematik kutilmasi, dispersiyasi, xarakteristik funksiyasini topishga doir misollar yechish, katta sonlar qonuni, markaziy limit teoremlarga doir misollar yechish va ularning tatbiq qilish, normal taqsimot bilan bogliq bo'lgan xi-kvadrat, Student, Fisher taqsimotlarini va ularning xossalari, gipoteza turlari tushunchasi, muvofiqlik kriteriylari, parametrik va noparametrik kriteriylar, tanlanmalar bir jinsliligini statistik tekshirish va ularni tatbiq qilish malakasiga ega bo'lishi kerak
4	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: ▪ ma'ruzalar; ▪ interfaol keys – stadilar; ▪ guruhlarda ishlash; ▪ taqdimot qilish; ▪ individual loyihalar;
5	VII. Kreditlarni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.
6	Asosiy adabiyotlar 1. SH.K. Formanov. <i>Ehtimollar nazariyasi</i>, Toshkent, "Universitet", 2014 y

	2. С.Х.Сирождидинов, М.Маматов. <i>Эҳтимоллар назарияси ва математик статистика</i>, Тошкент, «Ўқитувчи», 1980 й. 3. А.А.Боровков. <i>Теории вероятностей</i>, Москва, «Эдиториал-УРСС» 1999. 4. А. А.Боровков <i>Математическая статистика</i>, Москва, «Лан», 2010. 5. Г.И.Ивченко, Ю.И. Медведов. <i>Введение в математическую статистику</i>. Москва, «ЛКИ», 2010. Qo'shimcha adabiyotlar 6. А.Н. Ширяев. <i>Вероятност</i>. В 2-х кн. - 3-э изд., Москва, «МСНМО» 2004 г. 7. А.В.Прохоров, В.Г.Ушаков, Н.Г.Ушаков. <i>Задачи по теории вероятностей</i>. М. «Наука», 1986. 8. А.М.Зубков, Б.А.Севастьянов, В.П.Чистяков. <i>Сборник задач по теории вероятностей</i>. М. «Наука», 1989. 9. Ross, Sheldon M. <i>A first course in probability</i>. Pearson Education, Inc 2010. 10. А.А.Абдushukurov, Т.А.Азларов, А.А.Джамирзаев. <i>Ehtimollar nazariyasi va matematik statistikadan misol va masalalar to'plami</i>, Toshkent, «Universitet», 2003 y. 11. Н.Ш.Кремер. <i>Теория вероятностей и математическая статистика</i>. 2-э изд., Москва, «ЮНИТИ», 2004. 12. Г. И. Ивченко, Ю. И. Медведов, А. В. Чистяков. <i>Сборник задач по математической статистике</i>. М.: "Висшая школа", 1989 13. Г.И.Ивченко, Ю.И. Медведов, А.В. Чистяков. <i>Задачи с решениями по математической статистике</i>. Москва, «Дрофа», 2007. 14. Jun Shao. <i>Mathematical Statistics</i>. Springer. 2007 Axborot manbalari 15. http://www.rsl.ru 16. https://www.khanacademy.org/math/probability 17. http://www.msu.ru 18. http://sunzi.lib.hku.hk/ERysubject/hku/1/510/ej/1 19. http://www.nlr.ru 20. http://www.zivonet.uz/ 21. http://mathnet.uz
7	Buxoro davlat universitetida ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.
8	Fan/modul bo'yicha ma'sullar:

	B.J. Mamurov – Buxoro davlat universiteti Matematik analiz kafedrası dotsenti, f.-m.f.n. <i>B.J. Mamurov</i>
9	Taqrizchilar: T.H.Rasulov – Buxoro davlat universiteti Matematik analiz kafedrası professori, f.-m.f.n. G'.G'. Yunusov – Buxoro muxandislik texnologiyalari instituti “Oliy matematika” kafedrası mudiri, f.-m.f.n., dotsent

