

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

ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI  
URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI



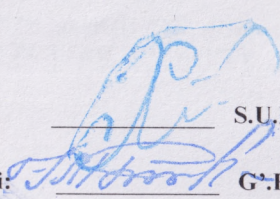
GEODEZIK O'LCHOVLARNI MATEMATIK ISHLAB CHIQUISH  
FANINING O'QUV DASTURI

**Bilim sohasi:** 700 000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari  
**Ta'lim sohasi:** 720 000 – Ishlab chiqarish va ishlov berish sohalari  
**Ta'lim yo'nalishi:** 60721500 – Geodeziya va geoinformatika

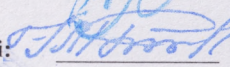
Urganch – 2025

Mazkur o'quv dastur Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti Kengashining 2025-yil "28" iyundagi 11-sonli bayonnomasi bilan tasdiqlangan.

O'quv ishlari bo'yicha prorektor

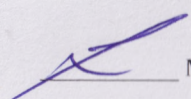
  
S.U. Xodjaniyazov

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i:

  
G.R. Matlatipov

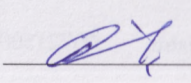
O'quv dastur Texnika fakulteti Kengashining 2025-yil "26" iyundagi yig'ilishida muhokama qilinib, tasdiqlash uchun tavsiya etilgan (12-sonli bayonnoma).

Fakultet dekani:

  
M.K. Qurbonov

O'quv dastur "Geodeziya, kartografiya va kadastr" kafedrasining 2025-yil "25" iyundagi yig'ilishida muhokama qilinib, tasdiqlash uchun tavsiya etilgan (21-sonli bayonnoma).

Geodeziya, kartografiya va kadastr  
kafedrasi mudiri:

  
S.A. Avezov

Fan/modul kodi GO*MIC13408	O'quv yili 2025-2026	Semestr 3-4	ECTS - Kreditlar 4-4	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek/rus		Haftadagi dars soatlari 3-3	
Fanning nomi		Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
Geodezik o'lchovlarni matematik ishlab chiqish		90	150	240

### I. Fanning mazmuni

**Fanni o'qitishdan maqsad** – talabalarda ehtimollik nazariyasi, matematik statistika va o'lchash xatolari nazariyasi asosida geodezik tarmoqlarda amalga oshiriladigan o'lchashlarni, ularning funksiyalarini matematik qayta ishlash metodlari, tenlashtirish va aniqlikni baholash usullari bo'yicha nazariy bilim, shuningdek, ularni geodezik fanlar kurslarida qo'llash, geodezik ishlab chiqarish sohasidagi masalalarini hal qilish uchun **ko'nikma va malaka shakllantirishdan iborat.**

**Fanning vazifasi** – talabalarga ehtimollar nazariyasi va matematik statistikaning asosiy tushunchalari, tasodifiy, uzluksiz va uzlukli miqdorlar, geodezik o'lchashlar xatolari nazariyasini; teng aniqlikdagi va teng aniqlikda bo'lmagan o'lchashlarni matematik qayta ishlashni, bir nechta o'lchash miqdorlarini birgalikda tenglashtirishni; ehtimollikning normal taqsimlanish qonunini va unga bo'ysunadigan tasodifiy miqdorlarning xossalari, geodezik o'lchashlar natijalarini tenglashtirish usullarini o'rgatish; sodda shakldagi planli va nivelir tarmoqlarini korrelata va parametrik usullar bilan tenglashtirish ko'nikmalarini shakllantirish; geodezik tarmoqlarni tenglashtirishda normal tenglamalarni tuzish va yechish, tenglangan natijalar aniqligini baholash va turli geodezik o'lchashlarni tenglashtirish usullarini tahlil qilish malakasini shakllantirish.

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

#### II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

#### Ehtimollar nazariyasining asosiy tushunchalari. Ehtimollikning klassik formulasi

**1-mavzu.** Hodisalar va ularning turlari. Ehtimollikni bevosita hisoblash. Nisbiy chastota va ehtimollik.

**2-mavzu.** Hodisalar yig'indisi. Yig'indilar teoremasi. Hodisalar ko'paytmasi. Ko'paytmalar teoremasi. Ko'p marta tajriba. Bernulli formulasi. Ko'p marta tajribada hodisalarning paydo bo'lish ehtimoliy soni.

### **Tasodifiy miqdorlar va ular ehtimollarining taqsimlanish qonunlari**

**3-mavzu.** Tasodifiy miqdorlar. Uzlukli tasodifiy miqdorlar taqsimlanish qonunining berilish formalari (usullari). Taqsimlanish funksiyasi.

**4-mavzu.** Uzlüksiz tasodifiy miqdorlar taqsimlanish qonunining berilish formalari (usullari). Taqsimlanish zichligi. Tasodifiy miqdorlarning berilgan oraliqqa tushish ehtimoli.

**5-mavzu.** Tasodifiy miqdorlarning sonli xarakteristikasi (taqsimlanish parametrlari). Matematik kutilma. Momentlar. Dispersiya. Standart.

### **Taqsimlanishning eng muhim qonunlari va ularning sonli xarakteristikasi**

**6-mavzu.** Teng taqsimlanish. Binomial taqsimlanish. Normal taqsimlanish. Chekli teoremlar. Ehtimollar integrali.

### **Matematik statistika elementlari**

**7-mavzu.** Matematik statistikaning asosiy vazifasi va tushunchasi. Statistik taqsimlanishning sonli xarakteristikasi. Statistik taqsimlanishning qo'shimcha xarakteristikasi. Asimmetriya. Ekssess.

**8-mavzu.** Taqsimlanish qonunini tajriba asosida aniqlash. Pirson kriteriyasi. Parametrlarni statistik baholash. Ishonchli oraliqlar va ishonchli ehtimollik.

**9-mavzu.** Statistik aloqalar to'g'risida tushuncha. Korrelyatsiya koeffitsiyenti. Regressiya tenglamasi.

### **O'lchash xatolari va ularning xossalari**

**10-mavzu.** O'lchash xatolari nazariyasining vazifalari. O'lchashlar haqida umumiy ma'lumot. O'lchash xatolari. O'lchash xatolari klassifikatsiyasi (tasnifi). Tasodifiy xatolarining taqsimlanishi. Xatolar va ma'lumotlar sifati. Xatolarning taqsimlanishi. Xato ellipsi va xato ellipsoidi.

**11-mavzu.** O'lchashlar aniqligini baholashda qo'llanadigan mezonlar (kriteriyalar). O'lchashlar qatorini tadqiq qilish. Yaxlitlash xatoligi va uning xossalari.

### **O'lchangan miqdorlar funksiyasining aniqligini baholash**

**12-mavzu.** Korrelyatsiyalangan argumentlar funksiyasining o'rta kvadratik xatosi. Korrelyatsiyalanmagan argumentlar funksiyasining o'rta kvadratik xatosi. O'lchashlarning sistematik xatolari. O'lchashlar sistematik xatolarining ta'sirini kamaytirish bo'yicha ayrim tavsiyalar.

### **Bitta miqdor o'lchashlarini matematik qayta ishlash**

**13-mavzu.** Teng aniqlikda va qayta-qayta o'lchangan miqdorning eng ishonchli qiymati va aniqlikni baholash. Bir miqdorning teng aniqlikdagi o'lchashlarini qayta ishlash tartibi.

**14-mavzu.** Teng aniqlikda bo'lmagan va qayta-qayta o'Ichangan miqdorning eng ishonchli qiymati. Vazn to'g'risida umumiy ma'lumot. Vazn birligining xatosi. Funksiyaning vaznini hisoblash. Teng aniqlikda bo'lmagan bitta miqdor o'Ichashlarini qayta ishlash tartibi.

#### **Ikkilangan o'Ichashlar farqi bo'yicha aniqlikni baholash**

**15-mavzu.** Ikkilangan (qo'sh) teng aniqlikdagi o'Ichashlarning farqi bo'yicha aniqlikni baholash. Ikkilangan (qo'sh) teng aniqlikda bo'lmagan o'Ichashlarning farqi bo'yicha aniqlikni baholash.

#### **O'Ichash natijalari uchun qo'yimlar**

**16-mavzu.** O'Ichash natijalari va ularning funksiyalari uchun qo'yim (dopusk)lar.

#### **Eng kichik kvadratlar usulining asoslari**

**17-mavzu.** Bir nechta o'Ichangan miqdorlarni birgalikda tenglashtirish masalasining mohiyati. Eng kichik kvadratlar usulining prinsipi. Tenglashtirish masalasini yechishning asosiy usullari. Optimal baholash va eng kichik kvadratlar prinsipi.

#### **Tenglashtirishning parametrik usuli**

**18-mavzu.** Tenglashtirishning parametrik usuli. Parametrik tuzatmalar tenglamasi; Normal tenglamalar. Parametrik usul bilan tenglashtirish ketma-ketligi. Parametrik usul bilan tenglashtirish misoli. Elementlar bo'yicha tenglashtirish. Cheklovlar bilan elementlar bo'yicha tenglashtirish. Elementlar bo'yicha ketma-ket tenglashtirish.

#### **Tenglashtirishning korrelata usuli**

**19-mavzu.** Tenglashtirishning korrelata usuli. Tuzatmalarning shartli tenglamalari. Tuzatmalarning korrelata tenglamasi. Korrelata usuli bilan tenglashtirish ketma-ketligi; Korrelata usuli bilan tenglashtirish misoli. Shartli tenglashtirish. Guruhli shartli tenglashtirish.

#### **Tenglashtirish materiallari bo'yicha aniqlikni baholash**

**20-mavzu.** Tenglashtirish materiallari bo'yicha aniqlikni baholash to'g'risida. Vazn birligining xatosini aniqlash. Parametrik usul bilan tenglashtirishda ( $p_{vv}$ ) ni hisoblash usullari. Korrelata usuli bilan tenglashtirishda ( $p_{vv}$ ) ni hisoblash usullari. Eng kichik kvadratlar prinsipini algebraik asoslash.

#### **Normal tenglamalarni tuzish va yechish**

**21-mavzu.** Normal tenglamalar koeffitsiyentlarini hisoblash. Normal tenglamalar koeffitsiyentlarini hisoblashning nazorati. Tenglamalarni teng aniqlik ko'rinishga keltirish.

**22-mavzu.** Normal tenglamalarni yechish. Gauss algoritmi. Normal tenglamalar sistemasining shartlanganligi. Normal tenglamalarni yechishning nazorat qilish usullari.

**23-mavzu.** Gauss algoritmi bilan normal tenglamalarni yechishning to'liq va qisqartirilgan sxemalari. Krakovyan usuli. Oddiy iteratsiya usulida tenglamalarni yechish.

### **Funksiya vaznlarini hisoblash usullari**

**24-mavzu.** Parametrik usul bilan tenglashtirishda funksiya vaznlarini hisoblash. Korrelata usuli bilan tenglashtirishda funksiya vaznlarini hisoblash.

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

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

1. O'lchash natijalari bo'yicha asimmetriya va eksessni hisoblash.
2. Kuzatish natijalari bo'yicha ishonchli ehtimolikka mos keladigan matematik kutilma uchun ishonchli oraliqni topish.
3. O'lchash natijalari va ularning xatolari bo'yicha korrelyatsiya koeffitsiyentini aniqlash.
4. O'lchash natijalari va ularning xatolari bo'yicha regressiya tenglamasini tuzish.
5. Haqiqiy xatolar qatorining normal taqsimlanishini tadqiq qilish.
6. Haqiqiy xatolar qatorining normal taqsimlanishini tadqiq qilish.
7. Haqiqiy xatolar qatorining normal taqsimlanishini tadqiq qilish.
8. Teng aniqlikdagi bitta miqdor o'lchashlarini qayta ishlash.
9. Teng aniqlik bo'lmagan bitta miqdor o'lchashlarini qayta ishlash.
10. Teng aniqlik bo'lmagan bitta miqdor o'lchashlarini qayta ishlash.
11. Teng aniqlikdagi ikki (qo'sh) o'lchashlar farqlari bo'yicha aniqlikni baholash.
12. Teng aniqlik bo'lmagan ikki (qo'sh) o'lchashlar farqlari bo'yicha aniqlikni baholash.
13. Parametrik usul bilan teng aniqlikdagi o'lchashlar natijasini tenglashtirish. Kerakli parametrlarni tanlash. Parametrik tuzatmalar tenglamasini tuzish. Normal tenglamalarni tuzish.
14. Parametrik usul bilan teng aniqlikdagi o'lchashlar natijasini tenglashtirish. Kerakli parametrlarni tanlash. Parametrik tuzatmalar tenglamasini tuzish. Normal tenglamalarni tuzish.
15. Parametrik usul bilan teng aniqlikdagi o'lchashlar natijasini tenglashtirish. Normal tenglamalarni yechish. Tenglashtirishning yakuniy tekshirishi; aniqlikni baholash.

16. Parametrik usul bilan teng aniqlikdagi o'lchashlar natijasini tenglashtirish. Normal tenglamalarni yechish. Tenglashtirishning yakuniy tekshirishi; aniqlikni baholash.
17. Teng aniq bo'lmagan o'lchashlar natijasini parametrik usul bilan tenglashtirish. Kerakli parametrlarni tanlash. Parametrik tuzatmalar tenglamasini tuzish. Normal tenglamalarni tuzish.
18. Teng aniq bo'lmagan o'lchashlar natijasini parametrik usul bilan tenglashtirish. Kerakli parametrlarni tanlash. Parametrik tuzatmalar tenglamasini tuzish. Normal tenglamalarni tuzish.
19. Teng aniq bo'lmagan o'lchashlar natijasini parametrik usul bilan tenglashtirish. Normal tenglamalarni yechish. Tenglashtirishning yakuniy tekshirishi; aniqlikni baholash.
20. Teng aniq bo'lmagan o'lchashlar natijasini parametrik usul bilan tenglashtirish. Normal tenglamalarni yechish. Tenglashtirishning yakuniy tekshirishi; aniqlikni baholash.
21. Teng aniq bo'lmagan o'lchashlar natijasini korrelata usuli bilan tenglashtirish. Tuzatmalar shartli tenglamasini tuzish. Korrelat normal tenglamasini tuzish.
22. Teng aniq bo'lmagan o'lchashlar natijasini korrelata usuli bilan tenglashtirish. Tuzatmalar shartli tenglamasini tuzish. Korrelat normal tenglamasini tuzish.
23. Teng aniq bo'lmagan o'lchashlar natijasini korrelata usuli bilan tenglashtirish. Korrelat normal tenglamalarini yechish. Tenglashtirishning yakuniy tekshirishi; aniqlikni baholash.
24. Teng aniq bo'lmagan o'lchashlar natijasini korrelata usuli bilan tenglashtirish. Korrelat normal tenglamalarini yechish. Tenglashtirishning yakuniy tekshirishi; aniqlikni baholash.

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

*Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:*

1. Hodisalar. Hodisalarning to'liq guruhi. Nisbiy chastota va ehtimollik.
2. Tasodifiy miqdorlar ehtimollarining taqsimlanish qonunlari.
3. Normal taqsimlangan tasodifiy miqdorlarning berilgan oraliqqa tushish ehtimoli.
4. Teng taqsimlanish. Normal taqsimlanish. Chekli teoremlar.
5. Statistik taqsimlanishning sonli va qo'shimcha xarakteristikalar.
6. Statistik aloqalar. Korrelyatsiya koeffitsiyenti. Regressiya tenglamasi.
7. O'lchashlar. O'lchash xatolari. Tasodifiy xatolarining taqsimlanishi.
8. Haqiqiy xatolar qatorining normal taqsimlanishini tadqiq qilish.

	<p>9. O'lchashlar sistematik xatolarining ta'sirini kamaytirish usullari.</p> <p>10. Teng aniq va teng aniq bo'lmagan o'lchash qatorlarini qayta ishlash.</p> <p>11. Teng aniq va teng aniq bo'lmagan ikki o'lchashlar farqi bo'yicha aniqlikni baholash.</p> <p>12. Sodda shakldagi planli tarmoqni parametrik usulda tenglash.</p> <p>13. Nivelir tarmog'ini parametrik usulda tenglash.</p> <p>14. Nivelir tarmog'ini korrelata usulida tenglash.</p>
3.	<p><b>V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</b></p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ehtimollar nazariyasi va matematik statistikaning asosiy tushunchalari, tasodifiy, uzluksiz va uzlukli miqdorlar, geodezik o'lchashlar xatolari nazariyasi; teng aniqlikdagi va teng aniqlikda bo'lmagan o'lchashlarni matematik qayta ishlashni, bir nechta o'lchash miqdorlarini birgalikda tenglashtirish masalasining mohiyati; ehtimollikning normal taqsimlanish qonunini va unga bo'ysunadigan tasodifiy miqdorlarning xossalari, geodezik o'lchashlar natijalarini tenglashtirish usullari haqida <i>tasavvur va bilimga ega bo'lishi</i>;</li> <li>• sodda shakldagi planli va nivelir tarmoqlarini korrelata va parametrik usullarida tenglashtirish <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi</i>;</li> <li>• geodezik tarmoqlarni tenglashtirishda normal tenglamalarni tuzish va yechish, tenglangan natijalar aniqligini baholash va turli geodezik o'lchashlarni tenglashtirish usullarini tahlil qilish <i>malakalariga ega bo'lishi kerak</i>.</li> </ul>
4.	<p><b>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ma'ruzalar;</li> <li>• amaliy ishlarni bajarish va xulosalash;</li> <li>• interfaol keys-stadilar;</li> <li>• blits-so'rov;</li> <li>• guruhlarda ishlash;</li> <li>• taqdimotlarni qilish;</li> <li>• individual loyihalar;</li> <li>• jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.</li> </ul>
5.	<p><b>VII. Kreditlarni olish uchun talablari:</b></p> <p>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 nazorat uchun berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.</p>

6.	<p style="text-align: center;"><b>Asosiy adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jo'rayev D.O. Geodezik o'lchashlarni matematik ishlash nazariyasi. 1- qism. O'lchashlar xatoliklari nazariyasi / Darslik. – Toshkent: “Ilm ziyo zakovat”, 2020. – 148 b.</li> <li>2. Jo'rayev D.O. Geodezik o'lchashlarni matematik ishlash nazariyasi. 2- qism. Eng kichik kvadratlar usuli / Darslik. – Toshkent: “Ilm ziyo zakovat”, 2020. – 160 b.</li> <li>3. Jo'rayev D.O., Jo'rayeva H.D. Geodezik o'lchashlarni matematik ishlash / O'quv qo'llanma. Toshkent: “Toshkent kitob jurnal” 2018. 184 b.</li> <li>4. Ковалев Н.В. Теория ошибок и уравнительные вычисления / Учебник. Ташкент: “Ma'rifat”, 2023. – 211 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Qo'shimcha adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Большаков В.Д., Гайдаев П.А. Теория математической обработки геодезических измерений / Учебник. – Изд. 2, перераб. и доп. – Москва: «Недра», 1977. – 367 с.</li> <li>6. Маркузе Ю.И., Голубев В.В. Теория математической обработки геодезических измерений. Под общ. ред. Ю.И. Маркузе. / Учебное пособие. – Москва: «Академический Проект», 2020. – 247 с.</li> <li>7. Голубев В.В. Геодезия. Теория математической обработки геодезических измерений / Учебник. – Москва: «Изд-во МИИГАиК», 2016. – 422 с.</li> <li>8. Большаков В.Д., Маркузе Ю.И. Практикум по теории математической обработки геодезических измерений / Учебное пособие. – Москва: «Недра», 1984. – 352 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Axborot manbalari</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. <a href="http://www.ziyo.net">www.ziyo.net</a></li> <li>10. BMT Taraqqiyot Dastur Veb- sayti: <a href="http://www.undp.org">www.undp.org</a></li> </ol>
7.	O'quv dasturi Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch Davlat universiteti Kengashining 2025-yil _____-sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.
8.	<p><b>Fan/modul uchun mas'ullar:</b></p> <p>N.U.Sadullayeva – Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch Davlat universiteti, “Geodeziya, kartografiya va kadastr” kafedrasida o'qituvchisi</p> <p>S.M.Normetov – Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch Davlat universiteti, “Geodeziya, kartografiya va kadastr” kafedrasida stajyor o'qituvchisi</p>
9.	<p><b>Taqrizchilar:</b></p> <p>E.Xamrayev – Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch Davlat universiteti, “Geodeziya, kartografiya va kadastr” kafedrasida katta o'qituvchisi</p> <p>S.Safayev – O'zdavyerloyiha” DILI Xorazm viloyat bo'linmasi direktori o'rinbosari PhD.</p>





