

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

**SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,
CHORVACHILIK VA BIOTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI**

**Axborot texnologiyalar, aniq va tabiiy fanlar kafedrasida o'qituvchisi
Usanov Rashid Sharopovichning**

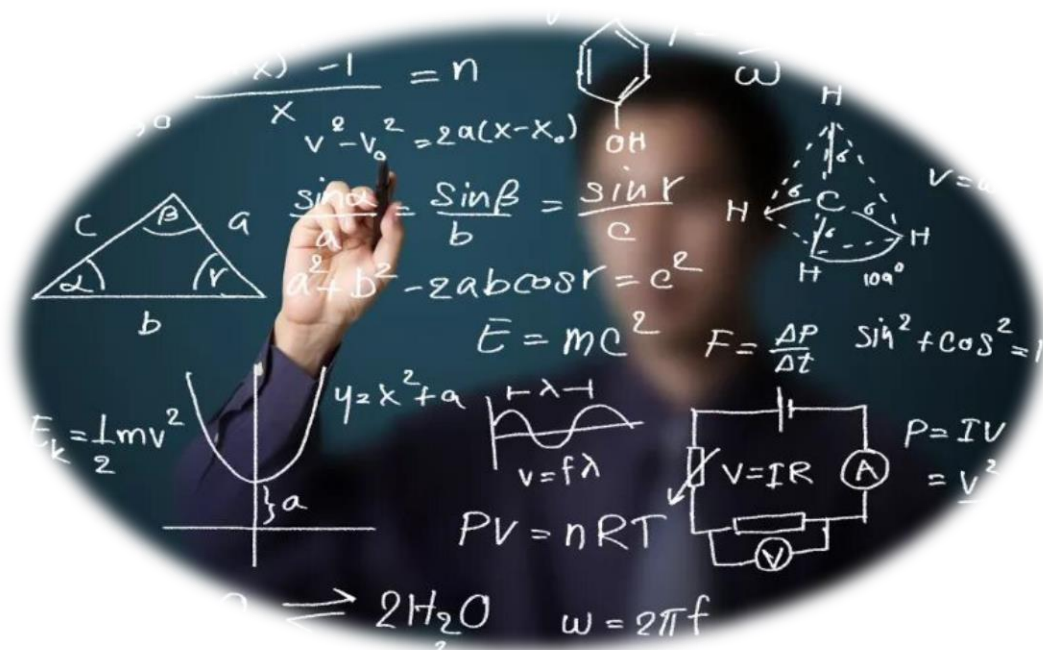
**Biotexnologiya fakulteti, Ekologiya va atrof – muhit muhofazasi
yo'nalishi**

1-bosqich, 105-guruh va 104-guruh talabalariga

Matematika fanidan

Matematik statistika elementlari mavzusidagi

MA'RUZA MASHG'ULOT ISHLANMASI



Samarqand 2025

Tuzuvchi:

R.Usanov - Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti “Axborot texnologiyalar, aniq va tabiiy fanlar” kafedrasida o‘qituvchisi.

Taqrizchilar:

E.Sattorov – O‘zbekiston-Finlandiya pedagogika instituti, Matematika kafedrasida professori.

M.Mavliyanov – Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti. “Axborot texnologiyalari, aniq va tabiiy fanlar” kafedrasida katta o‘qituvchisi.

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi.

1. Ma'ruza mashg'ulotining umumiy tavsifi

Fan: Matematika

Mavzu: Matematik statistika elementlari.

Kurs: 1-kurs

Yo'nalish: Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi

Guruh: 104, 105

Ma'ruza turi: An'anaviy ma'ruza

Maqsad: Talabalarga matematik statistikaning asosiy tushunchalari va usullarini tushuntirish.

2. O'quv natijalari (kompetensiyalar)

- Matematik statistikaga oid asosiy tushunchalarni bilish
- Statistika usullaridan foydalanish
- Eksperimental ma'lumotlarni tahlil qilish va xulosa chiqarish

3. Mashg'ulotning texnologik xaritasi

Bosqich	Faoliyat	Metodlar va vositalar	Davomiylik
1. Tashkiliy qism	Talabalarni darsga tayyorlash, maqsadni tushuntirish	Suhbat, savol-javob	5 daqiqa
2. Kirish qismi	Matematik statistikaga kirish, asosiy tushunchalar	Slayd-taqdimot, tushuntirish	15 daqiqa
3. Asosiy qism	- Statistik ma'lumotlar va ularning turlari		
Interfaol metodlar,	misollar orqali tushuntirish, prezentatsiya		25 daqiqa
	Amaliy misollar yechish.		30 daqiqa
4. Yakuniy qism	O'rganilgan mavzu bo'yicha savol-javob		
Baholash	Talabalar bilimni tahlil qilish, Test savollari, muhokama, Savol-javob, test.		5 daqiqa

4. Kerakli jihozlar va resurslar

- Proyektor va slayd-taqdimot
- Statistik jadvallar va diagrammalar
- O'quv materiallari va misollar

5. Uyga vazifa.

- Statistik ma'lumotlarga doir misollarni yechish
- O'rtacha qiymatlarni hisoblash bo'yicha mashqlar bajarish

6. Kutubxona va internet manbalari.

- Matematika bo'yicha darsliklar
- Statistika asoslari bo'yicha maqolalar va o'quv materiallari
- Internetdagi ochiq manbalar (Khan Academy, Coursera, OpenStax)

6-Ma'ruza mashg'uloti mavzusi: Matematika statistika elementlari

Reja

- 6.1. Matematik statistikaning vazifalari va masalalari.
- 6.2. Tanlanma metod.
- 6.3. Statistik taqsimot.
- 6.4. Empirik taqsimot funksiya.
- 6.5. Poligon va gistogramma.

6.1. Matematik statistikaning vazifalari va masalalari.

Statistika lotincha so'z bo'lib, holat, vaziyat ma'nosini bildiradi. Statistika tabiatda va jamiyatda uchraydigan hodisalarni o'rganadi va ular bo'ysinadigan qonuniyatni aniqlaydi. Buning uchun quyidagi vazifalarni bajarishi kerak.

Matematik statistikaning birinchi vazifasi-statistik ma'lumotlarni to'plash va (agar ma'lumotlar juda ko'p bo'lsa) gruppalash usullarini ko'rsatish.

Matematik statistikaning ikkinchi vazifasi-statistik ma'lumotlarni tahlil qilish metodlarini tadqiqot masalalariga muvofiq holda ishlab chiqish.

Matematik statistika yuqoridagi vazifalarni bajarish mobaynida shug'ullanadigan ba'zi masalalarni keltirib o'tamiz:

- 1) tasodifiy hodisa ro'y berishi ehtimolining noma'lum qiymatini baholash;
- 2) noma'lum taqsimot funksiyani baholash;
- 3) ko'rinishi ma'lum bo'lgan taqsimot funksiyasining noma'lum parametrlarini baholash;
- 4) tasodifiy miqdorning bir yoki bir necha tasodifiy miqdorlarga bog'liqligini va bog'liqlik darajasini aniqlash;
- 5) statistik gipotezalarni tekshirish.

Zamonaviy statistika fani noaniqlik sharoitida muammoning eng qulay yechimini aniqlab beradi.

Shunday qilib, matematik statistikaning vazifasi ilmiy va nazariy xulosalar chiqarish maqsadida statistik ma'lumotlarni to'plash va ularni tahlil qilish metodlarini yaratishdan iboratdir.

Bir jinsli ob'ektlar to'plamini bu ob'ektlarni xarakterlovchi biror bir sifat yoki son belgisiga nisbatan o'rganish talab qilinsin. Masalan, agar ob'ekt biror xil detallar partiyasi bo'lsa, u holda detalning sifat belgisi bo'lib, uning standartligi, son belgisi bo'lib esa detalning o'lchami xizmat qilishi mumkin.

Ba'zan tekshirish yalpi o'tkaziladi, ya'ni to'plamdagi ob'ektlarning har birini o'rganilayotgan belgiga nisbatan tekshiriladi. Lekin yalpi tekshirish amaliyotda nisbatan kam qo'llaniladi. Masalan, to'plam juda ko'p ob'ektlarni o'z ichiga olgan bo'lsa, u holda yalpi tekshirish o'tkazish maqsadga muvofiq emas. Bunday hollarda to'plamdan chekli sondagi ob'ektlar tasodifiy ravishda olinadi va ular o'rganiladi.

6.2. Tanlanma metod.

Tanlanma to'plam (bundan keyin *tanlanma*) deb umumiy to'plamdan tasodifiy ravishda ajratib olingan ob'ektlar to'plamiga aytiladi.

Bosh to'plam deb tanlanma ajratiladigan ob'ektlar to'plamiga aytiladi.

To'plam (bosh to'plam yoki tanlanma) hajmi deb, bu to'plamdagi ob'ektlar soniga aytiladi. Masalan, 500 ta detaldan tekshirish uchun 50 ta detal olingan bo'lsa, u holda bosh to'plam hajmi $N = 500$, tanlanma hajmi esa $n = 50$.

Bosh to'plamdan olingan tanlanma bo'yicha bosh to'plam haqida hulosa qilishga asoslangan usulga, *tanlanma usul* deb ataladi.

Tanlanmani ajratib olish ikki xil yo'l bilan amalga oshirilishi mumkin: ob'ekt ajratib olinib uning ustida kuzatish o'tkazilgandan so'ng, u bosh to'plamga qaytarilishi yoki qaytarilmasligi mumkin.

Takroriy tanlanma deb, shunday tanlanmaga aytiladiki, bunda olingan ob'ekt tajribadan so'ng (keyingisini olishdan oldin) bosh to'plamga qaytariladi.

Takroriy bo'lmagan tanlanma deb, ajratib olingan ob'ekt kuzatishdan so'ng bosh to'plamga qaytarilmaydi.

Odatda, ko'p hollarda, qaytarilmaydigan tasodifiy tanlashdan foydalaniladi.

Tanlanmadagi ma'lumotlar bo'yicha bosh to'plamning bizni qiziqtirayotgan belgisi haqida etarlicha ishonch bilan fikr yuritish uchun tanlanmaning ob'ektlari bosh to'plamni to'g'ri tasvirlashi zarur. Bu talab qisqacha bunday ta'riflanadi: tanlanma *reprezentativ* (vakolatli) bo'lishi kerak. Odatda, tanlanmaning reprezentativligini ta'minlash uchun bosh to'plam har bir elementining tanlanmaga tushish ehtimoli teng deb olinadi.

6.3. Statistik taqsimot.

Amaliyotda tanlanma ajratib olishda turli usullardan foydalaniladi. Bu usullarni 2 tipga ajratish mumkin:

1. Bosh to'plamni qism to'plamlarga ajratmasdan tanlanma olish, bunda oddiy tasodifiy: a) qaytarilmaydigan; b) qaytariladigan usullardan foydalaniladi.

2. Bosh to'plamni qism to'plamlarga ajratib so'ngra tanlanma olish, bunda bosh to'plam: a) tipik; b) mexanik; v) seriyalab qism to'plamlarga ajratiladi, so'ngra tanlanma ajratib olinadi.

Agar bosh to'plamdan ob'ektlar bittadan tasodifiy ravishda olinib tanlanma tanlansa, bu *oddiy tasodifiy* tanlash deyiladi.

Tipik tanlashda bosh to'plamni uning "tipik" xususiyatlarini e'tiborga olgan holda qism to'plamlarga ajratiladi, so'ngra uning qism to'plamlaridan tanlanma ajratib olinadi.

Mexanik tanlash bosh to'plamni mexanik ravishda qism to'plamlarga ajratiladi, so'ngra uning qism to'plamlaridan tanlanma ajratib olinadi.

Seriyali tanlash bosh to'plamni qism to'plamlarga seriyalab ajratiladi, so'ngra uning qism to'plamlaridan tanlanma ajratib olinadi.

Odatda, ko'p hollarla, tanlanma ajratib olishda yuqoridagi usullardan aralash foydalaniladi, ya'ni ko'rsatilgan usullardan birgalikda foydalaniladi. Masalan, bosh to'plamni ba'zan bir xil hajmli seriyalarga ajratiladi, keyin oddiy tasodifiy tanlash bilan ayrim ob'ektlar olinadi.

Bosh to'plamdan tanlanma olingan bo'lsin. Bunda tanlanmaning x_i qiymati n_i ($i = 1, 2, \dots$) marta kuzatilgan

$$\sum_i n_i = n$$

va i bo'lsin. Kuzatilgan n_i qiymatlar variantalar, variantalarning ortib yoki kamayib borish tartibida yozilgan ketma-ketligi esa *variatsion qator* deyiladi.

6.4. Empirik taqsimot funksiya.

Kuzatishlar soni- n_i chastotalar, ularning tanlanma hajmiga nisbati esa

$$W_i = \frac{n_i}{n}$$

n -nisbiy chastotalar deyiladi.

Tanlanmaning statistik taqsimoti deb, variantalar va ularga mos chastotalar yoki nisbiy chastotalar ro'yxatiga aytiladi:

$$\begin{array}{l} x_i : x_1 \quad x_2 \quad \dots \quad x_k \quad \dots \\ n_i : n_1 \quad n_2 \quad \dots \quad n_k \quad \dots \end{array} \quad \text{yoki}$$

$$\begin{array}{l} x_i : x_1 \quad x_2 \quad \dots \quad x_k \quad \dots \\ W_i : W_1 \quad W_2 \quad \dots \quad W_k \quad \dots \end{array} \quad (1)$$

Shunday qilib, taqsimot ehtimollar nazariyasida tasodifiy miqdorning mumkin bo'lgan qiymatlari va ularning ehtimollari orasidagi moslikni, matematik statistikada esa kuzatilgan variantalar va ularning chastotalari yoki nisbiy chastotalari orasidagi moslikni bildiradi.

Misol.

1. Hajmi 40 bo'lgan tanlanmaning chastotalari taqsimoti:

$$\begin{array}{l} x_i : 2 \quad 6 \quad 12 \\ n_i : 6 \quad 20 \quad 14 \end{array}$$

berilgan. Nisbiy chastotalar taqsimotini yozing.

Yechish. Nisbiy chastotalarni topamiz. Buning uchun chastotalarni tanlanma hajmiga bo'lamiz.

$$W_1 = \frac{6}{40} = 0,15 \quad ; \quad W_2 = \frac{20}{40} = 0,5 \quad ; \quad W_3 = \frac{14}{40} = 0,35$$

U holda, nisbiy chastotalar taqsimoti:

$$\begin{array}{l} x_i : 2 \quad 6 \quad 12 \\ n_i : 0,15 \quad 0,5 \quad 0,35 \end{array}$$

Faraz qilamiz, X -son belgining chastotalar statistik taqsimoti ma'lum

bo'lsin. Quyidagi belgilashlar kiritamiz: $n_x - X$ belgining x dan kichik qiymatlari kuzatilgan kuzatishlar soni; n - umumiy kuzatishlar soni.

Ma'lumki, $X < x$ hodisaning nisbiy chastotasi: $\frac{n_x}{n}$. Agar x o'zgaradigan bo'lsa, u holda, nisbiy chastota ham o'zgaradi. Demak, $\frac{n_x}{n}$ nisbiy chastota x ning funksiyasidir.

1-ta'rif. Taqsimotning *empirik funksiyasi* (tanlanmaning taqsimot funksiyasi) deb har bir x qiymat uchun $X < x$ hodisaning nisbiy

chastotasini aniqlaydigan $F_n^*(x)$ funksiyaga aytiladi.

Demak, ta'rifga ko'ra

$$F_n^*(x) = \frac{n_x}{n}. \quad (2)$$

Bu erda $n_x - x$ dan kichik variantalar soni, n - tanlanma hajmi.

Misol.

2. Tanlanmaning quyidagi taqsimoti:

$$x_i : 2 \quad 6 \quad 10$$

$$n_i : 12 \quad 18 \quad 30$$

bo'yicha uning empirik funksiyasini tuzing.

Yechish. Tanlanma hajmini topamiz. $n = 12 + 18 + 30 = 60$

$$F_n^*(x) = \begin{cases} 0, & \text{agar } x < 2, \\ 0,2, & \text{agar } 2 \leq x < 6, \\ 0,5, & \text{agar } 6 \leq x < 10 \\ 1, & \text{agar } x \geq 10. \end{cases}$$

Bosh to'planning $F(x)$ -taqsimot funksiyasi nazariy taqsimot funksiyasi deb ataladi. Empirik funksiya $F_n^*(x)$ $X < x$ hodisaning nisbiy chastotasini, nazariy taqsimot funksiya $F(x)$ esa $X < x$ hodisaning ro'y berish ehtimolini aniqlaydi. $F_n^*(x)$ funksiya uchun $F(x)$ funksiyaning barcha xossalari o'rinli. Ya'ni:

1) $F_n^*(x) \in [0; 1]$,

2) $F_n^*(x)$ -kamaymaydigan funksiya;

3) agar x_1 -eng kichik varianta bo'lsa, u holda $x < x_1$ qiymatlar uchun $F_n^*(x) = 0$; agar x_k -eng katta varianta bo'lsa, u holda $x \geq x_k$ qiymatlar uchun $F_n^*(x) = 1$.

Shunday qilib, tanlanmaning empirik taqsimot funksiyasi bosh to'plam nazariy taqsimot funksiyasini baholash uchun xizmat qiladi.

6.5. Poligon va gistogramma.

Haqiqatan ham, Bernulli teoremasiga

asosan, $\lim_{n \rightarrow \infty} P(|F(x) - F_n^*(x)| < \varepsilon) = 1$. Demak, tanlanmaning empirik taqsimot funksiyasidan bosh to'plam nazariy (integral) funksiyasining taxminiy ko'rinishi sifatida foydalanish mumkin.

Ko'rgazmalilik uchun statistik taqsimotning turli grafiklari chiziladi, masalan, poligon va gistogramma.

Chastotalar poligonini yasash uchun Dekart koordinatalar sistemasida kesmalari (x_i, n_i) ($i = 1, 2, \dots$) nuqtalarni tutashtiruvchi sinq chiziq hosil qilish kerak. *Nisbiy chastotalar poligonini* yasash uchun esa Dekart koordinatalar

sistemasida kesmalari (x_i, W_i) ($i = 1, 2, \dots$) nuqtalarni tutashtiruvchi sinq chiziq hosil qilish kerak bo'ladi. Chastotalar va nisbiy chastotalar poligonini diskret tasodifiy miqdorlarning grafik usulda berilishi deb ham tushunish mumkin.

Agar kuzatilayotgan belgi uzluksiz bo'lsa, u holda uni grafik usulda tasvirlash uchun gistogramma yasash maqsadga muvofiqdir, buning uchun belgining kuzatiladigan qiymatlarini o'z ichiga olgan intervalni uzunligi o'zgarmas- h bo'lgan bir nechta qisman intervallarga bo'linadi va har bir i -qisman interval uchun n_i -ya'ni i -intervaldagi variantalar chastotalarining yig'indisi topiladi. So'ngra, Dekart koordinatalar sistemasida *chastotalar gistogrammasi*, asoslari h uzunlikdagi intervallar,

balandliklari esa $\frac{n_i}{h}$ nisbatlarga (chastota zichligi) teng bo'lgan to'g'ri to'rtburchaklardan iborat pog'onaviy figura, yoki *nisbiy chastotalar gistogrammasi* asoslari h uzunlikdagi intervallar,

balandliklari esa $\frac{W_i}{h}$ nisbatga (nisbiy chastota zichligi) teng bo'lgan to'g'ri to'rtburchaklardan iborat pog'onaviy figura, yasaladi.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.

1. Matematik statistika vazifalarini ayting.
2. Tanlanma olishning qanday usullari bor?
3. Tanlanmaning reprezentativligi nimadan iborat?
4. Tanlanmaning statistik taqsimoti ta'rifini bering.
5. Empirik taqsimot funksiya ta'rifini keltiring.
6. Poligon va gistogramma qanday quriladi?

Mustaqil yechish uchun masalalar.

1. Quyidagi tanlanma berilgan: 2, 1, 3, 3, 4, 4, 3, 3, 3, 2, 3, 1, 1, 2, 3, 3, 4, 2, 2, 3.
a) variatsion qatorni tuzing;
b) chastotalar jadvalini tuzing;
c) nisbiy chastotalar poligonini chizing.
2. Korxonada ishchilaridan tavakkaliga 20 tasi tanlanib, ularning tarif razryadlari xaqida quyidagi ma'lumotlar olingan: 1, 2, 4, 6, 3, 4, 4, 2, 6, 3, 5, 3, 3, 1, 5, 4, 2, 5, 4, 3.
Shu ma'lumotlarga asoslangan holda:
a) tanlanmaning statistik taqsimotini tuzing va chastotalar poligonini yasang;
b) empirik funksiyani tuzing.

3. Tanlanma

x_i	4	5	7	12
n_i	5	2	3	10

chastotalar taqsimoti ko'rinishida berilgan. Nisbiy chastotalar taqsimotini toping.

4. Chastotalar poligonini yasang.

x_i	15	20	25	30	10
n_i	10	15	30	20	25

5. Tanlanmaning quyidagi berilgan taqsimoti bo'yicha chastotalar gistogrammasini yasang.

Intervallar ro'y xati	Qismaniy intervallar	Qismaniy intervallardagi variantalar chastotalarining yig'indisi
i	$x_i - x_{i+1}$	n_i
1	2-5	6
2	5-8	10
3	8-11	4
4	11-14	5
		$n = \sum n_i = 25$

Adabiyotlar

1. Бабажанов Ш.Ш. Материалы для самостоятельных работ по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие. Т., 2006.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 1998. 479с.
3. Колемаев В.А., Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие.. М.: Инфра-М, 1997.
4. Mamurov E.N., Adirov T.X. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika. O'quv qo'llanma . T. 2008 y.
5. Крамер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник М., 2001.

