

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

SAMARQAND DAVLAT ARXITEKTURA–QURILISH INSTITUTI

INFORMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI KAFEDRASI

*«Iqtisodiy matematik usullar va modellar» fanidan «Iste'molchi tanlovini
modellashtirish» mavzusi bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish uchun*

Uslubiy ko'rsatma

(Menejment ta'lim yo'nalishi talabalari uchun)

Samarqand – 2014

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

SAMARQAND DAVLAT ARXITEKTURA–QURILISH INSTITUTI

**SamDAQI ilmiy-uslubiy
kengashida ko'rib chiqildi
va chop etishga tavsiya etildi
Bayonnoma №_____**

**«_____»_____2014 yil
Ro'yxatga olindi:**

**«Tasdiqlayman»
SamDAQI o'quv ishlari
bo'yicha prorektor Qo'ldoshev A.T.**

«_____»_____2014 yil

«QURILISHNI BOSHQARISH» FAKULTETI

«INFORMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI» KAFEDRASI

***«Iqtisodiy matematik usullar va modellar» fanidan «Iste'molchi tanlovini
modellashtirish» mavzusi bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish uchun***

Uslubiy ko'rsatma

(5230200-Menejment ta'lim yo'nalishi talabalari uchun)

Samarqand – 2014

Mazkur uslubiy ko'rsatma 5230200-Menejment ta'lim yo'nalishi talabalarining «Iqtisodiy matematik usullar va modellar» fanidan «Iste'molchi tanlovini modellashtirish» mavzusida laboratoriya ishlarini bajarishlari uchun mo'ljallangan bo'lib, uslubiy tavsiyalar va topshiriqlar variantlaridan tashkil topgan.

Tuzuvchi: katta o'qituvchi Karimov A.A.

Taqrizchilar: Samarqand Qishloq xo'jaligi instituti «Oliy matematika va axborot texnologiyalari» kafedrası katta o'qituvchisi Raximov A.N.
SamDAQI «Qurilishda menejment» kafedrası mudiri, dotsent, i.f.n. Bo'ranov O.B.

Uslubiy ko'rsatma «Informatika va axborot texnologiyalari» kafedrasining 2014 yil «__» _____da bo'lib o'tgan majlisida ko'rib chiqilgan (Bayonnoma №__)

Nashr belgilari:
SamDAQI qog'oz bichimi A4 qayd raqami № ____
Tiraj 50 nusxa hajmi 1,25 bosma taboq

Mundarija

T/r	Mavzularning nomi va mazmuni	betlar
	Laboratoriya ishining mavzusi.	6
1.	Iste'molchi tanlovi tushunchasi.	7
2.	Naflik funksiyasi.	7
3.	Lagraj funksiyasi. Lagranj ko'paytuvchisi yordamida iste'molchi tanlovini optimallashtirish.	9
4.	Iqtisodiyotga oid masalalarni chiziqli bo'lmagan programmalashtirish usullari bilan yechish.	12
	Nazorat savollari.	14
	Variant topshiriqlari.	15
	Test savollari.	16
	Kompyuter tarmoqlarida elektr xavfsizligi	18
	Foydalanilgan adabiyotlar.	20

Laboratoriya ishining mavzusi:

Iste'molchi tanlovini modellashtirish

Ishning maqsadi: Talabalarni iqtisodiy-matematik modellarni tuzishga o'rgatish va olingan natijalarni iqtisodiy jihatdan tahlil qilish.

Bu mavzu bo'yicha laboratoriya ishlarini bajarish jarayonidan talaba dastlab masalaning iqtisodiy-matematik modelini tuzib oladi va hisob jarayonlarida chiziqli bo'lmagan programmashtirish masalasini kompyuterlardan foydalanib yechadi.

O'qituvchi laboratoriya darsini quyidagi reja asosida olib borishi tavsiya etiladi:

1. Iste'molchi tanlovi masalasi tushunchasini berish;
2. Naflik tushunchasi va naflik funksiyasi tushunchalarini berish;
3. Befarqlik egri chizig'i va byudjet chegarasi tushunchalari;
4. Lagranj funksiyasi va Lagraj ko'paytuvchilari tushunchasi;
5. Chiziqsiz programmashtirish masalasini Lagranj ko'paytuvchilari yordamida optimallashtirish.

Talaba laboratoriya ishini bajarish jarayonida o'ziga ajratilgan variant topshirig'ini bajaradi va daftarda rasmiylashtiradi.

1. Iste'molchi tanlovi tushunchasi

Bozor talabining shakllanishi asosida shaxsiy (individual) talab yotadi, ya'ni alohida iste'molchining talabi, har bir shaxs o'zining fiziologik ehtiyojlarini qondirish uchun qandaydir mahsulotdan, qanchadir sotib olishi kerak, sotib olish uchun ma'lum miqdorda mablag'i bo'lishi kerak. ***Iste'molchining mablag'i chegaralangan.*** Iste'molchi har doim tanlov oldida turadi: ***qaysi mahsulotdan qancha olishi kerak?*** Iste'molchi qaror qabul qilishda, mavjud imkoniyat doirasida maksimal darajada o'z ehtiyojini qondirishga, turmush farovonligini darajasini oshirishga harakat qiladi. Ushbu ehtiyojni qondirish darajasi yoki turmush farovonligi darajasi ***naflik*** deyiladi.

Ne'matning nafli - ne'matning inson ehtiyojini qondira olish xususiyatidir. Iste'mol nazariyasida ***ne'mat*** - bu iste'molchining ehtiyojini qondira oladigan har qanday iste'mol obyektidir.

Ko'p hollarda ne'matlar yakka tartibda emas, balki majmua tartibda yoki «korzina» bilan iste'mol qilinadi.

Ma'lumki, iste'molchilar ma'lum didga, xohishga ega va ular bu xohish va didlarini qanoatlantirishda byudjetlari (daromadlari) bilan chegaralangan. Bunday holatda ular ne'matlar majmualaridan, maksimal naf keltiradigan majmuani tanlashga harakat qiladi.

Iste'mol nazariyasi quyidagi postulatlariga asoslanadi:

1. Iste'molchilar barcha ne'matlarni klassifikasiya qiladi va bir-biri bilan solishtira oladi. Boshqacha aytganda, iste'molchi ikkita A va B ne'matlar majmualaridan A majmuani B ga nisbatan ko'proq xohlashi yoki B majmuani A ga nisbatan ko'proq xohlashi yoki ikkalasini ham naflik darajasi bir xil deb, qarashi mumkin: agar A majmua B majmuaga nisbatan nafliroq bo'lsa, $A \succ B$. B majmua A ga nisbatan nafliroq bo'lsa, $B \succ A$. Ikkalasi ham bir xil darajadagi nafga ega bo'lsa $A = B$.

Shuni ta'kidlash kerakki, bu tanlash majmualar qiymatiga bog'liq emas. Iste'molchi apel'sinni limonga nisbatan ko'proq xohlashi mumkin, lekin limon arzonroq bo'lgani uchun, iste'molchi limonni sotib oladi.

2. Iste'molchi xohishi tranzitivdir. Agar iste'molchi A majmuani B ga nisbatan ko'proq xohlasa va B majmuani C majmuadan ko'ra ko'proq xohlasa, unda u A majmuani C majmuaga nisbatan ko'proq xohlagan bo'ladi, ya'ni:

$$A \succ B; \quad B \succ C; \quad \Rightarrow A \succ C.$$

3. To'yinmaslik. Iste'molchi har doim har bir ne'matning kamroq qismidan ko'ra, ko'proq qismini olishni xohlaydi (bu shart hayotda har doim ham bajarilavermaydi).

2. Naflik funksiyasi

Iste'molchi harakatini aniqroq tahlil qilish uchun naflik funksiyasidan foydalanamiz. Naflik funksiyasi - iste'molchining iste'mol qiladigan ne'matlar hajmi bilan, u ushbu ne'matlarni iste'mol qilish natijasida oladigan naflik darajasini ifodalaydi.

Bizda qancha ko'p ne'mat bo'lsa, qo'shimcha bir birlik ne'mat qimmati, biz uchun shuncha past bo'ladi. Demak, ne'matning narxi, uning umumiy nafligiga emas, balki chekli nafliligi bilan belgilanadi. Demak, naflik funksiyasi, naflik darajasini iste'mol qilingan ne'matlar hajmiga bog'liqligini ifodalaydi:

$$U = f(x_1, x_2, \dots, x_n),$$

bu yerda U - naflik darajasi; $x_1, x_2, \dots, x_n$ - 1, 2, ..., n - ne'matlar hajmi.

Chekli naflik - bu naflik funksiyasidan biror bir ne'mat o'zgaruvchisi bo'yicha olingan xususiy hosiladir.

$$MU_i = \frac{\partial U}{\partial X_i},$$

bu yerda X_i - i - ne'mat miqdori; MU_i - i - ne'mat bo'yicha chekli naflik.

Chekli naflik (MU) - bu biror ne'matdan qo'shimcha bir birlik iste'mol qilish natijasida (boshqa ne'matlar iste'moli o'zgarmaganda) iste'molchi tomonidan olinadigan qo'shimcha naf.

Odatda, biror-bir ne'matni iste'mol qilish oshganda (boshqa ne'matlar iste'moli hajmi o'zgarmaganda), umumiy naflik o'sadi. Demak chekli naflik musbat.

$$MU > 0.$$

Lekin, shu bilan birga, biror-bir ne'matdan har bir birlik qo'shimcha iste'mol (boshqa ne'matlar iste'molga hajmi o'zgarmaganda) oldingisiga nisbatan kamroq naf beradi va ne'matning bu xususiyatiga **chekli naflikning kamayish qonuni** deyiladi.

Befarqlik egri chizig'i - bu iste'molchi uchun bir xil naf beruvchi ne'matlar kombinasiyalarini ifodalaydi.

Ne'matlarning bir-birini o'rnini bosishi. Ne'matlarning bir-birini o'rnini bosish zonasi deb - bir ne'mat bilan ikkinchi ne'matni samarali almashtirish mumkin bo'lgan oraliqqa aytiladi.

Chekli almashtirish normasi. Befarqlik egri chizig'ining pastga tomon yotiqqligi X_2 ne'matni X_1 ne'mat bilan chekli almashtirish normasini ifodalaydi. Chekli almashtirish normasi odatda MRS_{X_1, X_2} bilan belgilanadi.

Chekli almashtirish normasi MRS_{X_1, X_2} ning miqdori gorizontaal o'q bo'yicha ifodalangan X_1 ne'matning bir birligi uchun, vertikal o'q bo'yicha ifodalangan X_2 ne'matning qancha miqdoridan voz kechish mumkinligini ko'rsatadi.

Byudjet chizig'i. Befarqlik egri chiziqlari bir ne'mat bilan ikkinchi ne'matni almashtirish mumkinligini ko'rsatadi, xolos. Lekin, ular iste'molchi uchun qaysi tovarlar majmuasi ko'proq nafliroqligini ko'rsata olmaydi. Bunday masalani byudjet chizig'i yordamida echish mumkin. Byudjet chegarasi tovarlar narxiga va iste'molchining daromadiga asoslanadi va u mavjud pul mablag'larida qanday iste'mol tovarlar majmuasini sotib olish mumkinligini ko'rsatadi.

Yuqoridagi shartlarga asoslangan holda iste'molchining tanlovi masalasining yechilishi, talab funksiyasini oshkora ko'rinishda olishga imkon yaratadi. Ikkita ne'mat uchun quyidagi iste'molchi tanlovi masalasini qarab chiqamiz.

Naflik funksiyasi:

$$\begin{aligned} U(X_1, X_2) &= X_1 \cdot X_2 \rightarrow \max \\ P_1 X_1 + P_2 X_2 &= I, \\ X_1 \geq 0, \quad X_2 &\geq 0. \end{aligned}$$

Optimallik shartidan

$$\begin{aligned} \frac{\partial U}{\partial X_1} &= MU_1 = X_2; \\ \frac{\partial U}{\partial X_2} &= MU_2 = X_1; \\ \frac{X_2}{X_1} &= \frac{P_1}{P_2}. \end{aligned}$$

Bu munosabatdan ne'matlarga sarflanadigan mablag'lar teng bo'lishi kerak:

$$X_2 \cdot P_2 = X_1 \cdot P_1, \quad X_2 = \frac{P_1}{P_2} \cdot X_1,$$

bu munosabatni byudjet chizig'i tenglamasiga qo'yib

$$P_1 X_1 + P_2 \cdot \frac{P_1}{P_2} \cdot X_1 = I$$

birinchi ne'mat uchun talab funksiyasini aniqlaymiz.

$$X_1 = \frac{I}{2 \cdot P_1},$$

va ikkinchi ne'mat talab funksiyasi aniqlanadi:

$$X_2 = \frac{I}{2 \cdot P_2}.$$

3. Lagraj funksiyasi. Lagranj ko'paytuvchisi yordamida iste'molchi tanlovini optimal- lashtirish

Iste'mol tanlovi masalasining yechimi bo'luvchi (x_1^0, x_2^0) to'plamni iste'molchi uchun **optimal yechim** yoki iste'molchining **lokal bozor muvozanati** deb atash qabul qilingan.

Ushbu qo'yilishda iste'mol tanlovi masalasi chiziqli bo'lmagan programmalash masalasi bo'ladi. Biroq, agar biror-bir (x_1, x_2) iste'mol to'plamida $p_1x_1 + p_2x_2 \leq I$ byudjet cheklovi qat'iy tengsizlik ko'rinishda bajarilsa, u holda biz mahsulotlardan birining iste'molini va shu tariqa foydalilik funksiyasini ko'paytirishimiz mumkin. Demak, foydalilik funksiyasiga maksimal qiymat beruvchi (x_1^0, x_2^0) to'plam byudjet cheklovini tenglikka aylantirishi, ya'ni $p_1x_1 + p_2x_2 = I$ bo'lishi kerak.

Biz, shuningdek, (x_1^0, x_2^0) optimal nuqtada $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$ shartlar $u(x_1, x_2)$ funksiyaning xossaligidan kelib chiqib avtomatik ravishda bajariladi deb hisoblaymiz. Odatda, bu haqiqatan ham shunday. Ayni bir paytda, agar o'zgaruvchilarning nomanfiyligi shartlari masala shartiga oshkor holda qo'shilmasa, u holda ushbu masala matematik jihatdan ancha sodda holga keladi.

Demak, iste'mol tanlovi masalasini

$$p_1x_1 + p_2x_2 = I$$

shartda $u(x_1, x_2)$ max) ko'rinishdagi shartli ekstremumni topish masalasi bilan almashtirish mumkin (chunki bu ikki masalaning (x_1^0, x_2^0) yechimi bir xil).

Bu shartli ekstremumni topish masalasini yechish uchun Lagranj usulidan foydalanamiz.

$$L(x_1, x_2, \lambda) = u(x_1, x_2) + \lambda(p_1x_1 + p_2x_2 - I)$$

Lagranj funksiyasini yozib, uning x_1, x_2, λ o'zgaruvchilar bo'yicha birinchi tartibli xususiy hosilalarini topamiz va ularni nolga tenglaymiz:

$$\frac{\partial L}{\partial x_1} = u'_1 - \lambda \cdot p_1 = 0, \quad \frac{\partial L}{\partial x_2} = u'_2 - \lambda \cdot p_2 = 0,$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = p_1x_1 + p_2x_2 - I = 0.$$

Hosil qilingan uch noma'lumli uchta tenglamalar sistemasidan λ noma'lumni yo'qotib, ikki x_1, x_2 noma'lumli

$$\frac{u'_1}{u'_2} = \frac{p_1}{p_2},$$

$$p_1x_1 + p_2x_2 = I,$$

ikkita tenglamalar sistemasini hosil qilamiz va undan iste'mol tanlovi masalasining (x_1^0, x_2^0) yechimini topamiz. Iste'mol tanlovi masalasi (x_1^0, x_2^0) yechimining x_1^0, x_2^0 koordinatalari p_1, p_2, I parametrlarning funksiyalaridir:

$$x_1^0 = x_1^0(p_1, p_2, I),$$

$$x_2^0 = x_2^0(p_1, p_2, I).$$

Hosil qilingan funksiyalar birinchi va ikkinchi mahsulotga talab funksiyalari deb ataladi. Talab funksiyalarining muhim xossasi narxlar va daromadga nisbatan ularning nolunchi darajadagi bir jinsliligidir, ya'ni talab funksiyalarining qiymatlari narxlar va daromadning proporsional o'zgarishiga nisbatan invariantdir: ixtiyoriy $\alpha > 0$ son uchun

$$x_1^0(\alpha p_1, \alpha p_2, \alpha I) = x_1^0(p_1, p_2, I),$$

$$x_2^0(\alpha p_1, \alpha p_2, \alpha I) = x_2^0(p_1, p_2, I)$$

o'rinlidir. Bu barcha narxlar va daromad ayni bir xil martaga o'zgarsa ham, (birinchi yoki ikkinchi farqi yo'q) mahsulotga talab kattaligi o'zgarmasligini anglatadi.

Ikkita tovarli bitta sodda iste'mol tanlovi masalasini yechaylik. Bu tovarlarning noma'lum miqdorlari x_1 va x_2 ga, ularning bozor narxlari esa mos ravishda p_1 va p_2 ga teng bo'lsin. Qaralayotgan masala

$$u(x_1, x_2) = x_1 \cdot x_2 \text{ (max)}$$

$$p_1 x_1 + p_2 x_2 \leq I,$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

ko'rinishda bo'ladi.

Biz aniqlaganimizdek, optimal nuqtada byudjet cheklovi tenglik ko'rinishida bajarilishi kerak, binobarin, ikkala tovar o'ta zarur bo'lgani uchun (agar ulardan biri yo'q bo'lsa, foydalilik nolga teng bo'ladi) o'zgaruvchilarning nomanfiyligi shartlari avtomatik ravishda bajariladi. Demak, yechilayotgan matematik program-malash masalasi shartli yekstremumni topishning klassik masalasiga aylanadi. Yekstremumning zaruriy shartlarini yozib (ularga asosan tovarlar limit foyda-liliklarining nisbatlari ularning bozor narxlari nisbatlariga teng bo'lishi kerak, byudjet cheklovi esa tenglik ko'rinishida bajariladi),

$$\frac{x_2}{x_1} = \frac{p_1}{p_2},$$

$$p_1 x_1 + p_2 x_2 = I$$

tenglamalar sistemasini hosil qilamiz.

Bundagi birinchi shart qaralayotgan masalada ikkala tovarga sarflanadigan pul miqdorlari bir xil, ya'ni $x_1 p_1 = x_2 p_2$ bo'lishi kerakligini anglatadi. Bu foydalilik funksiyasida x_1 va x_2 o'zgaruvchilarning «vaznlari» yoki daraja ko'rsatkichlari tengligidan kelib chiqadi.

Demak, $x_2 \cdot p_2 = x_1 \cdot p_1 = \frac{I}{2}$ va talab funksiyalari $x_1 = \frac{I}{2 \cdot p_1}; x_2 = \frac{I}{2 \cdot p_2}$ ko'rinishni oladi.

Shunday qilib, har bir tovarga sarf-xarajat iste'molchi umumiy daromadining yarmini tashkil yetadi va har bir tovarning zaruriy miqdorini topish uchun shu tovarga sarflanadigan mablag'ni uning narxiga bo'lish lozim.

4. Iqtisodiyotga oid masalalarni chiziqli bo'lmagan programmalashtirish usullari bilan yechish

Masala. Bir xildagi mahsulot $K_1, K_2, \dots, K_n$ korxonalarida ishlab chiqarilishi mumkin bo'lsin. j - korxonaning oladigan foydasi

$$f_j(x_j) = (a_j - k_j x_j)x_j \quad (1)$$

chiziqli bo'lmagan funksiya bilan ifodalansin, bunda x_j - ishlab chiqarilgan mahsulot birliklardagi miqdori, $a_j > 0, k_j > 0$ o'zgarmas koeffitsiyentlar.

K_j - korxonaning ishlab chiqarish quvvati M_j ham ma'lum bo'lsin.

N - miqdor birligidagi mahsulotga bo'lgan buyurtmani korxonalar o'rtasida shunday taqsimlash kerakki, mahsulot ishlab chiqarishdan eng katta foyda olinadigan bo'lsin.

Masalaning yechilishi. Masalaning matematik modeli quyidagicha bo'ladi:

$$f(\bar{x}) = \sum_{j=1}^n (a_j - k_j x_j)x_j \quad (2)$$

maqsadli funksiyaning

$$\sum_{j=1}^n x_j = N, \quad (3)$$

$$0 \leq x_j \leq M_j \quad (4)$$

cheklash shartlarini qanoatlantiruvchi maksimum qiymatini toping.

Masalani xususiylashtiramiz. $n = 5, N = 1000$ bo'lsin. a_j, k_j va M_j parametrlarning qiymati ushbu jadvalda berilgan:

Parametrlar	Korxonalar				
	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5
a_j	20	18	22	19	21
k_j	0,020	0,015	0,022	0,018	0,016
M_j	250	260	240	270	200

(2) funksiya har bir qo'shiluvchisidan x_j bo'yicha olingan hosila

$$\left[(a_j - k_j x_j)x_j \right]' = -2k_j < 0$$

bo'lib, uning botiq funksiya ekanligi kelib chiqadi.

Birinchi bosqichda (2), (3) masalaning yechimini topamiz:

Bu masala uchun Lagranj funksiyasi

$$F(\bar{x}, \lambda) = \sum_{j=1}^n (a_j - k_j x_j) x_j + \lambda \left(N - \sum_{j=1}^n x_j \right)$$

bo'lib, xususiy hosilalarni topib, ularni 0 ga tenglashtirib, ushbuni hosil qilamiz:

$$\begin{cases} a_j - 2k_j x_j = \lambda, \\ \sum_{j=1}^n x_j = N \end{cases}$$

xususiy holda

$$\begin{cases} a_j - 2k_j x_j = \lambda, (j = 1, 2, 3, 4, 5) \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = N \end{cases} \quad (5)$$

(5) sistemadan

$$x_j = \frac{a_j - \lambda}{2k_j}, (j = 1, 2, 3, 4, 5) \quad (6)$$

x_j larni (5) sistemaning 2-tenglamasiga qo'ysak,

$$\sum_{j=1}^5 \frac{a_j}{k_j} - \lambda \sum_{j=1}^5 \frac{1}{k_j} = 2N$$

hosil bo'ladi. Oxirgi tenglikdan Lagranj ko'paytuvchisini topsak:

$$\lambda = \frac{\sum_{j=1}^5 \frac{a_j}{k_j} - 2N}{\sum_{j=1}^5 \frac{1}{k_j}} \quad (7)$$

bo'ladi. λ ning topilgan qiymatini (6) tenglikka qo'yib, x_j larning qiymatini topamiz.

Sonli qiymatlarni (7) va (6) formulalarga qo'yib, hisoblasak, $\lambda = 12,734$; $x_1 = 181,6$; $x_2 = 175,5$; $x_3 = 210,6$; $x_4 = 174,1$; $x_5 = 258,3$ bo'ladi. Bunda $x_5 = 258,3$ K_5 korxona quvvatidan ortiq bo'ldi, chunki uning quvvati $M_5 = 200$ edi. $x_5 = 200$ deymiz.

Ikkinchi bosqichda (2) funksiya, lekin

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 800, \quad n = 4$$

shartda, xuddi birinchi bosqichdagidek, masalani yechib, $\lambda = 12,198$; $x_1 = 195$; $x_2 = 193,4$; $x_3 = 222,8$; $x_4 = 188,8$ larni olamiz. Olingan qiymatlar (2) - (3) masala shartlarini qanoatlantiradi.

Shunday qilib, buyurtmani korxonalar o'rtasida optimal taqsimlash $x_1 = 195$; $x_2 = 193$; $x_3 = 223$; $x_4 = 189$; $x_5 = 200$ (1 gacha yaxlitlab olinganda) bo'lib, maksimal foyda, ya'ni $\max f(\bar{x}) = 16375$ bo'ladi.

Nazorat savollari

1. Chekli naflikning mazmuni nimalardan iborat?
2. Biror ne'matni ketma-ket iste'mol qilinganda maksimal naflikka erishish mumkinmi?
3. Chekli naflikning kamayish qonuni va unga misollar keltiring.
4. Iste'molchi byudjetining to'liq sarflanishi va sarflanmaslik shartlarini tushuntirib bering.
5. Iste'molchi qachon muvozanat holatga erishadi?
6. Iste'molchining tanlovini bozor sharoitida qaysi omillar belgilaydi?
7. Almashtirish samarasini izohlab bering.
8. Iste'molchi tanlovida ne'matlarning optimal kombinasiyasi qanday aniqlanadi?
9. Befarqlik egri chizig'i nimani ifodalaydi?
10. Iste'molchini chegaralovchi omillarni izohlab bering.
11. Byudjet chegarasi va byudjet tenglamasi va iste'molchining tanlov sohasini izohlab bering.
12. "Iste'molchi naflik funksiyasini maksimallashtiradi" iborasini yoritib bering.
13. Chiziqli bo'lmagan (nochiziqli) bog'lanishlar deb nimani tushunasiz?
14. Chiziqli bo'lmagan programmashtirish masalasi qanday hollarda kelib chiqadi?
15. Chiziqli bo'lmagan programmashtirish masalasi nima?
16. Chiziqli bo'lmagan programmashtirish masalasi umumiy holda qanday qo'yiladi?
17. Shartli ekstremum masalasi nima?
18. Chiziqli bo'lmagan programmashtirish masalasidan qanday holda chiziqli programmashtirish masalasi kelib chiqadi?
19. Chiziqli bo'lmagan programmashtirish masalasini yechishning umumiy (universal) usullari mavjudmi?
20. Chiziqli bo'lmagan programmashtirish masalalarini grafik usulda yechish mumkinki va qanday?
21. Chiziqli bo'lmagan programmashtirish masalasining qanday xillari bo'lishi mumkin?

22. Qanday funksiyaga Lagranj funksiyasi deyiladi? Lagranj ko'paytuvchilari nima?
23. Lagranj ko'paytuvchilar usulining mohiyati nimadan iborat?
24. Global ekstremum nima?
25. Lokal ekstremum nima?
26. Lagranj usulini chiziqli bo'lmagan programmalashtirish masalasining cheklash shartlari tenglik tarzida bo'lsa qanday qo'llaniladi?
27. Lagranj usulini chiziqli bo'lmagan programmalashtirish masalasining cheklash shartlari tengsizlik tarzida bo'lsa qo'llash mumkinmi?
28. Shartli ekstremum masalasini sonli usullar bilan yechishning mohiyati nimadan iborat?
29. Iqtisodiyotga oid masalalarni chiziqli bo'lmagan programmalashtirish usul bilan yechishning mohiyati nima?

6. Variant topshiriqlari

1. $F = 6 - 4x_1 - 3x_2$ funksiyaning x_1 va x_2 o'zgaruvchilar $x_1^2 + x_2^2 = 1$ tenglama bilan bog'langan shartdagi ekstremumni toping.
2. $z = x_1 \cdot x_2^2$ funksiyaning $x_1 + 2x_2 = 1$ shartda ekstremumini Lagranj ko'paytuvchilar usulidan foydalanib toping.
3. $y = x_1 \cdot x_2$ funksiyaning $x_1 + 2x_2 = 1$ shartda ekstremumini Lagranj ko'paytuvchilar usulidan foydalanib toping.
4. Ushbu $y = x_1 \cdot x_2$ funksiyaning x_1 va x_2 o'zgaruvchilar $2x + 3y - 5 = 0$ tenglama bilan bog'langanlik shartida ekstremumini Lagranj ko'paytuvchilar usulidan foydalanib toping.
5. $F = 6 - 3x_1 - 3x_2$ funksiyaning x_1 va x_2 o'zgaruvchilar $x_1^2 + x_2^2 = 1$ tenglama bilan bog'langan shartdagi ekstremumni toping.
6. $z = x_1 \cdot x_2$ funksiyaning $x_1 + 3x_2 = 1$ shartda ekstremumini Lagranj ko'paytuvchilar usulidan foydalanib toping.
7. $y = x_1 \cdot x_2$ funksiyaning $x_1 + x_2 = 1$ shartda ekstremumini Lagranj ko'paytuvchilar usulidan foydalanib toping.
8. Ushbu $y = x_1 \cdot x_2$ funksiyaning x_1 va x_2 o'zgaruvchilar $2x + 3y - 3 = 0$ tenglama bilan bog'langanlik shartida ekstremumini Lagranj ko'paytuvchilar usulidan foydalanib toping.
9. $F = 3 - 4x_1 - 5x_2$ funksiyaning x_1 va x_2 o'zgaruvchilar $x_1^2 + x_2^2 = 1$ tenglama bilan bog'langan shartdagi ekstremumni toping.
10. $z = x_1 \cdot x_2^2$ funksiyaning $2x_1 + x_2 = 1$ shartda ekstremumini Lagranj ko'paytuvchilar usulidan foydalanib toping.
11. $y = x_1 \cdot x_2$ funksiyaning $2x_1 + x_2 = 1$ shartda ekstremumini Lagranj ko'paytuvchilar usulidan foydalanib toping.
12. Ushbu $y = x_1 \cdot x_2$ funksiyaning x_1 va x_2 o'zgaruvchilar $2x + y - 5 = 0$ tenglama bilan bog'langanlik shartida ekstremumini Lagranj ko'paytuvchilar usulidan foydalanib toping.

13. $F = 6 - x_1 - 3x_2$ funksiyaning x_1 va x_2 o'zgaruvchilar $x_1^2 + x_2^2 = 1$ tenglama bilan bog'langan shartdagi ekstremumni toping.
14. $z = x_1 \cdot x_2^2$ funksiyaning $2x_1 + 3x_2 = 1$ shartda ekstremumini Lagranj ko'paytuvchilar usulidan foydalanib toping.
15. $y = x_1 \cdot x_2$ funksiyaning $3x_1 + 2x_2 = 1$ shartda ekstremumini Lagranj ko'paytuvchilar usulidan foydalanib toping.
16. Ushbu $y = x_1 \cdot x_2$ funksiyaning x_1 va x_2 o'zgaruvchilar $2x + 4y - 1 = 0$ tenglama bilan bog'langanlik shartida ekstremumini Lagranj ko'paytuvchilar usulidan foydalanib toping.

7. Test savollari

1. Iste'mol tanlovi modeli bu:

- a) iste'molchi ma'lum miqdordagi tovarlarni sotib oladi, uning bunday hatti-harakatlarining matematik modeli iste'mol **tanlovi modeli deb ataladi**
- b) iste'molchi ma'lum miqdordagi tovarlarni sotadi, uning bunday hatti-harakatlarining matematik modeli iste'mol **tanlovi modeli deb ataladi**
- c) sotuvchi ma'lum miqdordagi tovarlarni sotib oladi va sotadi, uning bunday hatti-harakatlarining matematik modeli iste'mol **tanlovi modeli deb ataladi**
- d) iste'molchi ma'lum miqdordagi tovarlarni o'z hatti-harakatlarining matematik modeliga almashtiradi, bu iste'mol **tanlovi modeli deb ataladi**

2. Iste'mol to'plami bu:

- a) x_1 koordinatasi birinchi tovar miqdoriga, x_2 koordinatasi esa ikkinchi tovar miqdoriga teng bo'lgan (x_1, x_2) vektor
- b) x_2 koordinatasi birinchi tovar miqdoriga, x_2 koordinatasi esa ikkinchi tovar miqdoriga teng bo'lgan (x_1, x_2) vektor
- c) x_2 koordinatasi birinchi tovar miqdoriga, x_1 koordinatasi esa ikkinchi tovar miqdoriga teng bo'lgan (x_1, x_2) vektor
- d) x_1 koordinatasi birinchi tovar miqdoriga, x_1 koordinatasi esa ikkinchi tovar miqdoriga teng bo'lgan (x_1, x_2) vektor

3. Iste'molchining tanlovi qanday munosabati bilan tavsiflanadi?

- a) afzallik
- b) faollik
- c) nufuzlik
- d) tarqoqlik

4. Birinchi tartibli xususiy hosilalar maxsulotlarning nimalarini xarakterlaydi?

- a) limit foydaliliklarini
- b) limit nofoydaliliklari
- c) limit fidoyliklari
- d) limit avzalliklari

5. Har bir tovarga sarf-xarajat iste'molchi umumiy daromadining qancha qismini tashkil etadi?

- a) yarmini

- b) uchdan birini
- c) ikki qismini
- d) butun qismini

6. Iste'mol tanlovi masalalari qanday usul yordamida yechiladi?

- a) Lagranj
- b) N'yuton
- c) Leybnis
- d) Gausc

7. Iste'molchining yutug'i to'g'ridan to'g'ri qanday egri chizig'i bilan bog'liq?

- a) talab egri chizig'i
- b) taklif egri chizig'i
- c) iste'mol egri chizig'i
- d) talab chizig'i

8. Iste'mol tovarlari vektorini $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ qanday ataladi?

- a) iste'mol rejasi vektori
- b) iste'mol rejasi satri
- c) iste'mol rejasi ustuni
- d) iste'mol rejasi qatori

9. Iste'molchi tanlovini modellashtirishda $u(x)$ funksiyasi qanday nomlanadi?

- a) foydalilik funksiyasi
- b) befarqlik
- c) naflik
- d) uquvlik

10. Mahsulotlarni o'zaro to'la almashtirish asosidagi foydalilik funksiyasi qaysi qatorda to'g'ri berilgan:

- a) $U = b_1x_1 + b_2x_2, b_1, b_2 > 0$
- b) $U = b_1x_1 - b_2x_2, b_1, b_2 > 0$
- c) $U = b_1x_1 = b_2x_2, b_1, b_2 > 0$
- d) $U = b_1x_1 + b_2x_2 / b_1, b_2 > 0$

11. Byudjet chizig'i formulasining to'g'ri shaklini ko'rsating?

- a) $p_1x_1 + p_2x_2 + \dots + p_nx_n = d$
- b) $p_1x_1 - p_2x_2 + \dots + p_nx_n = d$
- c) $p_1x_1 + p_2x_2 + \dots - p_nx_n = d$
- d) $p_1x_1 + p_2x_2 - \dots + p_nx_n = d$

Kompyuter tarmoqlarida elektr xavfsizligi

Barcha sohalarda elektr energiyasidan keng ko'lamda foydalanish yo'lga qo'yilganligi sababli elektr toki ta'sirida ro'y berishi mumkin bo'lgan baxtsiz hodisalar va ulardan saqlanish masalalari muhim masalalar qatoriga kirib bormoqda. Elektr toki ta'sirining yeng xavfli tomoni shundaki, bu xavfni oldindan sezish imkoni yo'q. Shuning uchun ham elektr toki xavfiga qarshi tashkiliy va texnik chora tadbirlar belgilash, to'siq vositalari bilan ta'minlash, shaxsiy va jamoaviy muhofaza tizimlarini o'rnatish nihoyatda muhim. Umuman elektr toki ta'siri faqat birgina biologik ta'sir bilan chegaralanib qolmasdan, balki elektr yoyi ta'siri, magnit maydoni ta'siri va statik elektr ta'sirlariga bo'linadiki, ularni bilish har bir kishi uchun kerakli va zaruriy ma'lumotlar jumlasiga kiradi. Ayni paytda kompyuterlardan foydalanishning ham o'ziga xos qoida va talablari mavjud.

Texnika xavfsizligi xaqida. Kompyuter o'rnatiladigan xonaga kompyuterlar soniga qarab turib, quyidagi talablar qo'yiladi: ta'limni axborotlashtirish bu tinglovchilarni kompyuterda nazariy va amaliy mashg'ulotlar o'tkazish bilan bajariladi. Shuning uchun kompyuter xonasida 5 tadan 20 tagacha kompyuter o'rnatilishi mumkin. Bizning sharoitimizda uning soni kamida 5 taga teng. Shuning uchun kompyuter xonasini o'lchamlari quyidagicha bo'lishi kerak: 6x10x2,8 metr.

Stol va stullarga talablar. Kompyuter xonasida stol va stullarga talablar mavjud bo'lib, stol balandligi yerdan 68-77 sm bo'lib, stullar esa aylanuvchan bo'lishi kerak va albatta orqasida suyanchig'i bo'lishi kerak. Chunki stol-stullar o'z gabariti bilan to'g'ri kelmasa, foydalanuvchi tezda charchab qoladi va zeri-kishga olib keladi. Stol va stullar shunday joylashtirilishi kerakki, ular inson-larga turib yurishga halaqit bermasligi kerak. Bundan tashqari, o'qituvchi bemalol xar bitta tinglovchini oldiga borib, uni qilgan xatolarini kompyuterda bemalol ko'rsata olishi kerak.

Insonni antropometrik o'lchovlarini hisobga olish. Insonni antropometrik o'lchovlari quyidagicha: o'rtacha balandligi 1 metr 72 sm, yelka kengligi 39 sm, qo'llar yoyilmasi 160 sm. Agarda bu antropometrik o'lchovlar hisobga olinmasa, tinglovchilar ish paytida bir-biriga xalaqit berishlari mumkin.

Monitordan insonning ko'zigacha bo'lgan optimal masofa. Monitor ko'zdan ozgina pastroqda va 50 sm dan kam bo'lmagan masofada joylashishi kerak. Monitor va ko'z orasidagi masofa 60-70 sm bo'lishi tavsiya qilinadi, bu masofa kichik bo'lsa, insonni ko'zi tezroq charchaydi. Monitorni dizayni va rangi o'ziga e'tiborni jalb qilmasligi kerak. Shuning uchun monitorning sirt tomonida har xil reklama yopishtirg'ichlarini olib tashlash kerak. Monitorning ekrani zangori va ko'k ranglarga bo'yalishi shart. Chunki bu ranglar inson ko'ziga eng yaxshi ranglardan hisoblanadi.

Kompyuterda ishlash vaqtida insonning charchash sabablari. Kompyuter bilan ishlash vaqtida inson quyidagi faktorlardan charchaydi:

- Ekranni yorug'ligi;
- kontrast va fon o'rtasidagi aniqligi;
- kompyuterda ishlash paytidagi issiqlikdan nurlanishi;
- kompyuterda nurlanishning insonga ta'siri;
- kompyuter buzuqligi.

Kompyuter xonasiga talablar. Xonaning shipi ok-ko'k fon bilan oqlanishi, devorlari esa yashil rangga oqlanishi kerak. Bu ranglar va oftob nurlanishi bizga kerakli rang iqlimini yaratib beradi.

Elektr xavfsizligi. Kompyuter xonasida hamma jihozlar elektr tokda ishlaydi, shuning uchun elektr shikastlanishiga uchrash mumkin. Hyech qanday ochiq joyi bor kabellardan foydalanish kerak emas.

Kompyuterlarni yerga ulash va yerga ulash himoyasiga talablar. Hamma kompyuterlarda elektr tarmog'iga ulash uchun maxsus sistema ishlatiladi va unda "0" ulash himoyasi qo'llanilgan. "0" ga ulash himoyasi bu "0" simini korpuslarga bog'lash va har xil issiqlikda ishlaydigan avtomatlarni ishga tushiruvchi sistemadir.

Shaxsiy kompyuterdan foydalanish qoidalari. Shaxsiy kompyuterni ishga tayyorlash va o'chirish tartiblari mavjud. Avvalambor kompyuterning tarmoq kuchlanishiga mosligini tekshirish kerak. Shaxsiy kompyuterlar 220 yoki 110 kuchlanishli elektr tarmoqlarida ishlashi mumkin.

Barcha ta'lim muassasalarining «Informatika va axborot texnologiyalari» xonalari va ularni jihozlash uchun talablar **«Ta'lim muassasalarida xodimlarning salomatligini nazorat qilish, xodimlarni tibbiy ko'rikdan o'tkazish tartibi to'g'risida nizom»** (ro'yxat raqami 2387, 2012 yil 29 avgust) (O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2012 y., 35-son, 407-modda) asosida amalga oshirilishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Фомин Г.П.- Математические методы и модели в коммерческой деятельности: Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Финансы и статистика, 2005. - 616 с:
2. Замков О.О. и др. Математические методы в экономике. Учебник. - Москва: Изд-во “Дело и сервис”, 2004.-324 с.
3. Кузнецов Ю.Н., Кузнецов В.И., Валощенко А.Б.- Математическое программирование. Учебное пособие. Москва. «Высшая школа»1980г. 295 с.
4. Sh.R. Mo'minov - Iqtisodiy-matematik modellar va usullar.-Oliy o'quv yurtlari uchun o'quv qo'llanma, Toshkent, «Iqtisod-moliya» , 2007.- 383 b.
5. T.X.Xolmatov, A.S.Umarov –Kurilishni boshqarishda iqtisodiy-matematik usullar va modellar.- Samarqand 2004.198 b.

Internet saytlari.

1. <http://www.uzsci.net> – O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi qoshidagi O'zbek Ilmiy va Maorif tarmog'ining serveri.
2. www.search.re.uz - O'zbekistonning ahborotlarni izlab topish tizimi.
3. www.msu.ru – MDU serveri. Fanlar bo'yicha namunaviy, ishchi dasturlari, elektron adabiyotlarni olishni ta'minlaydi.
4. www.mesi.ru – Moskva iqtisod-statistika instituti serveri. Fanlar bo'yicha namunaviy, ishchi dasturlari, elektron adabiyotlarni olishni ta'minlaydi.
5. www.atv-emmm.narod.ru - Rossiya Federasiyasining matematik modellashtirish bo'yicha turli mavzulardagi ma'lumotlarni olishni ta'minlovchi sayti.
6. www.oup.com.uk - Buyuk Britaniyadagi OKSFORD universiteti sayti. Matematik modellashtirish, ekonometrika sohalari bo'yicha ma'lumotlarni olishni ta'minlaydi.
7. www.bitex.ru/~dialog/markl_modeler.html - Rossiyaning «BITEK» kompaniyasining sayti. Bu sayt bozor iqtisodiyoti sharoitida matematik modellashtirish, biznes jarayonlari, ahborot texnologiyalari bo'yicha ma'lumotlarni olishni ta'minlaydi.
8. www.center.neic.nsk.su/page_rus/bmodel.html - Novosibirsk universitetining sayti. Bu sayt iqtisodiy jarayonlarni modellashtirish bo'yicha ma'lumotlarni olishni ta'minlaydi.
9. www.cis2000.ru/publish/books/book_56/ch32.shtml - MDHining sayti. Bu sayt iqtisodiy jarayonlarini modellashtirish, reinjining jarayonlari bo'yicha maqolalarni, kitoblarni olishni ta'minlaydi.