

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

SAMARQAND IQTISODIYOT VA SERVIS INSTITUTI



Ro'yxatga olindi: № FA-10-01
2024 yil 29 08

AMALIY MATEMATIKA

FANINING O'QUV DASTURI
(kechki, sirtqi)

Bilim sohasi:	1000000	– Xizmatlar sohasi
Ta'lim sohasi:	1010000	– Xizmatlar ko'rsatish sohasi
Ta'lim yo'nalishlari:	61010100	– Turizm va mehmondo'stlik

Samarqand – 2024

Fan/modul kodi AMAT11210		O'quv yili 2024-2025	Semestr 1,2	ECTS - Kreditlar 10
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek/rus		Haftadagi dars soatlari 4
1.	Fan/modullar nomi (semestrlar)	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Amaliy matematika	120	180	300

2.	<p align="center">I. Fanning mazmuni</p> <p>“Amaliy matematika” fanini o'qitishning maqsadi – iqtisodiy tushunchalarning matematik mohiyatini tushuntirish hamda talabalarda iqtisodiy jarayonlarga matematik metodlarni tatbiq etish ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi - nazariy bilimlarni o'rganish, matematik ta'limni zamonaviy iqtisodchi fundamental tayyorgarligining muhim tarkibiy qismi sifatida qarash orqali ixtisoslik fanlarini o'rganish uchun tayyorlash. Talabalarning matematik kompetentligini shakllantirish.</p> <p align="center">II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p align="center">II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p align="center">I modul. Chiziqli algebraning asoslari v uning tadbiqlari</p> <p align="center">1-mavzu. Matritsalar. Texnologik matritsa</p> <p>Fanning predmeti va vazifalari. Iqtisodiy jarayonlarni modellashtirish va modellar haqida tushuncha. Matritsalar haqida asosiy tushunchalar va ular ustida chiziqli amallar. Matritsa turlari: ustun matritsa, satr matritsa, uchburchak matritsa va h.k. Vektorlarning chiziqli kombinatsiyasi. Texnologik matritsa. Ishlab chiqarishni optimal rejalashtirish masalasi va boshqa iqtisodiy masalalarni modellashtirishda matritsalarining o'rni.</p> <p align="center">2-mavzu. Determinantlar nazariyasi</p> <p>Ikkinchi va uchinchi tartibli determinantlar. Inversiya. n-tartibli determinant. Determinantning asosiy xossalari. Determinantni satr va ustun elementlari bo'yicha yoyib hisoblash. Minor va algebraik to'ldiruvchi tushunchalari. Laplas teoremasi. Determinantni hisoblashda Excel dasturidan foydalanish.</p> <p align="center">3-mavzu. Matritsa rangi. Teskari matritsa</p> <p>Matritsalar ustida elementar almashtirishlar. Teskari matritsa. Teskari matritsani qurish usullari. Matritsa rangi va uni hisoblash usullari. Bazis minor haqida teorema. Determinant nolga tengligining zaruriy sharti. Matritsalar nazariyasining iqtisodiyotdagi ba'zi tatbiqlari. Vektorlar sistemasi. Vektorlarning chiziqli kombinatsiyasi. Vektorlarning chiziqli bog'liqligi. Vektorlarning chiziqli bog'liqligi haqidagi teorema.</p> <p align="center">4-mavzu. Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasi. Assosiy tushunchalar.</p> <p align="center">Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini yechishning Gauss va Gauss-Jordan usullari</p> <p>Ikki va ko'p noma'lumli chiziqli tenglamalar sistemasi. Tenglamalar sistemasida asosiy va kengaytirilgan matritsa tushunchasi. Sistemani matritsa ko'rinishida ifodalash. Sistemani yechimi. Kroneker-Kapelli teoremasi. Chiziqli tenglamalar sistemasining birgalikda bo'lish va birgalikda bo'lmaslik sharti. Chiziqli tenglamalar sistemasida elementar almashtirishlar. IS-LM chiziqli modeli va uning amaliy ahamiyati. Ekvivalent chiziqli tenglamalar sistemasi. Ikki va ko'p noma'lumli chiziqli tenglamalar sistemasini</p>			
----	---	--	--	--

Gauss usulida yechish. Ikki va ko'p noma'lumli chiziqli tenglamalar sistemasini Gauss-Jordan usulida yechish.

5-mavzu. Chiziqli tenglamalar sistemasini yechishning Kramer va teskari matritsalar usuli.

Ikki va ko'p o'zgaruvchili chiziqli tenglamalar sistemasini yechishda Kramer qoidasidan foydalanish. Ikki va ko'p o'zgaruvchili chiziqli tenglamalar sistemasini matritsalar usulida yechish. Chiziqli tenglamalar sistemasining bazis yechimlari. Manfiy bo'lmagan bazis yechimlarni topish. Matritsali tenglamalar. IS-LM chiziqli modelining tahlili.

6-mavzu. Chiziqli operatorlar va ularning xossalari

Chekli o'lchovli fazoda chiziqli operatorning umumiy ko'rinishi. Chiziqli operatorlar ustida amallar. Chiziqli operatorlarning chiziqli fazosi. Chiziqli operator matritsasini yangi bazisga o'tishda almashtirish. Yevklid fazosida chiziqli operatorlar. Oddiy strukturali operator. Simmetrik operatorlar hamda uning xos qiymatlari va xos vektorlari. Savdoning chiziqli modeli.

7-mavzu. Kvadratik formalar

Bichiziqli formalar. n -o'lchovli chiziqli fazoda bichiziqli formaning umumiy ko'rinishi. Simmetrik bichiziqli formalar. Bichiziqli forma matritsasini yangi bazisga o'tishda almashtirish. Bichiziqli va kvadratik formalar o'rtasidagi moslik. Kvadratik formaning kanonik va normal ko'rinishlari. Kvadratik formani kanonik shaklga keltirish usullari. Inersiya qonuni. Ishorasi aniqlangan kvadratik formalar. Silvestr me'zoni. Ikkinchi tartibli tenglamani kanonik shaklga keltirish va ikkinchi tartibli chiziqlarni klassifikatsiyalash. Aylana, ellips, giperbola va parabolalarning kanonik shakli va ularning grafiklarini chizish. Ikkinchi tartibli egri chiziqlarni aniqlovchi ba'zi xarakteristikalar.

8-mavzu. Analitik geometriya elementlari

To'g'ri chiziq tenglamasini turli ko'rinishda berilishi. Aylana va ellips. Giperbola va parabola. Talab va taklif chiziqlari.

II modul. Matematik analiz asoslari va uning tatbiqlari

9-mavzu. \mathbb{R}^n fazoda nuqtalarning o'zaro joylashishi. Sonlar ketma-ketligi va uning limiti

Haqiqiy sonlar to'plami. Ichki nuqtalar. Ochiq va yopiq to'plamlar. Qavariq to'plamlar. To'plam chegarasi. Sonli ketma-ketliklar va ularning limiti. Sonli ketma-ketliklar limitining yagonaligi. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklar va ularning xossalari. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklarning chegaralanganligi. Cheksiz kichik cheksiz katta ketma-ketliklar. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklar ustida arifmetik amallar. Koshi kriteriyasi. Bozorning o'rgimchaksimon modeli.

10-mavzu. Bir va ko'p o'zgaruvchili funksiya.

Murakkab funksiyalar. Oshkormas funksiyalar. Funksiyaning parametrik berilishi. Qavariq va botiq funksiyalar. Teskari funksiya. Ishlab chiqarish funksiyasi. Ko'p o'zgaruvchili funksiya. Ko'p o'zgaruvchili funksiya tushunchasi. Daromad funksiyasi. Xarajat funksiyasi. Foydalilik funksiyasi.

11-mavzu. Funksiya limiti va uzluksizligi

Funksiya limitining Koshi ta'rifi. Funksiya limitining Geyne ta'rifi. Bu ta'riflarning ekvivalentligi. Limitlar xossalari va ularni hisoblash usullari. Funksiya limiti mavjudligining Koshi alomati. Ajoyib limitlar. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning nuqtadagi

limiti. Cheksiz kichik va cheksiz katta miqdorlar. Funksiyaning nuqtadagi uzluksizligi. Uzilish nuqtalari va ularning klassifikatsiyasi. Kesmada va to'plamda uzluksiz funksiyalar. Nuqtada va kesmada uzluksiz funksiyalar xossalari. Funksiyaning tekis uzluksizligi. Kantor teoremasi. Uzluksiz funksiyalarning oraliq qiymatlari. Marjinal ko'rsatkichlar.

12-mavzu. Bir o'zgaruvchili funksiya hosilasi va differensial

Hosilaning iqtisodiy ma'nosi. Funksiyaning differensial. Murakkab funksiyaning hosilasi. Birinchi tartibli differensial shaklning invariantligi. Teskari funksiyaning differensiallash. Yuqori tartibli hosila va differensiallar. Elementar funksiyalarning yuqori tartibli hosilalari.

13-mavzu. Differensiallanuvchi funksiyalar va ular uchun asosiy teoremlar.

Hosilaning ba'zi tatbiqlari

Differensiallanuvchi funksiya tushunchasi. Differensiallanuvchi funksiyalarning asosiy xossalari. Ferma teoremasi. Roll teoremasi. Lagranj (o'rta qiymat) teoremasi. Koshi teoremasi. Bu teoremlarning amaliy va nazariy ahamiyati. Teylor formulasi. Elementar funksiyalarni Teylor formulasi bo'yicha yoyish. Lopital qoidasi. Mehnat unumdorligi. Marjinal mahsulot. Talab va taklif egiluvchanligi. Marjinal miqdorlar. Logarifmik hosilaning qo'llanilishiga doir misollar.

14-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiya differensial.

Xususiy hosila va yuqori tartibli differensiallar

Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning xususiy hosilalari. Funksiyaning nuqtada differensiallanuvchanligi. Differensiallashning geometrik ma'nosi. Murakkab funksiyalarning differensiallanuvchanligi va birinchi tartibli differensial shaklining invariantligi. Aralash xususiy hosilalarning tengligi haqidagi teorema. Oshkormas funksiyalar. Oshkormas funksiya mavjudligi va differensiallanuvchanligi haqidagi teoremlar.

15-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiya ekstremumi

Yuqori tartibli hosila va differensiallar. Ko'p o'zgaruvchili funksiya ekstremumi. Ikki va ko'p o'zgaruvchili funksiyaning Teylor qatoriga yoyish. Gesse matritsasi. Simmetrik matritsa ishorasini aniqlash. Shartsiz ekstremum masalasi va uning iqtisodiy jarayonlar uchun ahamiyati.

16-mavzu. Aniq va aniqmas integralning ba'zi tadbiqlari

Aniqmas integralning xossalari. Elementar funksiyalarni integrallash. Bo'laklab integrallash. Marjinal daromad, xarajat va foyda funksiyasiga ko'ra yalpi daromad, umumiy xarajat va yalpi foyda funksiyalarini topish. Talab va taklif egiluvchanlik funksiyalariga ko'ra talab va taklif funksiyalarini topish.

Egri chiziqli trapetsiya yuzini hisoblash masalasi. Integrallanuvchi funksiyalar sinfi. Aniq integralning additivligi. Aniq integral uchun o'rta qiymat teoremasi. Uzluksiz funksiya uchun boshlang'ich funksiyaning mavjudligi. Nyuton-Leybnits teoremasi. Belgilab va bo'laklab integrallash. Iste'molchining va ta'minotchining ortiqcha foydasi.

17-mavzu. Birinchi tartibli differensial tenglamalar

Differensial tenglamalar haqida asosiy tushunchalar. Differensial tenglamalar yechimi. Birinchi tartibli differensial tenglamalarga doir umumiy masalalar. Koshi masalasining mavjudligi va yagonaligi. O'zgaruvchilarga ajraladigan tenglamalar. Chiziqli differensial tenglama. Bernulli tenglamasi. Ishlab chiqarishning tabiiy o'sish modeli. Konkurensiya sharoitida ishlab chiqarishning o'sishi. Keynsning dinamik modeli. O'sishning noklassik modeli.

18-mavzu. Ikkinchi tartibli differensial tenglamalar

Ikkinchi tartibli bir jinsli differensial tenglamaning umumiy yechimi va yechimlarning fundamental sistemasi. O'zgarmas koeffitsiyentli ikkinchi tartibli chiziqli differensial tenglamalar. Ikkinchi tartibli bir jinsli bo'lmagan differensial tenglamalar. Oldindan aytib beriladigan narxlar asosida bozor modelini tuzish.

III modul. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika elementlari

19-mavzu. Elementar hodisalar fazosi. Ehtimolning ta'riflari.

Fanning predmeti. Fandagi dastlabki ta'rif va tushunchalar. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika fanining mazmuni, predmeti va iqtisodiy jarayonlarni o'rganishdagi ahamiyati. Ehtimollarni qo'shish va ko'paytirish teoremlari va ularning natijalarini tahlil qilish. Shartli ehtimollik. To'la gruppada hosil qiluvchi hodisalar to'lamiga haqida tushincha berish. Qarama-qarshi hodisalarning ta'rifini berish. Kamida bitta hodisaning ro'y berish ehtimolini hisoblash formulasini keltirib chiqarish. Uni hodisalarning ehtimollarini hisoblashdagi qulaylik tugdiruvchi tomonlarini misollar yordamida tushuntirib berish.

20-mavzu. Erkli sinovlar ketma-ketligi. Bernulli sxemasi. Limit teoremlari

Erkli sinovlar ketma-ketligining ta'rif. Bernulli formulasi. Eng ehtimolli sonni topish formulasi. Bernulli sxemasini polinomial sxemaga umumlashtirish. Laplasning lokal va integral teoremlari. Har bir sinashda juda kichik ehtimollik bilan ro'y beradigan hodisalar uchun Puasson formulasi. Nisbiy chastotaning o'zgarmas ehtimoldan chetlanishini baholash.

21-mavzu. Tasodifiy miqdorlar va ularning taqsimot funksiyalari. Tasodifiy miqdorlarning sonli xarakteristikalar.

Tasodifiy miqdorlar va ularning turlari. Diskret tasodifiy miqdor ehtimollarning taqsimot qonuni. Taqsimot (integral) funksiya va uning xossalari. Ehtimollar taqsimotining zichlik (differentsial) funksiyasi va uning xossalari. Tasodifiy miqdorning muhim sonli xarakteristikalar: matematik kutilma, dispersiya, o'rtacha kvadratik chetlanish. Amalda ko'p uchraydigan diskret taqsimot qonunlari: Binomial, Puasson, geometrik, gipergeometrik. Amalda ko'p uchraydigan uzluksiz taqsimot qonunlari: normal, ko'rsatkichli, tekis taqsimlangan taqsimot qonuni. Normal taqsimot parametrlarining normal egri chiziq formasiga ta'siri. Nazariy taqsimotning normal taqsimotdan chetlanishini baholash.

22-mavzu. Katta sonlar qonuni. Markaziy limit teoremasi

Katta sonlar qonunining mohiyati va amaliy ahamiyati. Chebishev tengsizligi va teoremasi. Bernulli teoremasi. Markaziy limit teoremani bir xil va turli taqsimlangan tasodifiy miqdorlar uchun keltirish. Markaziy limit teoremasining amaliy va nazariy ahamiyatini tushuntirish. reprezentativligi. Statistik taqsimot. Empirik taqsimot funksiyasi. Poligon va gistogramma. Matematik statistikaning ikki asosiy masalasi. Tanlanmani ajratib olish usullari. Bosh o'rtacha qiymat. Bosh dispersiya. Tanlanma dispersiya. Variatsion qatorning boshqa xarakteristikalar. Shartli variantalar. Empirik taqsimotning normal taqsimotdan chetlanishini baholash. Taqsimot parametrlari-ning statistik baholari. Baholarga qo'yiladigan talablar. Effektiv baho. Asosli baho. Siljimagani baho.

23-mavzu. Funksional, statistik va korrelyatsion bog'lanish. Chiziqli regressiya

tenglamasi

Funksional, statistik va korrelyatsion bo'lanishlar va ularga doir amaliy misollar. Shartli o'rtacha qiymatlar. Regressiya tenglamasi. Korrelyatsiya nazariyasining ikki asosiy masalasi. Tanlanma to'g'ri chiziqli regressiya tenglamasi. Eng kichik kvadratlar usuli. Tanlanma to'g'ri chiziqli regressiya tenglamasi parametrlarini eng kichik kvadratlar usuli bilan topish. Tanlanma korrelyatsiya koeffitsiyenti va uning xossalari.

24-mavzu. Chiziqsiz regressiya tenglamasi.

To'plamiy regressiya tenglamasi

Tanlanma korrelyatsion nisbat va uning xossalari. Chiziqli bo'lmagan korrelyatsion bog'lanish. Egri chiziqli va to'plamiy regressiya tenglamalari. To'plamiy regressiya tenglamalari. Tanlanmaning xususiy korrelyatsiya koeffitsiyenti. Regression analiz. Regression analizning amaliy masalalardagi ahamiyati.

IV modul Matematik dasturlash masalalari

25-mavzu. Chiziqli programmashtirish masalasi: yechimlari va ularning xossalari.

Chiziqli programmashtirish masalasining geometrik talqini

Iqtisodiy masalaning matematik modelini tuzish. Eng sodda iqtisodiy masalalarning matematik modellari: ishlab chiqarishni tashkil etish va rivojlantirish modeli; optimal bichish modeli; iste'mol savati modeli. Chiziqli programmashtirish masalasining standart shakli. Bazis yechim. Aynigan yechim. Chiziqli programmashtirish masalasining geometrik talqini va xossalari. Grafik usul. Chegaraviy shartlarning geometrik o'rni. Gipertekisliklar. Gipersirtlar. Chiziqli funksiyaning qavariqligi. Qavariq to'plamlar. Qavariq ko'pyoqlar. Qavariq ko'pburchaklar. Kompakt to'plam tushunchasi. Optimal yechimning geometrik tahlili.

26-mavzu. Chiziqli programmashtirish masalasini simpleks usulida yechish

Simpleks jadval. Chiziqli programmashtirish masalasining optimal yechimini simpleks usuli yordamida topish. Yechimning optimallik sharti. Sun'iy bazis usuli. Aynigan chiziqli programmashtirish masalalari va ularni yechish usullari. Iqtisodiy masalalarni simpleks usul bilan yechish.

27-mavzu. Chiziqli programmashtirishda ikkilanish nazariyasi. Chiziqli programmashtirish masalasi yechimini ikkilanish nazariyasi yordamida tahlil qilish

Ikkilangan masala. Ikkilangan masalani tuzish usullari. Chiziqli programmashtirishda ikkilanish nazariyasi. O'zaro qo'shma masalalar. Ikkilangan masalaning optimal yechimini topish. Ikkilanish nazariyasining asosiy teoremlari. Qo'shma masalalarning iqtisodiy talqini. Berilgan va ikkilangan masalalarning optimal yechimlari orasidagi bog'lanish. Iqtisodiy masalalar yechimining tahlili. Chiziqli programmashtirish masalasi maqsad funksiyasining differensiallanuvchanligi va uning iqtisodiy ma'nosi. Ikkilanish nazariyasining asosiy teoremlari va ularning iqtisodiy talqini. Iqtisodiy masalalar yechimining tahlili.

28-mavzu. Transport masalasining qo'yilishi. Transport masalasini yechishning usullari.

Transport masalasining matematik modeli. Transport masalasi yechimlarining xossalari doir teoremlar. Ochiq va yopiq modeli transport masalalari. Transport masalasining boshlang'ich tayanch yechimini topish uchun "shimoliy-g'arbiy burchak", "minimal xarajat" usullari. Transport masalasi yechimlarining xossalari doir teoremlar. Transport masalasi optimal yechimini topish uchun potensial tenglamani qurish. Transport

masalasi optimal yechimini topish uchun potentsiallar usuli.

29-mavzu. Chiziqsiz programmalashtirish masalasi. Lagranj ko'paytuvchilari usuli

Chiziqsiz programmalashtirish masalasi va uning geometrik talqini. Chiziqsiz programmalashtirish masalasining turlari. Chiziqsiz programmalashtirish masalasining xossalari. Lagranj ko'paytuvchilari usuli. Lagranj funksiyasi. Tengsizlik sharti bilan shartli ekstremum haqida tushuncha va uni yechish usuli. Normal Lagranj funksiyasi. Tovarning har xil turlarini ishlab chiqarishdan daromad olish. Resurslarni optimal taqsimlash. Chiziqsiz programmalashtirish masalalarining iqtisodiy jarayonlarni talqin qilishdagi ahamiyati va roli.

30-mavzu. O'yinlar nazariyasi elementlari. Matritsali o'yin

O'yinlar nazariyasi haqida asosiy tushunchalar. Matritsali o'yinlar. Sof strategiyalardagi o'yinni yechish uchun minimaks-maksimin usuli. Aralash strategiyalardagi o'yinning yechimi. Egar nuqta. Minimaks metodi. Minimaks metodini qo'llab egar nuqtasi topilmaydigan yuqori tartibli matritsali o'yinlar. Egar nuqtani topish metodlari. Matritsali o'yin bilan chiziqli programmalashtirish orasidagi bog'lanish. Simpleks usuli yordamida matritsali o'yinni yechish.

III. Amaliy mashg'ulotlar buyicha ko'rsatma va tavsiyalar
(fan bo'yicha laboratoriya ishlari va kurs ishlari mo'ljallanmagan)

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

I modul. Chiziqli algebraning asoslari va uning tadbirlari

1-mavzu. Matritsalar. Texnologik matritsa

2-mavzu. Determinantlar nazariyasi

3-mavzu. Matritsa rangi. Teskari matritsa

4-mavzu. Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasi. Assosiy tushunchalar. Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini yechishning Gauss va Gauss-Jordan usullari

5-mavzu. Chiziqli tenglamalar sistemasini yechishning Kramer va teskari matritsalar usuli.

6-mavzu. Chiziqli operatorlar va ularning xossalari

7-mavzu. Kvadratik formalar

8-mavzu. Analitik geometriya elementlari

II modul. Matematik analiz asoslari va uning tadbirlari

9-mavzu. R^n fazoda nuqtalarning o'zaro joylashishi. Sonlar ketma-ketligi va uning limiti

10-mavzu. Bir va ko'p o'zgaruvchili funksiya.

11-mavzu. Funksiya limiti va uzluksizligi

12-mavzu. Bir o'zgaruvchili funksiya hosilasi va differensial

13-mavzu. Differensiallanuvchi funksiyalar va ular uchun asosiy teoremlar. Hosilaning ba'zi tadbirlari

14-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiya differensial. Xususiy hosila va yuqori tartibli differensiallar

15-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiya ekstremumi

16-mavzu. Aniq va aniqmas integralning ba'zi tadbirlari

17-mavzu. Birinchi tartibli differensial tenglamalar

18-mavzu. Ikkinchi tartibli differensial tenglamalar

III modul. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika elementlari

19-mavzu. Elementar hodisalar fazosi. Ehtimolning ta'riflari.

20-mavzu. Erkli sinovlar ketma-ketligi. Bernulli sxemasi. Limit teoremlari

21-mavzu. Tasodifiy miqdorlar va ularning taqsimot funksiyalari. Tasodifiy miqdorlarning

sonli xarakteristikalar.

22-mavzu. Katta sonlar qonuni. Markaziy limit teoremasi

23-mavzu. Funksional, statistik va korrelyatsion bog'lanish. Chiziqli regressiya tenglamasi

24-mavzu. Chiziqli regressiya tenglamasi. To'plamiy regressiya tenglamasi

IV modul Matematik dasturlash masalalari

25-mavzu. Chiziqli programmashtirish masalasi: yechimlari va ularning xossalari.

Chiziqli programmashtirish masalasining geometrik talqini

26-mavzu. Chiziqli programmashtirish masalasini simpleks usulida yechish

27-mavzu. Chiziqli programmashtirishda ikkilanish nazariyasi. Chiziqli programmashtirish masalasi yechimini ikkilanish nazariyasi yordamida tahlil qilish

28-mavzu. Transport masalasining qo'yilishi. Transport masalasini yechishning usullari.

29-mavzu. Chiziqli programmashtirish masalasi. Lagranj ko'paytuvchilari usuli

30-mavzu. O'yinlar nazariyasi elementlari. Matritsali o'yin

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1-mavzu. MS Excel dasturida matritsani transponirlash, matritsalarini qo'shish va ko'paytirish, matritsani songa ko'paytirish va bo'lish, matritsalarini ko'paytirishga doir misollar yechish.

2-mavzu. MS Excel dasturida determinantlarni va teskari matritsani hisoblashga doir misollar yechish.

3-mavzu. MS Excel dasturi elektron jadvalida chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini yechish.

4-mavzu: Arifmetik vektor fazo.

5-mavzu: Bir jinsli chiziqli algebraik tenglamalar sistemasining fundamental yechimlari tizimi.

6-mavzu: Chiziqli fazo.

7-mavzu: Iqtisodiy masalalarni yechishning ba'zi metodlari. Ko'p tarmoqli iqtisodiyotning Leont'ev modeli.

8-mavzu: Xalqaro savdo modeli.

9-mavzu: Funksiyalarning iqtisodda qo'llanilishi.

10-mavzu: MS Excelda davriy to'lov bilan bog'liq finans funksiyalarga doir masalalar.

11-mavzu: Foydani maksimallashtirish masalasi.

12-mavzu: Foydani optimallashtirish masalasi.

13-mavzu: Korxonalarni soliqqa tortishni optimallashtirish.

14-mavzu: Logarifmik hosilaning iqtisodiyotda qo'llanilishi.

15-mavzu: Iqtisodiyotda elastiklik.

16-mavzu: Akseleratsiya prinsipi.

17-mavzu: Aniq integral tushunchasining iqtisodiyotga qo'llanilishi.

18-mavzu: Samuyelson-Xiksning dinamik ekonomik modeli.

19-mavzu: Bozorning o'tgamchak modeli.

20-mavzu: Birinchi tartibli chekli ayirmali tenglamalar.

21-mavzu: Ikkinchi tartibli chekli ayirmali tenglamalar.

22-mavzu: Dinamik modellar.

23-mavzu: Bir va ikki tasodifiy argument funksiyasining taqsimoti.

24-mavzu: Ikkita tasodifiy miqdor sistemasini.

25-mavzu: Taqsimot parametrlarining statistik baholari.

26-mavzu: Tanlanmaning yig'ma xarakteristikalarini hisoblash metodlari.

27-mavzu: Statistik gipotezalarni statistik tekshirish.

28-mavzu: Bir faktorli dispersion analiz.

29-mavzu. Chiziqli programmashtirish masalasining geometrik talqiniga doir amaliy

	<p>masalalar yechish.</p> <p>30-mavzu. Chiziqli programmalashtirish masalasini simpleks usuliga doir amaliy masalalar yechish.</p> <p>31-mavzu. Transport masalasiga doir amaliy masalalarni tahlil qilish.</p> <p>32-mavzu. O'yinlar nazariyasiga doir amaliy masalalar yechish.</p> <p>Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan individual topshiriqlar variantlarini ishlab topshirishlari tavsiya etiladi.</p>
3.	<p>V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</p> <p><i>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> matematik modellashtirish, matritsa va determinantlar nazariyasini; algebraik tenglamalar sistemasini tahlil etish, uning yechimlarini topish; chiziqli fazo va operatorlar; qavariq to'plam va ularning xossalari; differensial va integral hisob hamda qatorlar tushunchalari haqida <i>tasavvurga ega bo'lishi</i>; chiziqli va Yevklid fazolarning mohiyatini va mazmunini, vektorlarning chiziqli bog'liqligi va chiziqli erkliligini, vektorlar sistemasining rangini, fazoning bazisi va o'lchovini; iqtisodiy muammolarning optimal yechimlarini topish va bu yechimlarni tahlil qilish; chiziqli fazoda uning bir fazo ostidan ikkinchi fazo ostini amalga oshirish; simpleks, Lagranj ko'paytuvchilari metodlarini hamda o'yinlar nazariyasini qo'llash <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak</i>; statistik ma'lumotlarni to'plash, guruhlash va tahlil qilish, iqtisodiy jarayonlarning rivojlanishini prognoz qilish, iqtisodiy muammolarning matematik modellarini tuzish va optimallashtirish; iqtisodiy jarayonlarini dispersion va regression tahlil qilish; differensial va integral hisob formulalaridan iqtisodiy jarayonlarni tahlil qilish <i>malakalariga ega bo'lishi kerak</i>.
4.	<p>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> ma'ruza, amaliy mashg'ulotlarda grafik organeyzerlardan foydalanish; kichik guruhlarda ishlash; o'yinli metodlar.
5.	<p>VII. Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>Fanga oid nazariy va amaliy bilimlarni to'la o'zlashtirish, iqtisodiy mazmundagi amaliy masalalarning matematik modelini qurish, yechish, interpretatsiya qilish <i>ko'nikmasiga ega bo'lish</i> va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.</p>
6.	<p>Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> X.Q.Qarshiboyev, I.E.Shodmonov, I.A.Shukurov. Amaliy matematika 1. O'quv qo'llanma. ISBN: 978-9910-753-45-9, "Fan bulog'i" nashriyoti, Samarqand sh. 2023. U.Z.Raximova, U.R.Ismatov, E.S.Salimov. Matematika 1. O'quv qo'llanma. ISBN: 978-9910-753-47-3, "Fan bulog'i" nashriyoti, Samarqand sh. 2023. J.B.Quljanov, U.Z.Raximova, Sh.B.O'razaliyev. Matematika 1. O'quv qo'llanma. ISBN: 978-9910-753-48-0, "Fan bulog'i" nashriyoti, Samarqand sh. 2023. Н.Ш.Кремер. Высшая математика для экономистов. Москва "Банки и биржи", Издательское объединение "ЮНИТИ". 2010. A.R.Xashimov, N.K.Ochilova, M.I.Axmedov, A.I.Sotvoldiyev. Iqtisodiy matematika. O'quv qo'llanma. ISBN 978-9943-11-855-3, "Fan va texnologiya" nashriyoti, 2018. M.Raisov. Matematik programmalash. O'quv qo'llanma – Toshkent: Voris nashriyoti 2009. В.У.Гмурман. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие. ISBN 5-06-004214-6, Москва Издательство "Высшая школа", 2003.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Sh.Sharahmetov, O.Qurbanov, Iqtisodchilar uchun matematika, ISBN 978-9943-07-554-2, O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2017.
2. A.Soliyev, S.Nosirova, Ya. Muxtarov, T.Bo'riyev. Matematika. Iqtisodchilar uchun amaliy mashg'ulotlar. O'quv qo'llanma – Samarqand: SamDU nashri 2021-200 bet.
3. Soatov Yo.U. Oliy matematika. 1,2,3 jild. - T: O'qituvchi, 1992, 1994, 1996.
4. Qarshiboyev X.Q., Sh.A.Djalilov., B.I.Ashurov. – Ekonometrika. O'quv qo'llanma. T.: "Iqtisod-moliya". 2020. 488 b.
5. Бабаджанов Ш.Ш. Математика для экономистов. Учебное пособие. Т.: "Iqtisod-moliya". 2018. 746 с.
6. Под общей редакцией О.В.Татарникова. Высшая математика для экономистов. ПРАКТИКУМ. М.: КНОРУС, 2020. 317 с.
7. Xashimov A.R., Ochilova N.K., Axmedov M.I., Sotvoldiyev A.I. Iqtisodiy matematika. O'quv qo'llanma. T.: "Fan va texnologiya". 2018. 352 b.
8. Xashimov A.R., Xujaniyazova G.S. Iqtisodchilar uchun matematika (mustaqil ta'lim bo'yicha praktikum). O'quv qo'llanma. T.: "Iqtisod-moliya". 2019. 400 b.
9. Бабаджанов Ш.Ш. Сборник задач по дисциплине «Математика для экономистов». Методическое пособие. Т.: ТФИ. 2017. 296 с.
10. Begmatov A.B., Qarshiboyev X. Q. Oliy matematika. Amaliy mashg'ulotlar uchun uslubiy qo'llanma. Samarqand. SamISI. 2007. 236 b.
11. J. Karimov. Amaliy matematika 2 dan masalalar to'plami. "Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi", 2021 y.
12. Бабаджанов Ш.Ш. Финансовая математика. Учебное пособие. Т.: Издательство Национального общества философов Узбекистана 2019. 192 с.

Axborot manbaalari

1. www.gov.uz – (O'zbekiston Respublikasi xukumat portali).
2. www.lex.uz – (O'zbekiston Respublikasi Qonun xujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi).
3. [www.http://arm.sies.uz](http://arm.sies.uz) – (Samarqand iqtisodiyot va servis instituti).
4. <https://t.me/+nz4VCxEbIn43ODM6> – (Samarqand iqtisodiyot va servis instituti axborot-resurs markazi rasmiy telegram guruh havolasi).

7. Fan dasturi Samarqand iqtisodiyot va servis instituti O'quv uslubiy Kengashning 2024 yil __ avgustdagi __-sonli yig'ilish bayoni bilan tasdiqlangan.(№ _____)
8. Fan/modul uchun ma'sullar:
I.A.Shukurov– SamISI, "Oliy matematika" kafedrasi o'qituvchisi.
9. Taqrizchilar:
H.O'.Akbarov – Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar instituti "Raqamli texnologiyalar va buxgalteriya hisobi" kafedrasi mudiri, i.f.f.d., PhD
S.A.Abduxamidov– Samarqand iqtisodiyot va servis instituti, "Turizm" kafedrasi mudiri, PhD.