

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
TERMIZ IQTISODIYOT VA SERVIS UNIVERSITETI



AMALIY MATEMATIKA-1,2

O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	400 000 – Biznes, boshqaruv va huquq
Ta'lim sohasi:	410 000 – Biznes va boshqaruv
Ta'lim yo'nalishi:	60411100 – Jahon iqtisodiyoti va xalqaro iqtisodiy munosabatlar

Termiz – 2024

Fan/modul kodi <i>ECOTHE6</i>	O'quv yili 2024-2025	Semestr 1, 2	ECTS – Kreditlar 1-semestr – 5, 2-semestr – 5	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 1-semestr – 4, 2-semestr – 4	
1.	Fan nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami (soat)
	Amaliy matematika-1,2	1-semestr – 60, 2-semestr – 60	1-semestr – 90, 2-semestr – 90	300
2.	<p>I. Fanning mazmuni Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarning intellektini rivojlantirish, mantiqiy va algoritmik fikrlash qobiliyatini shakllantirish, talabalarga mustaxkam fundamental bilim berish, olgan bilimlarini zamonaviy amaliy masalalarini echishga tadbiiq qilishga o'rgatish, shuningdek tajriba o'tkazish yo'li bilan olingan natijalarning, turli tabiiy jarayonlarning matematik modellarini tuzishga va ularni tahlil qilishga, qilingan tahlillar asosida to'g'ri xulosalar chiqarish orqali maqbul echimlar qabul qilishga o'rgatish hamda talabalarda "Matematika" fani bo'yicha "Davlat Ta'lim Standarti" talablariga to'liq mos keladigan bilim va ko'nikmalarni shakllantirish.</p> <p>Fanning asosiy vazifalari quyidagilarni o'z ichiga oladi: - matematik analiz, differensial tenglamalar, ehtimollar nazariyasi va matematik statistika mavzulariga oid masalalarni yecha bilish imkoniyatiga ega bo'lish; - o'zlashtirilgan matematik tushunchalarni, tasdiqlarni geometrik nuqtai nazardan tasavvur qila olishni; - iqtisodiy masalalarga mos funksiyalarni yaratish va uni tahlil qilish; - iqtisodda ehtimollar nazariyasi elementlarini qo'llay bilish; - noaniqlik sharoitida qaror qabul qilish, ko'nikmalarini shakllantirish.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: 1-mavzu. Chiziqli algebraning asoslari v uning tadbiiqlari Matritsalar va ular ustida amallar Fanning predmet 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>2-mavzu. Determinantlar nazariyasi 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>3-mavzu. Matritsa va vektorlar sistemasining rangi 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 sistemasini. Vektorlarning chiziqli kombinatsiyasi. Vektorlarning chiziqli bog'liqligi. Vektorlarning chiziqli bog'liqligi haqidagi teorema. Shteyanits teoremasi va undan kelib chiqadigan natijalar.</p> <p>4-mavzu. Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini yechishning Gauss va Gauss-Jordan usullari Ikki va ko'p noma'lumli chiziqli tenglamalar sistemasini. 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 sistemasini. Ikki va ko'p noma'lumli chiziqli tenglamalar sistemasini Gauss usulida yechish. Ikki va ko'p noma'lumli chiziqli tenglamalar sistemasini Gauss-Jordan usulida yechish.</p> <p>5-mavzu. Chiziqli tenglamalar sistemasini yechishning matritsalar usuli. Kramer qoidasi 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.</p> <p>6-mavzu. Bir jinsli chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini. Fundamental yechimlar sistemasini Bir jinsli chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini. Bir jinsli chiziqli algebraik tenglamalar sistemasining fundamental yechimlar sistemasini. Bir jinsli tenglamalar sistemasini va bir jinsli bo'lmagan chiziqli tenglamalar sistemasini yechimlari orasidagi bog'lanish. Fundamental yechimlar sistemasini.</p> <p>7-mavzu. Arifmetik vektor fazo. Chiziqli fazo</p>
--

Arifmetik vektorlar. n -o'Ichovli arifmetik vektor fazo. Arifmetik vektorlar uzunligi va ular orsidagi burchak. Fazoda vektor koordinatasi va bazisi. Ixtiyoriy bazisda berilgan vektorlar ustida amallar. Fazo osti, chiziqli qobiqlar, gipertekisliklar. Vektor ko'paytma. Chiziqli fazo va unga doir misollar. Chiziqli bog'liqlik. Bazis va koordinatalar. Chekli o'Ichovli chiziqli fazo izomorfizmi. Yevklid fazosi. Asosiy metrik tushunchalar. Yevklid fazo izomorfizmi.

8-mavzu. Chiziqli operatorlar va ularning xossalari

Chekli o'Ichovli 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.

9-mavzu. Kvadratik formalar

Bichiziqli formalar. n -o'Ichovli 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 chiziqdami aniqlovchi ba'zi xarakteristikalar.

10-mavzu. Analitik geometriya elementlari

Berilgan nuqtadan o'tuvchi to'g'ri chiziq tenglamasi. To'g'ri chiziq tenglamasini turli ko'rinishda berilishi. Tekislikda ikkita to'g'ri chiziq orasidagi burchak. To'g'ri chiziqlarning parallellik va perpendikulyarlik shartlari. Aylana va ellips. Giperbola va parabola. Talab va taklif chiziqlari

Matematik analiz asoslari va uning tatbiqlari

11-mavzu. \mathbb{R}^n fazoda nuqtalarning o'zaro joylashishi.

Nuqtalar 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.

12-mavzu. Bir va ko'p o'zgaruvchili funksiyalar va ularning iqtisodiy jarayonlardagi o'rni. Kobb-Duglas funksiyasi

Funksiya tushunchasi. Funksiyaning aniqlanish sohasi va qiymatlar to'plami. 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. Kobb-Duglas funksiyasi.

13-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.

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

Hosila. Hosilaning geometrik, mexanik va iqtisodiy ma'nolari. Funksiyaning differensial. Yig'indi, ko'paytma va bo'linmaning hosilasi va differensial. Murakkab funksiyaning hosilasi. Birinchi tartibli differensial shaklning invariantligi. Teskari funksiyaning differensiallash. Yuqori tartibli hosila va differensiallar. Elementar funksiyalarning yuqori tartibli hosilalari.

15-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'rtacha 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.

16-mavzu. Bir o'zgaruvchili funksiyaning tekshirish

Funksiyaning ekstremum nuqtalari. Ekstremum mavjudligining zaruriy va yetarlilik shartlari. Funksiya grafigining qavariqlik sharti. Buriq nuqtalari. Funksiyaning eng katta va eng kichik qiymatlari. Funksiyaning vertikal, gorizontal va og'ma asimptotalari va ularni aniqlash usullari. Funksiya qavariqligi va uni qavariqlikka tekshirish qoidalari. Funksiyaning tekshirish va grafigini yasashning umumiy sxemasi. Funksiya grafigini yasash. Differensiallanuvchi funksiyalar uchun monotonlik va qavariqlik sharti.

17-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.

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

Yo'nalish bo'yicha hosila. Gradiyent. 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.

19-mavzu. Aniqmas integral

Boshlang'ich funksiya va aniqmas integral. 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.

20-mavzu. Aniq integral

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

Cheksiz oraliqda chegaralangan funksiya integral. Chekli oraliqda chegaralanmagan funksiya integral. Beta funksiyasi. Gamma funksiyasi. Aniq integralni taqribiy hisoblash: to'g'ri to'rtburchaklar, trapetsiya va Simpson formulalari. Aniq integralning geometrik va iqtisodiy ma'nosi. Yoy uzunligini hisoblash. Yassi sirt yuzini hisoblash. Aylanma jism hajmi va sirtini hisoblash. Vaqtning ma'lum oralig'ida ishlab chiqarilgan mahsulot hajmi. Pul oqimini diskontlash masalasi.

21-mavzu. Birinchi tartibli va ikkinchi 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.

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

22-mavzu. Chiziqli differensial tenglamalar sistemasi

Differensial tenglamalar sistemasi haqida umumiy tushunchalar. Birinchi tartibli chiziqli differensial tenglamalar sistemasini yuqori tartibli bitta tenglamaga keltirish va ularning ekvivalentligi. Differensial tenglamalar sistemasini yechish usullari: a) ikkinchi tartibli differensial tenglamaga keltirish yordamida; b) Vronskiy determinantidan foydalangan holda.

Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika elementlari

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

Fanning predmeti. Fandagi dastlabki ta'rif va tushunchalar. Hodisalar ustida amallar. Kombinatorika elementlari. Ehtimolning klassik, statistik va geometrik ta'riflari. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika fanining mazmuni, predmeti va iqtisodiy jarayonlarni o'rganishdagi ahamiyati.

24-mavzu. Ehtimollarni qo'shish va ko'paytirish teoremlari

Ehtimollarni qo'shish va ko'paytirish teoremlari va ularning natijalarini tahlil qilish. Shartli ehtimollik. To'la guruhda hosil qiluvchi hodisalar to'lamini 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.

25-mavzu. To'la ehtimollik va Bayes formulalari

To'la ehtimollik va Bayes formulalarini keltirib chiqarish va olingan natijalarni amaliy misollar yordamida tahlil qilish. Kichik ehtimolli hodisalarning amalda mumkinmaslik prinsipini amaliy misollar yordamida tahlil qilish. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika fani iqtisodchiga iqtisodiy jarayon haqida mumkin qadar aniq tasavvur berishini va jarayonni boshqarish uchun kerakli yo'nalishlar berishini tushuntirish.

26-mavzu. Erkli sinovlar ketma-ketligi. Bernulli sxemasi

Erkli sinovlar ketma-ketligining ta'rifi. Bernulli formulasi. Eng ehtimolli sonni topish formulasi. Bernulli sxemasini polinomial sxemaga umumlashtirish.

27-mavzu. Limit teoremlari

Laplasning lokal va integral teoremlari. Har bir sinashda juda kichik ehtimollik bilan ro'y beradigan hodisalar uchun Puasson formulasi. Nisbiy

chastotaning o'zgarish ehtimoldan chetlanishini baholash.

28-mavzu. Tasodifiy miqdorlar va ularning taqsimot funksiyalari

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.

29-mavzu. Tasodifiy miqdorlarning sonli xarakteristikallari

Tasodifiy miqdorning muhim sonli xarakteristikallari: matematik kutilma, dispersiya, o'rtacha kvadratik chetlanish.

30-mavzu. Amalda ko'p uchraydigan taqsimot qonunlari

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. Asimmetriya va eksess. Normal taqsimotga bog'liq taqsimotlar: χ^2 -taqsimot, St'yudent taqsimoti, Fisher-Snedokorning F -taqsimoti. Ishonchlilik funksiyasi. Bir nechta tasodifiy miqdorlar sistemasi haqida tushuncha. Bog'liqlik darajasining o'lchovi sifatida korrelyatsiya koeffitsiyentining kiritilishi. Shartli matematik kutilish. Tekislikda normal taqsimot qonuni.

31-mavzu. Katta sonlar qonuni. Markaziy limit teoremasi

Katta sonlar qonunining mohiyati va amaliy ahamiyati. Chebishev tengsizligi va teoremasi. Bernulli teoremasi. Markaziy limit teoremasi 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 qatorming boshqa xarakteristikallari. Shartli variantalar. Empirik taqsimotning normal taqsimotdan chetlanishini baholash. Taqsimot parametrlari-ning statistik baholari. Baholarga qo'yiladigan talablar. Effektiv baho. Asosli baho. Siljimagan baho.

32-mavzu. Nuqtaviy va intervalli baholar

Nuqtaviy va intervalli baholar. Ishonch intervallari. Normal taqsimot noma'lum parametrlari uchun intervalli baholar. Matematik kutilma uchun

ishonch oralig'i, o'rtacha kvadratik chetlanish uchun ishonch oralig'i.

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

Funksional, statistik va korrelyatsion bog'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.

34-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.

35-mavzu. Statistik gipotezalar

Statistik gipotezalar va ularning klassifikatsiyasi. I va II tur xatoliklar. Statistik kriteriy. Statistik gipotezalarni tekshirish uchun kriteriyalarni kiritish. Kriteriyalarning mumkin bo'lgan qiymatlari, kritik nuqta va kritik sohalari. O'ng, chap va ikki tomonli kritik sohalari. Kriteriya quvvati va mumkin bo'lgan eng quvvatli kriteriyani tanlash.

36-mavzu. Kritik sohani tanlash haqida qo'shimcha ma'lumotlar.

Kritik sohani tanlash haqida qo'shimcha ma'lumotlar. Kritik nuqta. Pirsonning moslik kriteriyasi (χ^2 -kriteriy). Muvofiglik kriteriyalari. Taqsimot funksiyasi noma'lum bo'lgan tasodifiy miqdorning taqsimot funksiyasi haqidagi gipotezani tekshirish. Pirson kriteriyasi va uning amalda qo'llanishi.

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

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

Amaliy mashg'ulotlardan maqsad ma'ruza materiallari bo'yicha talabalarning bilim va ko'nikmalarini chuqurlashtirish va kengaytirishdan iborat. Bunda talabalar amaliy mashg'ulotlarda misol va masalalarni yechishda, yechimlarni tahlil qilishda olgan nazariy bilimlarini qo'llay olishlari nazarda tutiladi.

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

Chiziqli algebra asoslari va uning tatbiqi

1-mavzu. Chiziqli algebraning asoslari v uning tadbirlari Matritsalar va ular ustida amallar

2-mavzu. Determinantlar nazariyasi

3-mavzu. Matritsa va vektorlar sistemasining rangi

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

5-mavzu. Chiziqli tenglamalar sistemasini yechishning matritsalar usuli. Kramer qoidasi

6-mavzu. Bir jinsli chiziqli algebraik tenglamalar sistemasi. Fundamental yechimlar sistemasi

7-mavzu. Arifmetik vektor fazo. Chiziqli fazo

8-mavzu. Chiziqli operatorlar va ularning xossalari

9-mavzu. Kvadratik formalar

10-mavzu. Analitik geometriya elementlari

Matematik analiz asoslari va uning tatbiqlari

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

12-mavzu. Bir va ko'p o'zgaruvchili funksiyalar va ularning iqtisodiy jarayonlardagi o'rni. Kobb-Duglas funksiyasi

13-mavzu. Funksiya limiti va uzluksizligi

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

15-mavzu. Differensiallanuvchi funksiyalar va ular uchun asosiy teoremlar. Hosilaning ba'zi tatbiqlari

16-mavzu. Bir o'zgaruvchili funksiyani tekshirish

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

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

19-mavzu. Aniqmas integral

20-mavzu. Aniq integral

21-mavzu. Birinchi tartibli va ikkinchi tartibli differensial tenglamalar

22-mavzu. Chiziqli differensial tenglamalar sistemasi

Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika elementlari

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

24-mavzu. Ehtimollarni qo'shish va ko'paytirish teoremlari

25-mavzu. To'la ehtimollik va Bayes formulalari

26-mavzu. Erkli sinovlar ketma-ketligi: Bernulli sxemasi

27-mavzu. Limit teoremlari

28-mavzu. Tasodifiy miqdorlar va ularning taqsimot funksiyalari

29-mavzu. Tasodifiy miqdorlarning sonli xarakteristikalari

30-mavzu. Amalda ko'p uchraydigan taqsimot qonunlari

31-mavzu. Katta sonlar qonuni. Markaziy limit teoremasi

32-mavzu. Nuqtaviy va intervalli baholar

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

tenglamasi

34-mavzu. Chiziqsiz regressiya tenglamasi. To'plamiy regressiya tenglamasi

35-mavzu. Statistik gipotezalar

Matematik dasturlash masalalari

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

Chiziqli programmashtirish masalasining geometrik talqini

37-mavzu. Chiziqli programmashtirish masalasini simpleks usulida yechish

38-mavzu. Chiziqli programmashtirishda ikkilanish nazariyasi

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

40-mavzu. Transport masalasi

41-mavzu. Chiziqsiz programmashtirish masalasi

42-mavzu. Lagranj ko'paytuvchilari usuli

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

44-mavzu. Matritsali o'yin va uni chiziqli programmashtirish masalasiga keltirish

45-mavzu. Noaniqlik va tavakkalchilik sharoitida qarorlar qabul qilish

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

Talabalarning mustaqil ta'limidan asosiy maqsadlar quyidagilardan iboratdir:

- yangi bilim olish usullarini egallash, jarayonlarni mustaqil tahlil qila olish;

- auditoriyadagi mashg'ulotlarda olgan bilimlarini mustahkamlash, chuqurlashtirish, kengaytirish va tartibga solish;

- ma'lumotlar va maxsus adabiyotlar bilan ishlashni o'rganish;

- o'quv materiallarini mustaqil o'rganish;

Mustaqil ta'lim uchun mavzular:

1. Chiziqli operatorlar va ularning xossalari.

2. Kvadratik formalar.

3. Iqtisodiy masalalarni yechishning ba'zi metodlari. Leontev modeli.

4. Leontevning mahsuldor modeli. Xalqaro savdo modeli.

5. Bozor iqtisodiyoti jarayonlarini modellashtirish. Iqtisodiy masalalarni grafik usulda yechish va tahlil qilish.

6. Iqtisodiy masalalarni simpleks usulda yechish. Modifikatsiyalangan simpleks usul. Xos chiziqli programmashtirish masalasi. Sikllanish. ϵ -usul.

7. Sun'iy bazis usuli.

8. ChPM da ikkilanish nazariyasi. Qo'shma masalalarni qurish va yechish.

9. Ikkilanish nazariyasi asosida iqtisodiy masalalarni yechimini tahlil qilish.

10. Ikkilangan simpleks usul.

11. Iqtisodiy masalalarning butun sonli yechimini topish.

12. Transport masalalariga keltiriladigan taqsimot masalalari. Uskunalarni optimal taqsimlash masalalari. Mutaxassislarni ish o'rinlariga optimal taqsimlash masalalari.
13. Bozoring o'rgimchaksimon modeli.
14. Differensiallanuvchi funksiyalar va ular uchun asosiy teoremlar. Hosilaning ba'zi tatbiqlari. Teylor formulasi. Lopital qoidasi.
15. Bir o'zgaruvchili funktsiyani tekshirish. Foydani maksimalashtirish modeli.
16. Kvadratik programmashtirish va uni yechish usullari. Gradiyent usul.
17. Aniqmas integral. Aniq integral.
18. Aniq integralning geometrik tatbiqlari.
19. Iste'molchi va ta'minotchining ortiqcha foydasi.
20. Ishlab chiqarilgan mahsulot hajmi modeli. Pul oqimini diskontlash modeli.
21. Xosmas integral. Aniq integralni taqribiy hisoblash.
22. Birinchi tartibli differensial tenglamalar.
23. Ikkinchi tartibli differensial tenglamalar.
24. Chiziqli differensial tenglamalar sistemasi.
25. Birinchi va ikkinchi tartibli chekli ayirmali tenglamalar.
26. Dinamik modellar. Xarrod-Domar modeli. Solou modeli. Samuelson-Xiks modeli.
27. Dinamik programmashtirish. Uskunalarni ta'mirlash va yangilash masalasini yechish. Kapital mablag'larni optimal taqsimlash masalasi.
28. Elementar hodisalar fazosi. Hodisalar ustida amallar. Ehtimolning ta'riflari.
29. Ehtimollarni qo'shish va ko'paytirish teoremlari. To'la ehtimollik va Bayes formulalari.
30. Erkli sinovlar ketma-ketligi. Limit teoremlar.
31. Tasodifiy miqdorlar va ularning taqsimot funksiyalari.
32. Tasodifiy miqdorlarning sonli xarakteristikalar va ularning xossalari.
33. Amalda ko'p uchraydigan taqsimot qonunlari.
34. Katta sonlar qonuni va uning amaliy ahamiyati. Markaziy limit teoremasi.
35. Tanlanma metod. Statistik taqsimot.
36. Statistik baholar va ularga qo'yiladigan talablar.
37. Intervalli baholar.
38. Funksional, statistik va korrelyatsion bog'lanishlar.
39. Tanlanma to'g'ri chiziqli regressiya tenglamasi. Tanlanma korrelyatsiya koeffitsiyenti.
40. Tanlanma korrelyatsion nisbat. Egri chiziqli va to'plamiy korrelyatsiya.
41. Statistik gipotezalar. Statistik kriteriy.
42. "Tuzatilgan" tanlanma dispersiyani normal taqsimlangan bosh to'plam dispersiyasi bilan taqqoslash.
43. Normal taqsimlangan bosh to'plam o'rtachalarini erkin tanlanmalar asosida taqqoslash

44. Veksellarni diskont qilish va hisoblash.
 45. Qimmatbaho qog'ozlar bo'yicha foizlar va dividendlar.
 46. Murakkab hisob stavkasi.
 47. Ssuda foizlarining murakkab stavkalari.
 48. Jamg'armaning joriy qiymatini aniqlash.
 49. Jamg'armaning o'sish koeffitsiyenti va yig'ma miqdori.
 50. Uzluksiz o'sish va uzluksiz diskontlash. Uzluksiz foizlar.
 51. Boshlang'ich kapital va o'zgarmas daromadlar oqimi uchun investitsiya tavsiflarini aniqlash.
 52. Uskunalarni ijaraga berishning foydalilik darajasini topish.
 53. Inflyatsiya va soliqni nazarga oluvchi foiz stavkasi.
 54. Sug'urta anunteti va uning bahosi.
 55. Shaxsiy sug'urtalashda sug'urta zahiralari.
 56. Tavakkalchilik va uni hisoblash.
 57. O'zgaruvchan rentalarni hisoblash.
 58. Arifmetik progressiya bo'yicha o'zgaruvchan rentalarni hisoblash.
 59. Geometrik progressiya bo'yicha o'zgaruvchan rentalar.
 60. Qoldirilgan rentalarni baholash.
 61. Qarz uzishning o'rtacha muddati va foiz stavkasi miqdorini aniqlash.
 62. Inoteka kreditiga doir masalalar.
 63. Investitsiya jarayonlarini modellashtirish.
 64. Hayotni sug'urtalash. Nafaqa sug'urtasini hisoblash.
 65. q- muddatli rentalarni hisoblash.
 66. Iqtisodiyotdagi o'yinli modellar.
 67. Moliya-kredit operatsiyalarini modellashtirish.
 68. Tavakkalchilik va noaniqlikda iqtisodiy yechimlar qabul qilish usullari.
- Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.
3. V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetentsiyalar)

	<p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</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 tasavvurga ega bo'lishi; • 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 ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak; <p>statistik ma'lumotlarni to'plash, guruhlash va tahlil qilish, iqtisodiy jarayonlarning rivojlanishini prognoz qilish, iqtisodiy muammolarning matematik modellarini tuzish va optimallashtirish; iqtisodiy jarayonlarni dispersion va regression tahlil qilish; differensial va integral hisob formulalaridan iqtisodiy jarayonlarni tahlil qilish malakalariga ega bo'lishi kerak.</p>
4.	<p>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • individual topshiriqlar; • guruxlarda ishlash. • taqdimotlarni qilish. • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5.	<p>VII. Kreditlarni olish uchun talablar:</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 joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ish yoki test topshirish.</p>
6.	<p>Asosiy adabiyotlar</p> <p>1. Sharahmetov Sh., Naimjonov A. Iqtisodchilar uchun matematika. Darslik Tashkent, 2007 y.</p>

	<p>2. Xashimov A., Babadjanov Sh., Xujaniyozova G. Iqtisodchilar uchun matematika. Darslik. T.: "Iqtisod-moliya", 2019. 572 b. O'quv qo'llanma</p> <p>3. A.S.Rasulov, G.M.Raimova, X.K.Sarimsakova. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika. Darslik. Toshkent, 2006 y.</p> <p>4. Sh. Shoraxmetov, D.S.Asroqulova, J.J.Qurbonov Iqtisodchilar uchun oliy matematikadan masalalar to'plami. O'quv qo'llanma. Toshkent - iqtisodiyot – 2011</p> <p>Qo'shimcha adabiyotlar</p> <p>1. Mirziyoyev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – Toshkent: "O'zbekiston", 2017. – 488 b.</p> <p>2. Proskuryakov I.L. Sbornik zadach po lineynoy algebre. «Nauka», 2005</p> <p>3. Soatov Y.O. "Oliy matematika" I, II, III qismlar, Toshkent, 1994 y. O'quv qo'llanma.</p> <p>4. Xojiev J.X. Faynleyb A.S. Algebra va sonlar nazariyasi kursi, Toshkent, O'quv qo'llanma. «O'zbekiston», 2001 y.</p> <p>5. Fadeev D.K. Lekcii po algebre, Uchebnoye posobie. M., "Nauka" 1984 g.</p> <p>Elektron ta'lim resurslari</p> <p>1. www.tdpu.uz</p> <p>2. www.ziyonet.uz</p> <p>3. www.edu.uz</p> <p>4. https://mctanit.com/sharp/tutorial/ – Онлайн дарслар</p> <p>5. http://lib.nuu.uz/ – Ўзбекистон Миллий университети электрон кутубхонаси</p> <p>6. http://www.unilibrary.uz – Oliy ta'lim muassasalarining yagona elektron kutubxona axborot tizimi</p> <p>7. http://www.lib.tisu.uz – Universitet elektron kutubxona manzili</p>
7.	<p>Fanning o'quv dasturi Termiz iqtisodiyot va servis universiteti tomonidan ishlab chiqildi va tasdiqlandi.</p>
8.	<p>Fan/modul uchun mas'ullar:</p> <p>O.Yu.Qosimov – "Axborot texnologiyalari va aniq fanlar" kafedrasida v.b., dotsenti, f.-m.f.f.d., (PhD).</p>
9.	<p>Taqrizchilar:</p> <p>I.N. Hayrullayev – TISU, "Axborot texnologiyalari va aniq fanlar" kafedrasida dotsenti, f.-m.f.n.</p> <p>D.J.Kulturayev – TerDPI, "Matematika va informatika" kafedrasida katta o'qituvchisi, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori, (PhD).</p>