

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

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI



7 Buxoro davlat universitetida ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.

8 Fan/modul bo'yicha ma'sullar:

N.H.Mamatova – BuxDU, Differensial tenglamalar kafedrasida dotsenti, f.m.f.n. *N.H.Mamatova*

H.B.Elmuradova - BuxDU, Differensial tenglamalar kafedrasida o'qituvchisi *H.B.Elmuradova*

9 Taqrizchilar:

G. Yunusov-Buxoro muhandislik texnologiyalari instituti "Oliy matematika" kafedrasida dotsenti, f.-m.f.n. *G.Yunusov*

T. Rasulov-BuxDU "Matematik analiz" kafedrasida professori *T.Rasulov*



AMALIY MATEMATIKA

FANINING O'QUV DASTURI

Bilim sohasi: 300000 – Ijtimoiy fanlar, jurnalistika va axborot

Ta'lim sohasi: 310000 – Ijtimoiy va xulq atvoriga oid fanlar

Ta'lim yo'nalishi: 60310100 – Iqtisodiyot (tarmoq va sohalar bo'yicha)

60410100 – Buxgalteriya hisobi va audit (tarmoqlar bo'yicha)

60410800 – Statistika (tarmoqlar va sohalar bo'yicha)

61010400 – Turizm (Faoliyat yo'nalishlari bo'yicha)

60412500 – Marketing (Faoliyat yo'nalishlari bo'yicha)

61010100 – Mehmonxona xo'jaligini tashkil etish va yuritish

Fan/modul kodi APPMAT106	O'quv yili 2021-2022	Semestr 1	ECTS – Kreditlar 6
Fan/modul turi Majburiy	Haftadagi dars soatlari 5		
1	Fanning nomi Amaliy matematika	Ta'lim tili O'zbek, rus	Auditoriya mashg'ulotlari (soat) 72
		Mustaqil ta'lim soatlari (soat)	Jami yuklama (soat) 180
2	1. Fanning mazmuni.		

“Fanni o'qitishdan maqsad iqtisodiyotning barcha yonalishlarida qo'llaniladigan matematik tushunchalarning asoslari o'rganiladi. Bizga ma'lumki iqtisodiyotdagi masalalar avval matematika tiliga so'ngira matematik tildan esa algebra tiliga o'giriladi. Natijada iqtisodiy masalalarni yechish uchun ularni algoritmlari yaratiladi. Iqtisoddagi masalalarni yechishda zamonaviy usullardan biri bu “machine learning” bo'lib, asosan katta hajmdagi ma'lumotlar omborini tahlil qilishda “Python” dasturlash tilining “numpy”, “pandas”, “matplotlib”, “sklearn” kutubxonalaridan foydalaniladi. Bu kutubxonalar chiziqli algebra, analitik geometriya, matematik analiz, ehtimollar nazariyasi va matematik statistika tushunchalari asosida yaratilgan. Statistik ma'lumotlarni tahlil qilishda “Stata” dasturiy paketi haqida ham huddi shunday fikrlarni bildirish mumkin. Kurs chiziqli algebra, analitik geometriya, matematik analiz, ehtimollar nazariyasi va matematik statistika bo'limlaridan iboratdir. Chiziqli algebra qismi matrisalar nazariyasidan boshlanib vector fazo tushunchalariga bo'lgan qismini o'z ichiga oladi. Matematik analiz qismi funksiyalardan boshlab, differensial tenglamalar kursini ham o'z ichiga oladi. Hodisalar ehtimoligi, tasodifiy miqdorlar va statistik ma'lumotlarni tahlil qilishga oid bo'lgan masalalar ehtimollar nazariyasi va matematik statistika qismida mujassam bo'lgan.

Fanning vazifalari:

- matematikani iqtisoddagi rolini o'rganish;

- chiziqli algebra, analitik geometriya, matematik analiz, ehtimollar nazariyasi va matematik statistikalariga oid sodda masalalarni yecha olish;
- masala turiga qarab unga mos bo'lgan matematik usullarni qo'llay olish;
- mantiqiy fikrlashga o'rgatish;
- iqtisodiy masalalarni matematik modelini yaratishga o'rgatish;

“Amaliy matematika” fanini o'qitish ma'ruza, amaliy mashg'ulotlar va mustaqil ta'lim ko'rinishida olib boriladi va mashg'ulotlar jarayonida o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, zamonaviy pedagogik va axborot texnologiyalarni tadbiiq qilish ko'zda tutiladi.

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

II.1. Fanning tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-mavzu. Matritsa va uning ustida amallar

Matritsa tushunchasi. Matritsani songa ko'paytirish. Matrisalarni qo'shish va ko'paytirish. Matrisalar ustida amallarga keladigan iqtisodiy masalalar

2-mavzu. Kvadrat matritsaning determinant

2-va 3-tartibli determinantlar. Minor va algebraic to'ldiruvchi. Determinant hossalari. Yuqori tartibli determinantlarni hisoblash

3-mavzu. Teskari matritsa va chiziqli tenglamalar sistemasini teskari matritsa usulida yechish

Teskari matritsa haqida teorema. Chiziqli tenglamalar sistemasini teskari matritsa usulida yechish algoritmi. Iqtisodda qo'llanishi

4-mavzu. Chiziqli tenglamalar sistemasini Kramer va Gauss usullarida yechish

Kramer usuli. Gauss usuli. Chiziqli tenglamalar sistemasini iqtisodda qo'llanishi

5-mavzu. Kompleks sonlar

Kompleks sonning kelib chiqishi va ta'rifi. Kompleks son berilish usullari. Kompleks son ustida amallar. Muavr formulasi.

6-mavzu. Vektor fazo tushunchasi.

Vektorlarning chiziqli bog'liqligi va erkliligi. Bazis vektorlar. Xos son va xos vektorlar.

7-mavzu. Tekislik va fazoda vektorlar va ular ustida amallar.

Ort vektorlar. Vektorlarni skalyar, vektor va aralash ko'paytmalari.

8-mavzu. Tekislikda to'g'ri chiziq tenglamalari.

Tekislikda to'g'ri chiziqning turli xil tenglamalari. Tekislikda to'g'ri chiziqning o'zaro joylashuvi va ular orasidagi burchak. Tekislikda to'g'ri chiziqning iqtisodda qo'llanishi.

9-mavzu. Funksiya tushunchasi.

To'plam tushunchasi va uning ustida amallar. Funksiya ta'rifi. Funksiyani berilish usullari. Funksiyaning monotonligi. Funksiyaning iqtisoddagi qo'llanilishi.

10-mavzu. Sonlar ketma-ketligi va uning limiti.

Sonlar ketma-ketligi ta'rifi. Monoton ketma-ketliklar. Sonlar ketma-ketligi limiti ta'rifi. Sonlar ketma-ketligi limiti xossalari. Iqtisodda qo'llanilishi.

11-mavzu. Funksiya limiti.

Funksiya limitining Koshi va Geyne ta'riflari. Chap va o'ng limitlar. Funksiya limitining xossalari. Iqtisodda qo'llanilishi.

12-mavzu. Funksiya uzluksizligi.

Funksiya uzluksizligi ta'rifi. Uzilish turlari. Uzluksiz funksiya xossalari.

13-mavzu. Funksiya hosilasi.

Funksiya hosilasi ta'rifi. Hosila jadvali. Xossalari. Iqtisodda qo'llanilishi.

14-mavzu. Funksiya differensial va differensial hisobning asosiy teoremlari.

Funksiya differensial ta'rifi. Differensiallanuvchi funksiya haqida teorema. Differensial yordamida taqribiy hisoblash. Roll teoremasi. Logranj teoremasi. Koshi teoremasi.

15-mavzu. Hosila yordamida funksiyaning tekshirish.

Funksiyaning ekstremal nuqtalarini topish. Funksiyaning o'sish va kamayish oraliqlarini topish. Funksiyaning eng katta va eng kichik qiymatlarini topish.

16-mavzu. Aniqmas interal. Ratsional kasrli funksiyalarni integrallash.

Aniqmas interal tushunchasi. Aniqmas interal jadvali. Integrallash usullari.

17-mavzu. Aniq integral

Aniq integral ta'rifi. Aniq integral yordamida yuzalarni yoy uzunligini, o'q atrofida aylanishdan hosil bo'lgan jism hajmlarini hisoblash

18-mavzu. Xosmas integrallar

I-tur xosmas integral va uning yaqinlashuvchiligi, 2-tur xosmas integral va uning yaqinlashuvchiligi

19-mavzu. Ikki o'zgaruvchili funksiyaning hususiy hosilalari va ekstremum

Ikki o'zgaruvchili funksiya tushunchasi. Ikki o'zgaruvchili funksiyaning hususiy hosilalari tushunchasi. Ikki o'zgaruvchili funksiyaning ekstremumga tekshirish. Shartli ekstremum

20-mavzu. Sonli qatorlar.

Sonli qatorlar tushunchasi. Sonli qatorlar yaqinlashuvchanligi. Sonli qatorlar yaqinlashishining zaruriy sharti, xossalari

21-mavzu. Turli hil sonli qatorlarning yaqinlashuvchanligi

Turli hil sonli qatorlarning yaqinlashuvchanligi. Ishorasi almashinuvchi qatorlarning yaqinlashuvchanligi. Ixtiyoriy ishorali qatorlarning yaqinlashuvchanligi

22-mavzu. Funksional qatorlar

Funksional qator tushunchasi va uning yaqinlashuvchanligi. Darajali qator va uning yaqinlashuvchanligi

23-mavzu. Differensial tenglamalar

O'zgaruvchilari ajraladigan differensial tenglamalar. Birinchi tartibli chiziqli differensial tenglama. Bernulli tenglamasi. To'la differensial tenglama.

24-mavzu. Hodisalar va ularning ehtimollari

Tasodifiy hodisalar va ehtimollar nazariyasining predmeti. Tasodifiy xodisa ehtimolining statistik ta'rifi. Hodisalarning yig'indisi va ko'paytmasi. Ehtimollarni qo'shish qoidasi

25-mavzu. Elementar hodisalar fazosi

Ehtimollar nazariyasi fanining aksiomalari. Ehtimolni hisoblashning klassik usuli. Ehtimolni geometrik ta'rifi

26-mavzu. Hodisalarning erkliligi va eng sodda formulalar

Shartli ehtimol. Erkli hodisalar va ko'paytirish qoidasi. To'la ehtimol va Bayes formulalari

27-mavzu. Bernulli sxemasi va limit teoremlar

Bernulli sxemasi. Binomial ehtimollar. Laplasning lokal va integral teoremlari. Puassonning limit teoremlar

28-mavzu. Tasodifiy miqdorlar va ularning taqsimot qonunlari

Tasodifiy miqdorlar tushunchasi. Deskret tasodifiy miqdorlar. Binomial va Puasson taqsimot qonunlari

29-mavzu. Umumiy ko'rinishdagi tasodifiy miqdorlar. Taqsimot funksiya

Ehtimollarning taqsimot funksiyasi. Taqsimot funksiyaning xossalari. Uzlüksiz tasodifiy miqdorlarning taqsimot qonunlari. Kesmadagi tekis taqsimot. Normal taqsimot.

30-mavzu. Tasodifiy miqdorlarning sonli xarakteristikalari

Diskret va uzlüksiz tasodifiy miqdorlarning matematik kutilishi. Diskret va uzlüksiz tasodifiy miqdorlarning dispersiyasi. Matematik kutilish va dispersiya xossalari

31-mavzu. Katta sonlar qonuni va markaziy limit teorema

Chebisev tengsizligi. Chebishev teoremasi. Bernulli teoremasi. Markaziy limit teorema

32-mavzu. Matematik statistika elementlari

Taqsimotning empirik qonuni. Variatsion qator. Variatsion qator polygon va gistogramma. Nuqtaviy va oraliq baholar

33-mavzu. Korrelyatsiya nazariyasi elementlari

Ikki o'lchovli tasodifiy miqdor. Funktsional va tasodifiy bog'lanishlar. Korrelyatsiyon bog'lanish. Korrelyatsiyon moment. Korrelyatsiya koeffitsiyenti

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

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

1. Matritsa va uning ustida amallar.
2. Kvadrat matritsaning determinanti.
3. Teskari matritsa. Chiziqli tenglamalar sistemasini teskari matritsa usulda yechish.
4. Chiziqli tenglamalar sistemasini Kramer va Gauss usullarida yechish.
5. Kompleks sonlar.
6. Vektor fazo tushunchasi.
7. Tekislik va fazoda vectorlar va ular ustida amalla.
8. Tekislikda t/ch tenglamalari.
9. Funksiya tushunchasi.
10. Sonlar ketma ketligi va uning limiti.
11. Funksiya limiti.
12. Funksiya uzlüksizligi.
13. Funksiya hosilasi.
14. Funksiya differensial va differensial hisobning asosiy teoremlari.
15. Hosila yordamida funksiyani tekshirish.
16. Aniqmas integral. Ratsional kasrli funksiyalarni integrallash.
17. Aniq integral
18. Xosmas integrallar
19. Ikki o'zgaruvchili funksiyaning hususiy hosilalari va ekstremum
20. Sonli qatorlar.
21. Turli hil sonli qatorlarning yaqinlashuvchanligi
22. Funktsional qatorlar
23. Differensial tenglamalar

24. Hodisalar va ularning ehtimollari
25. Elementar hodisalar fazosi
26. Hodisalarning ekkiligi va eng sodda formulalar
27. Bernulli sxemasi va limit teoremlar
28. Tasodifiy miqdorlar va ularning taqsimot qonunlari
29. Umumiy ko'rinishdagi tasodifiy miqdorlar. Taqsimot funksiyasi
30. Tasodifiy miqdorlarning sonli xarakteristikallari
31. Katta sonlar qonuni va markaziy limit teorema
32. Matematik statistika elementlari
33. Korrelyatsiya nazariyasi elementlari
- Amaliy mashg'ulotlar mul'timediya qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada har bir akademik guruhga bir professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar yordamida o'tiladi, "Keys-stadi" texnologiyasi ishlatiladi, keyslar mazmuni o'qituvchi tomonidan belgilanadi. Ko'rgazmali materiallar va axborotlar mul'timedia qurilmalari yordamida uzatiladi.
- Izoh:** Ishchi dasturni shakllantirish jarayonida mazkur mashg'ulot turiga ishchi o'quv rejada ajratilgan soat hajmiga mos mavzular tanlab o'qitish tavsiya etiladi.
- IV. Mustaqqil ta'lim va mustaqil ishlar**
- Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:
1. Matrisalar ustida amallarga keladigan iqtisodiy masalalar.
 2. Matritsaning rangi.
 3. Chiziqli tenglamalar sistemasi.
 4. Jardon-Gauss modifikatsiyalashgan usuli.
 5. n noma'lumli m ta chiziqli tenglamalar sistemasi tekshirish.
 6. Kroneker-Kapelli teoremasi.
 7. Bir jinsli tenglamalar sistemasi.
 8. Ko'p tarmoqli iqtisodiyotning Leont'yev modeli (Muvozanatli tahlil).
 9. Kompleks sonlar.
 10. Algebraning asosiy teoremasi.
 11. Vektor fazo tushunchasi.
 12. Tekislik va fazoda vektorlar va ular ustida amallar.
 13. Vektor fazoning o'lchami va bazisi.
 14. Evklid fazosi.
 15. Chiziqli operatorlar.
 16. Chiziqli operatorning xos vektorlari va xos qiymati.
 17. Kvadratlik formalar.

18. Ayrishlashning chiziqli modeli.
19. Tekislikda to'g'ri chiziqning iqtisodda qo'llanishi.
20. Fazoda tekislik tenglamalari
21. Fazoda to'g'ri chiziq va uning tenglamalari
22. Ikkinchi tartibli egri chiziqlar.
23. To'plamlar nazariyasi
24. Funksiyaning differentsialining taqribiy hisoblashga tatbiqi.
25. Differentsial hisobning asosiy teoremlari
26. Hosila yordamida aniqmasliklarni ochish. Lopital qoidasi.
27. Differentsial hisobning iqtisodda qo'llanilishi haqida.
28. Aniqmas integralda integrallash usullari
29. Trigonometrik funksiyalarni integrallash.
30. Irratsional funksiyalarni integrallash.
31. Aniq integral
32. Aniq integralni taqribiy hisoblash.
33. Ikki argumentli funksiya ekstremumi.
34. Ikki karrali integrallar
35. Teylor va Makloren qatorlari.
36. Funksiyalarni darajali qatorlarga yoyish.
37. Qatorlarning taqribiy hisoblashga tatbiqlari.
38. Umumiy tushunchalar. Birinchi tartibli o'zgaruvchilari ajraladigan va bir jinsli differentsial tenglamalar.
39. Birinchi tartibli chiziqli, Bernulli va Rikkati hamda to'la differentsialli tenglamalar.
40. Yuqori tartibli differentsial tenglamalar.
41. Ikkinchi tartibli o'zgarmas koeffitsientli chiziqli bir jinsli bo'lmagan differentsial tenglamalar.
42. Differentsial tenglamalarning iqtisoddagi tatbiqlari.
43. Hodisalar va ularning ehtimollari.
44. Elementar hodisalar fazosi.
45. Hodisalarning ekkiligi va eng sodda formulalar.
46. Bernulli sxemasi va limit teoremlar.
47. Tasodifiy miqdorlar va ularning taqsimot qonunlari.
48. Umumiy ko'rinishdagi tasodifiy miqdorlar. Taqsimot funksiyasi.
49. Tasodifiy miqdorlarning sonli xarakteristikallari.
50. Katta sonlar qonuni va markaziy limit teorema.
51. Matematik statistika elementlari.
52. Korrelyatsiya nazariyasi elementlari.

<p>Mustaqil o'zlashtiradigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan misol va masalalarni mustaqil ishlash.referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.</p> <p>Izoh: Ishchi dasturni shakllantirish jarayonida mazkur mashg'ulot turiga ishchi o'quv rejadagi ajratilgan soat hajmiga mos mavzular tanlab o'qitish tavsiya etiladi.</p>	<p>3</p> <p>V. Ta'lim natijalari/Kasbiy kompetensiya.</p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chiziqli algebra, analitik geometriya, matematik analiz,ehtimollar nazariyasi va matematik statistika mavzulariga oid masalalarni yecha bilish; • Ko'p tarmoqli iqtisod masalalarida matritsaviy tahlil qila olish; • Kata hajmdagi ma'lumotlar ombori (big data)ni tahlil qilishda chiziqli algebra elementlaridan foydalana olish; • iqtisodiy masalalarga mos funksiyalarni yaratish va uni tahlil qilish; • iqtisodda ehtimollar nazariyasini qo'llay bilish; • "Stata" paket bilan ishlashdagi barcha matematik tushunchalarga ega bo'lish; • "Python" dasturlash tilidagi "numpy", "pandas" va "matplotlib" kutubxonalarini bilan ishlashda matematik tushunchalarga ega bo'lish. <p>Talaba nazariy bilimlarni puxta o'zlashtirgan bo'lishi, mavzularning mohiyatini tushungan bo'lishi va amaliy masalalarni yechishda nazariy ma'lumotlarni tadbir eta bilish malakasiga ega bo'lishi kerak;</p>
<p>4</p>	<p>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ma'ruzalar; ▪ interfaol keys – stadilar; ▪ guruhlarda ishlash; ▪ taqdimot qilish; ▪ individual loyihalar; <p>VII. Kreditlarni olish uchun talablar:</p>
<p>5</p>	

<p>oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni muvaffaqiyatli topshirish.</p>	<p>6</p> <p>Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Stephen Boyd, Lieven Vandenberghe. Introduction to Applied Linear Algebra, ISBN 978-1-316-51896-0 Hardback,© Cambridge University Press 2018 2. Dan A Simovici. Linear Algebra Tools for Data Mining,University of Massachusetts, USA Copyright © by World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd 2012 3. Wes McKinney and the Pandas Development Team, pandas: powerful Python data analysis toolkit, 2020 3. Dejen Ketema, Applied Mathematics, Arba Minch University, Department of Mathematics, 2016 4. Prasanna Sahoo, Probability and Mathematical Statistics, Department of Mathematics,University of LouisvilleLouisville, KY 40292 USA 2013 <p>Qo'shimcha adabiyotlar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SH.SHarahmetov,O.Qurbanov. Amaliy matematika,ISBN 978-9943-07-554-2, O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2017 2. АндроновА.М,Копытов Е.А,Гринглаз Л.Я, Теория вероятностей и математическая статистика, ISBN5-94723-615-X, Питер,2004 3. Simsek, Y. Special numbers and polynomials including their generating functions in umbral analysis methods.2018, 7, 22 <p>Internet saytlari</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://www.el.tfi.us/pdf/enmqc22.uzk.pdf 2. http://www.a-geometry.narod.ru 3. http://allmath.ru/highermath/mathanaliz/ 4. http://www.eknigu.com/lib/mathematics/ 5. http://www.http://lib.mexnat.ru 6. http://www.msu.ru/ - Московская государственная университет 7. http://www.nlr.ru/ Российская национальная библиотека 8. http://www.nsu.ru/icem/grants/etfm/ 9. http://www.rsl.ru/ Российская государственная библиотека 10. http://www.lib.homelinux.org/math
---	---