

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

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI



"TASDIQLANDI"

Buxoro davlat universiteti rektori

O.X.Xamidov

CHIZIQLI ALGEBRA

FANINING O'QUV DASTURI

Bilim sohasi: 500000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta'lim sohasi: 540000 – Matematika va statistika
Ta'lim yo'nalishi: 60531000 – Mexanika va matematik modellashtirish

Buxoro-2021

Fan/modul kodi CHA1106	O'quv yili 2021-2022	Semestr 1	ECTS – Kreditlar 6
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek/rus		Haftadagi dars soatlari 4
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim soatlari (soat)
	Chiziqli algebra	60	120
2.	<p>I. Fanning mazmuni.</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad — talabalarni matematikaning zaruriy ma'lumotlari majmuasi (tushunchalar, tasdiqlar va ularning isboti, amaliy masalalarni echish usullari va boshqalar) bilan tanishtirishdan iboratdir. Ayni paytda u talabalarni mantiqiy fikrlashga, to'g'ri xulosa chiqarishga, matematik madaniyatini oshirishga xizmat qiladi. Ushbu maqsadlarga erishish uchun fan talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar, mantiqiy fikrlash, to'g'ri xulosa chiqarish, matematik madaniyatini oshirish hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarni bajaradi.</p> <p>Fanning vazifasi – algebra tushunchalari zamonaviy matematika, fizika, informatika va boshqa sohalarda keng qo'llashni o'rgatish. Ushbu fan 60531000 – mexanika va matematik modellashtirish ta'lim yo'nalishi talabalariga dastlabki o'quv yilida o'qitiladi va o'quvchini keyinchalik o'qitiladigan boshqa ixtisoslik fanlari va maxsus fanlari o'rganishda zarur bo'ladigan eng asosiy tushuncha va ma'umotlar bilan tanishtiradi. Bu kurs to'plamlar nazariyasi elementlari, chiziqli tenglamalar sistemasini, determinantlar, matritsalar algebrasi, ko'phadlar, chiziqli va bichiziqli akslantirishlar, kvadratik formalar, vektor va Evklid fazolari, vektor va Evklid fazolarining chiziqli almashtirishlari kabi bo'limlar o'rgatishni o'z oldiga vazifa qilib qo'yadi.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>II.I. Fanning tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-mavzu: Matritsalar algebrasi.</p>		

<p>Matritsalar va ular ustida amallar.</p> <p>2-mavzu: n-tartibli determinantlar, ularning xossalari. n-tartibli determinantlar, ularning xossalari. Determinantlarni hisoblash.</p> <p>3-mavzu: Algebraik to'ldiruvchi va minorlar. Laplas teoremasi. Laplas teoremasi. Minorlar va algebraik to'ldiruvchilar va uning xossalari.</p> <p>4-mavzu: Determinant va matritsalar qo'shimcha xossalari. Teskari matritsa. Determinantlarni hisoblash usullari va matritsalar qo'shimcha xossalari. Xos va xosmas matritsalar. Matritsa teskarini topish usullari. Teskari matritsa xossalari.</p> <p>5-mavzu: Chiziqli tenglamalar sistemasini tekshirish va Gauss usulida yechish.</p> <p>6-mavzu: Chiziqli tenglamalar sistemasini yechishning Kramer va teskari matritsalar usullari. Chiziqli tenglamalar sistemasini Kramer usuli yordamida yechish. Chiziqli tenglamalar sistemasini teskari matritsalar usulida yechish.</p> <p>7-mavzu: n-o'lchovli vektor fazo. Chiziqli bog'liklik. Vektor fazoning bazisi. Chiziqli fazolar. Chiziqli bog'liklik va chiziqli erklilik. O'lcham va bazis. Qism fazolar. Qism fazolarning yig'indisi va kesishmasi. Evklid fazolari. Ortonormal sistemalar. Ortogonalashtirish jarayoni. Unitar fazolar.</p> <p>8-mavzu: Matritsa rangi. Kroneker-Kapelli teoremasi. Kroneker-Kapelli teoremasi. Chiziqli bog'liklik, chiziqli erklilik va matritsa rangi o'rtasidagi bog'liklik.</p> <p>9-mavzu: Bir jinsli tenglamalar sistemasini. Fundamental yechim. Fundamental yechim. Bir jinsli sistemalar va ularni yechish usullari. Yechimlarning fundamental sistemalari.</p> <p>10-mavzu: Kompleks sonlar va ular ustida amallar. Muavr formulasi. Kompleks sonlar, ular ustida arifmetik amallar. Kompleks sonning trigonometrik shakli. Muavr formulasi.</p> <p>11-mavzu: Kompleks son dan ildiz chiqarish. Biring ildizlari va ularning xossalari. Eyler formulalari</p> <p>12-mavzu: Bir no'malumli ko'pxadlar. Gerner sxemasi. Bezu teoremasi. Bir no'malumli ko'pxadlar. Ko'phadlar va ular ustida amallar. Ko'phadlar bo'linish nazariyasi. Gerner sxemasi. Bezu teoremasi. Viyet formulalari. Ko'phad ildizlarining joylashishi.</p> <p>13-mavzu: Qoldiq bo'lish. Ko'phadlarni EKUBi. Keltirilmas ko'phadlar. Eng katta umumiy bo'luvchi. Evklid algoritmi. Butun sonlarning bo'linish</p>
--

nazariyasi. Qoldiqli bo'lish. Keltirilmas ko'pxadlar.

14-mavzu: Ratsional kasrlar va ularni eng sodda kasrlarga yoyish.

Algebraning asosiy teoremasi va uning natijalari. Ratsional kasrlar va ularni eng sodda kasrlarga yoyish.

15-mavzu: Shturm teoremasi. Ildiz chegaralari.

Ildiz chegaralari. Dekart va Shturm teoremlari.

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

1. Matritsalar va ular ustida amallar.
2. n-tartibli determinantlar, ularning xossalari. Determinantlarni hisoblash.
3. Algebraik to'ldiruvchi va minorlar. Laplas teoremasi.
4. Matritsalar qo'shimcha xossalari yordamida determinantni hisoblash. Teskari matritsa.
5. Chiziqli tenglamalar sistemasini tekshirish va Gauss usulida yechish.
6. Chiziqli tenglamalar sistemasini yechishning Kramer va teskari matritsalar usullari.
7. n-o'lchovli vektor fazo. Chiziqli bog'liklik. Vektor fazoning bazisi.
8. Matritsa rangi. Kroneker-Kapelli teoremasi.
9. Bir jinsli tenglamalar sistemasi. Fundamental yechim.
10. Kompleks sonlar va ular ustida amallar. Muavr formulasi.
11. Kompleks sonlardan ildiz chiqarish.
12. Bir no'malumli ko'phadlar. Gerner sxemasi. Bezu teoremasi.
13. Qoldiqli bo'lish. Ko'phadlarni EKUBi. Keltirilmas ko'phadlar.
14. Ratsional kasrlar va ularni eng sodda kasrlarga yoyish.
15. Ildiz chegaralari. Shturm teoremasi.
16. Chiziqli fazolar. Chiziqli qism fazo. Qism fazo yig'indisi va kesishmasi.
17. Evklid fazosi. Koshi-Bunyakovskiy tengsizligi. Ortogonalashtirish jarayoni.
18. Ortogonal to'ldiruvchi va ortogonal proeksiya.
19. Chiziqli, bichiziqli va kvadratik formalar. Bazis o'zgaranda bichiziqli forma matritsasining o'zgarishi.
20. Kvadratik formani kanonik ko'rinishga keltirish usullari.
21. Musbat aniqlangan kvadratik formalar. Inersiya qonuni.
22. Kompleks Evklid fazolari. Kompleks fazodagi kvadratik formalar va ularning kanonik shakllari.
23. Chiziqli almashtirishlar va ularning matritsasi. Chiziqli almashtirishning obrazi, yadrosi.
24. Teskari almashtirish. Turli bazislarda chiziqli almashtirish matritsalar orasidagi bog'lanish.

25. Invariant qism fazolar. Xos son va xos vektorlar.

26. Berilgan almashtirishga qo'shma almashtirish. O'z-o'ziga qo'shma almashtirishlar va ularning kanonik shakli.

27. Unitar almashtirishlar, ularning xos sonlari va kanonik ko'rinishi.

28. O'zaro o'rin almashinuvchi almashtirishlar. Normal almashtirishlar va ularning kanonik ko'rinishi.

29. Ko'p hadli matritsalar.

30. Yordam matritsalar.

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jixozlangan auditoriyada bir akademik guruxga bir o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim.

Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalarni qo'llanishi maqsadga muvofiq.

Izoh: Ishchi dasturni shakllantirish jarayonida mazkur mashg'ulot turiga ishchi o'quv rejada ajratilgan soat hajmiga mos mavzular tanlab o'qitish tavsiya etiladi.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar.

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etilgan mavzular.

1. Kombinatorika elementlari. O'rinashtirishlar. O'rin almashtirishlar. Gruppalashlar. [15], 556-563 betlar.
2. Takroriy o'rin almashtirishlar. Takroriy o'rinashtirishlar. Takroriy gruppalashlar. [15], 563-570 betlar.
3. O'rniga qo'yishlar. Transpozitsiya. Invertsiya. O'rniga qo'yishning juftligi, toqligi. Sikl. O'rniga qo'yishni sikllar ko'paytmasiga yoyish. Dekpement. [12], 27-37 betlar.
4. n - tartibli determinantlarni hisoblash metodlari. [12], 29-39 betlar.
5. Algebraik tenglama tushunchasi. Umumiy ko'rinishdagi chiziqli, kvadrat, kub va to'rtinchi darajali algebraik tenglamalarni yechish. Ikki hadli tenglama. [12], 250-257 betlar. [13], 1-qism 227-245 betlar.
6. Kompleks sonlar algebrasining asiy teoremasi.
 - a) x kompleks o'zgaruvchining uzluksiz $f(x)$ kompleks funksiyasi ta'rifi.
 - b) Ozod hadi nolga teng ko'phadning $x_0 = 0$ nuqtada uzluksizligi
 - c) Istalgan ko'phadning ixtiyoriy x_0 nuqtada uzluksizligi. Ko'phad modulining uzluksizligi.
 - d) Ko'phadning yuqori hadi moduli t'g'risidagi lemma.
 - e) Ko'phad modulining o'sishi to'g'risidagi lema.
 - f) Kompleks tekislikda aniqlangan kompleks ko'phadning moduli.
 - g) Dalamber lemmasi.

h) Kompleks o'zgaruvchili uzluksiz haqiqiy funksiyaning minimum nuqtasi to'g'risidagi teorema.

j) Algebraning asosiy teoremasi isboti.

7. Algebraning asosiy teoremasidan kelib chiqadigan natijalar. [12], 157-171 betlar.

8. Ratsional kasrlar. [12], 171-176 betlar. [1], 123-128 betlar.
Ratsional kasrlar maydoni. [12], 330-337 betlar.

9. Ratsional sonlar maydoni ustida ko'phadlarning keltiruvchanligi. [12], 377-387 betlar.

10. Butun sonli ko'phadlarning ratsional ildizlari. Ratsional kasrlar maydoni. [12], 382-385 betlar. [7], 649-650 betlar.

11. Simmetrik ko'phadlar. Elementar simmetrik ko'phadlar va Viyet formulalarining birgalikda q'llanilishi. [12], 346-360 betlar.

12. Kasrning maxrajini algebraik irratsionallikdan qutqarish usullari

13. Rezultant. Noma'lumlarni ketma-ket yo'qotish. Diskriminant. [12], 361-372 betlar.

14. Algebraik sonlar maydoni. [12], 386-390 betlar.

15. Shtur teoremasi va uning tatbiqlari. [1], 138-149, [12], 264-284 betlar.

16. Ortogonal to'ldiruvchi va uning xossalari. Ortogonal to'ldiruvchi fazoda bazasini topish usullari. [1], 164-175 betlar.

17. Qo'shma va o'z - o'ziga qoshma chiziqli almashtirishlar, ularning matritsalarini. [1], 218-237 betlar.

18. Haqiqiy Yevklid fazosining qo'shma va ortogonal almashtirishlari. [14], 88-94 betlar.

19. Unimodulyar λ -matritsalar. O'xshash matritsalar. [12], 398-407 betlar.

20. Matritsaning Jordan normal formasi. [12], 407-416 betlar.

21. Minimal ko'phad. [12], 416 - 421 betlar.

22. Chiziqli fazolar .Chiziqli fazolar. Chiziqli qism fazo. Qism fazo yig'indisi va kesishmasi.

23. Evklid fazosi. Evklid fazosi. Koshi-Bunyakovskiy tengsizligi. Ortogonallashtirish jarayoni.

24. Ortogonal to'ldiruvchi. Ortogonal to'ldiruvchi va ortogonal proeksiya.

25. Chiziqli, bichiziqli va kvadratik formalar. Chiziqli, bichiziqli va kvadratik formalar. Bazis o'zgaranda bichiziqli forma matritsasining o'zgarishi.

26. Kvadratik forma. Kvadratik formani kanonik ko'rinishga keltirish usullari

27. Inersiya qonuni. Musbat aniqlangan kvadratik formalar. Inersiya qonuni.

28. Kompleks Evklid fazolari. Kompleks Evklid fazolari. Kompleks fazodagi kvadratik formalar va ularning kanonik shakllari.

29. Chiziqli almashtirishlar. Chiziqli almashtirishlar va ularning matritsalarini. Chiziqli almashtirishning obrazi va yadrosi. Turli bazislarda chiziqli almashtirishlar matritsalarini orasidagi bog'lanish.

30. Teskari almashtirish. Teskari almashtirish. Turli bazislarda chiziqli almashtirishlar matritsalarini orasidagi bog'lanish.

31. Invariant qism fazolar. Invariant qism fazolar. Xos son va xos vektorlar

32. Qo'shma almashtirish. Berilgan almashtirishga qo'shma almashtirish. O'z-o'ziga qo'shma almashtirishlar va ularning kanonik shakli

33. Unitar almashtirishlar. Unitar almashtirishlar, ularning xos sonlari va kanonik ko'rinishi..

34. O'zaro o'rin almashinuvchi almashtirishlar. O'zaro o'rin almashinuvchi almashtirishlar. Normal almashtirishlar va ularning kanonik ko'rinishi.

35. Ko'p hadli matritsalar. Ko'p hadli matritsalar. Ekvivalent λ -matritsalar. λ -matritsaning normal diagonal shakli. λ -matritsaning invariant ko'paytuvchilari.

36. Jordan matritsalarini. Jordan matritsasi. Jordan katagi. Ixtiyoriy matritsani Jordan matritsasiga keltirish.

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlanadi va uni taqdimoti tashkil qilinadi.

V. Ta'lim natijalari/Kasbiy kompetensiya.

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

- Talaba nazariy bilimlarni puxta o'zlashtirgan bo'lishi, mavzularning mohiyatini tushungan bo'lishi va amaliy masalalarni yechishda nazariy ma'lumotlarni tadbiq eta bilish malakasiga ega bo'lishi kerak;
- da yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.

3. V. Ta'lim natijalari/Kasbiy kompetensiya.

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

Chiziqli tenglamalar sistemasini yechish usullari, determinantlar, ko'phadlar, ratsional kasrlar, ko'phadning ildizlari, kvadratik formaning kanonik va normal ko'rinishlari, musbat aniqlangan kvadratik formalar, chiziqli fazolar, Qism fazo yig'indisi va kesishmasi, Evklid fazolari va unitary fazolar, ortogonallashtirish jarayoni, chiziqli operatorlar va chiziqli funkcionallar, qo'shma operatorlar, o'z-o'ziga qo'shma va unitar operatorlar, Jordan matritsasi haqida tasavvur va bilimga ega bo'lishi;

Chiziqli tenglamalar sistemasini yechish usullari, determinantlar, ko'phadlar, ratsional kasrlar, chiziqli operatorning o'zagi va aksini topishi,

	chiziqli operatorning xos son va xos vektorlarini topish, o'z-o'ziga qo'shma operatorni diagonal shaklga keltirish, operatorning qutbiy yoyilmasini topish, matritsani Jordan shakliga keltirishda erkin ishlash ko'nikmalariga ega bolishi; Talaba nazariy bilimlarni puxta o'zlashtirgan bo'lishi, mavzularning mohiyatini tushungan bo'lishi va amaliy masalalarni yechisgda nazariy ma'lumotlarni tadbiiq eta bilish malakasiga ega bo'lishi kerak;
4.	<p style="text-align: center;">VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ma'ruzalar; ▪ interfaol keys – stadilar; ▪ guruhlarda ishlash; ▪ taqdimot qilish; ▪ individual loyihalar;
5.	<p style="text-align: center;">VII. Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni muvaffaqiyatli topshirish.</p>
6.	<p style="text-align: center;">Asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar</p> <p style="text-align: center;">Asosiy adabiyotlar</p> <p>1. Ayupov A.Sh., Omirov B.A., Xudoyberdiyev A.X., Haydarov F.H. Algebra va sonlar nazariyasi, Toshkent, «Tafakkur bo'stoni», 296 bet, 2019 y.</p> <p>2. Poskuryakov I.L. Sbornik zadach po lineynoy algebre. «Nauka», 2005.</p> <p>3. Xojiev J.X., Faynleyb A.S. Algebra va sonlar nazariyasi kursi. Toshkent, «O'zbekiston», 2001 y.</p> <p>4. Faddeev D.K. Leksii po algebre, M., "Nauka" 1984.</p> <p>5. Кеннетх Куттлер. Elmentary linear algebra. 2012, Ventus Publishing Aps, ISBN 978-87-403-0018-5.</p> <p style="text-align: center;">Qo'shimcha adabiyotlar</p> <p>6. Gelfand I.M. Chiziqli algebradan leksiyalar. «Oliy va o'rta maktab». 1964.</p> <p>7. Faddeev D.K., Sominskiy I.S. Zadachi po vsshey algebre, Sankt Peterburg, 1999</p> <p>8. Kostrikin A. I. i dr., Sbornik zadach po algebre. «Nauka», 1986</p> <p>9. Kletenik D.V. Sbornik zadach po analiticheskoy geometrii. M. «FIZMATLIT», 2016.</p> <p>10. Izu Vaisman. Analytical Geometry. World Scientific, USA, 2007.</p> <p>11. V.A.Ilin. E.G.Poznyak. Lineynaya algebra.</p> <p>12. Kurosh A.G. Oliy algebra kursi. Toshkent, "O'qituvchi 1976"</p>

	<p>13. Iskandarov R.I. Oliy algebra. 1- qism. Toshkent 1960</p> <p>14. Iskandarov R.I. Oliy algebra. 2- qism. O'rta va oliy maktab. Toshkent 1963</p> <p>15. Tumanov S.I. Elementarnaya algebra. M.1960</p> <p>16. Leng S. "Algebra" M.1968 y.</p> <p>17. Кострикин А. И. Введение в алгебру. М.1977 y.</p> <p style="text-align: center;">Axborot manbalari</p> <p>1.http://www.ziynet.uz/ 2.http://www.allmath.ru/ 3.http://www.mcce.ru/ 4.http://lib.mexmat.ru/ 5.http://www.webmath.ru/ 6.http://www.exponenta.ru/</p>
7.	Buxoro davlat universitetida ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.
8.	<p style="text-align: center;">Fan/modul bo'yicha ma'sullar:</p> <p>N.H.Mamatova – BuxDU, Differensial tenglamalar kafedrasida dotsenti, f.-m.f.n A.M.Qosimov - BuxDU, Differensial tenglamalar kafedrasida o'qituvchisi</p>
9.	<p style="text-align: center;">Taqrizchilar:</p> <p>A.X.Xudoyberdiyev – O'zbekiston Milliy Universiteti "Algebra va funksional analiz" kafedrasida professori, f.-m.f.d. I.A.Sattorov – Matematika Instituti katta ilmiy hodimi , f.-m.f.f.d. (PhD).</p>

