

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI
SAMARAQAND DAVLAT UNIVERSITETINING
KATTAQO'RG'ON FILIALI**

Ro'yxatga olindi
№BD-60540100



“TASDIQLAYMAN”

Director:

Sh.R.Urakov

2021 yil “ ”

Tanlov fan: Operatorlar nazariyasi
FAN DASTURI

Bilim sohasi:	500000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta'lim sohasi:	540000 – Matematika va statistika
Ta'lim yo'nalishi:	60540100 – Matematika

Samarqand-2021

Fan/modul kodi TFT/74004		O'quv yili 2024-2025	Semestr 8	ECTS – Kreditlar 4	
Fan/modul turi Tanlov		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 6	
1.	Fan nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)		Mustaqil ta'lim (soat)	Jami
	Chiziqli operatorlar nazariyasi	76		44	120
2.	I. Fanning mazmuni Fanni o'qitishdan maqsad - "Operatorlar nazariyasi" fanning asosiy maqsadi - talabalarga hozirgi zamon fizikasi abstract matematika va uning asoslarini o'rganishni taqozo etadi. Ma'lum vaqtgacha noevklid geometriya, nokomutativ algebralar mantiqiy fikrlashdan iborat deb qaralgan bo'lsa, hozirda ular fizikaviy dunyoni tasvirlashda zarur bo'lib qoldi. Kvant mexanikasida elementar zarralarni tadqiq etishda, qattiq jismlar va kristallar xossalarini o'rganishda, iqtisodning masalalarini modellashtirishda, yangi kompyuter texnologiyalarni yaratishda chiziqli operatorlar juda zarur hisoblanadi. II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) (38 soat) II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: 8-semestr 1-mavzu. Chiziqli va Yevklid fazolari. To'plam elementlarining yig'indisi va songa ko'paytmasi. Chiziqli fazo ta'rifi. Ta'rifdan kelib chiqadigan asosiy xossalar. Misollar. Vektorlarning skalyar ko'paytmasi, skalyar ko'paytmaning xossalari. Yevklid fazo ta'rifi. Chiziqli va yevklid fazosining bazislari va o'lchamlari. Ta'rifdan kelib chiqadigan asosiy xossalar. Misollar. 2-mavzu. Qism fazolar, to'ldiruvchi fazolar. Qism to'plam. Qism to'plamning to'plamda kiritilgan amallarga nisbatan yopiqligi. Qism fazo ta'rifi, asosiy xossalari. Qism to'plamning qism fazo bo'lishining zaruriy va yetarli shartlari. Qism fazolarning o'lchamlari to'g'risidagi asosiy tasdiqlar. To'ldiruvchi qism fazo. Qism fazolarning to'g'ri yig'indisi. 3-mavzu. Chiziqli operatorlar. To'plamlarning akslantirishlari. Akslantirishning turlari. Chiziqli fazolarning akslantirishlari, almashtirish va operator tushunchalari. Operatorning chiziqliligi. Operatorning chiziqli fazoning berilgan bazisdagi matritsasi. 4-mavzu. Shiziqli operatorning fazoning turli bazislardagi matritsalarini orasidagi bog'lanish. Chiziqli fazoning bir bazisdan ikkinchi bazisga o'tish matritsasi. O'tish				

matritsasining xosmasligi. Chiziqli fazoning turli bazislaridagi Shiziqli operatorning matritsalar orasidagi bog'lanish.

5-mavzu. O'xshash matrisalar.

O'xshash matritsalarining ta'rifi. Matritsalar o'xshashligining zarur va yetarli shartlari.

6-mavzu. Chiziqli operatorning obrazi, yadrosi.

Chiziqli operatorning obrazi (aksi), proobrazi (asli)ning ta'riflari. Operator yadrosi ta'rifi va xossalari. Obraz va yadroning qism fazo ekanligi.

7-mavzu. Chiziqli operatorning rangi va defekti.

Rang va defektning ta'riflari, xossalari.

8-mavzu. Chiziqli operatorlar ustida amallar.

Chiziqli operatorlarning yig'indisi, songa ko'paytmasi, ko'paytmasining ta'riflari va xossalari.

9-mavzu. Chiziqli operatorlar ustida amallar.

Teskari akslantirish. Teskari operatorlar. Operatorning teskarilantiruvchanlik shartlari.

10-mavzu. Chiziqli operatorlar fazosi.

Chiziqli operatorlar fazosining ta'rifi va xossalari. Chiziqli operatorlar fazosi va matritsalar fazosining izomorfligi.

11-mavzu. Invariant qism fazolar.

Operatorning qism fazolarga ta'siri. Operatorga nisbatan invariant qism fazolarning ta'rifi va xossalari. Invariant qism fazolarning o'lchami. Bir o'lchamli invariant qism fazolar.

12-mavzu. Chiziqli operatorning xos qiymatlari va xos vektorlari.

Bir o'lchamli invariant qism fazolar. Chiziqli operatorning xos vektori va xos qiymatlarining ta'rifi va xossalari. Xos vektor va xos qiymatlarni topish algoritmlari. Chiziqli operatorning harakteristik ko'phadi va uning xossalari. Harakteristik ko'phadning chiziqli fazo bazisiga bog'liq emasligi.

13-mavzu. Chiziqli operator xos qiymatining algebraik va geometric karraliliklari.

Harakteristik ko'phadning sodda va karrali ildizlari. Xos qiymatning algebraik karraligi. Bitta xos qiymatga mos keladigan xos vektorlarning qism fazosi va uning o'lchami. Xos qiymatning geometrik karraligi.

14-mavzu. Chiziqli operator matritsasining Jordan normal shakli.

Chiziqli operator matritsasining normal shakllari. Chiziqli operator matritsasining diagonal shaklga ega bo'lish shartlari. Diagonal shaklga keltirilmaydigan operator matritsasi. Jordan normal shakli. Operator

matritsasining jordan shaklini topish algoritmi.

15-mavzu. Jordan katagi, Jordan matrisasi.

λ_0 xos qiymatga mos keladigan Jordan katagi. Jordan katagining harakteristik matritsasi va ko'phadi. Opearator matritsasining Jordan matritsasini tuzish.

16-mavzu. Chiziqli operatorning tirkalgan vektori.

Chiziqli operator xos vektorining tirkalgan vektori va uning xossalari. Jordan bloki.

17-mavzu. Operator matritsasining Jordan formasi haqidagi teorema.

Har qanday chiziqli operatorning Jordan formasiga keltirish haqidagi teorema.

18-mavzu. Fazoning Jordan bazisini qurish.

Chiziqli fazoning berilgan bazisidan Jordan bazisini qurish algoritmi.

19-mavzu. Operatorning Jordan matrisasini qurish.

Chiziqli fazoning Jordan bazisida chiziqli opearator matritsasini topish algoritmi.

II. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar (38 soat).

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1-mavzu. Chiziqli va Yevklid fazolari: asosiy tushuncha, tariflar, xossalar

2-mavzu. Qism fazolar, to'ldiruvchi fazolar: asosiy tushuncha, tariflar, xossalar

3-mavzu. Chiziqli operatorlar: ta'rifi, xossalari, matrisasi.

4-mavzu. Shiziqli operatorning fazoning turli bazislardagi matritsalarini orasidagi bog'lanish

5-mavzu. O'xshash matrisalar

6-mavzu. Chiziqli operatorning obrazi, yadrosi

7-mavzu. Chiziqli operatorning rangi va defekti

8-mavzu. Chiziqli operatorlar ustida amallar: ularning yig'indisi, songa ko'paytmasi, ko'paytmasi.

9-mavzu. Chiziqli operatorlar ustida amallar: Teskari operatorlar.

10-mavzu. Chiziqli operatorlar fazosi.

11-mavzu. Invariant qism fazolar.

12-mavzu. Chiziqli operatorning xos qiymatlari va xos vektorlari.

13-mavzu. Chiziqli operator xos qiymatining algebraic va geometric karraliliklari

14-mavzu. Chiziqli operator matritsasining Jordan normal shakli.

15-mavzu. Jordan katagi, Jordan matrisasi.

16-mavzu. Chiziqli operatorning tirkalgan vektori. Jordan bloki

17-mavzu. Operator matritsasining Jordan formasi haqidagi teorema.

	18-mavzu. Fazoning Jordan bazisini qurish 19-mavzu. Operatorning Jordan matrisasini qurish IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar (44 soat) Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular: 8-semestr 1-mavzu. Chiziqli fazolari. 2-mavzu. Yevklid fazolari. 3-mavzu. Qism fazolar, 4-mavzu. To'ldiruvchi fazolar. 5-mavzu. Chiziqli operatorlar. 6-mavzu. Shiziqli operatorning fazoning turli bazislardagi matritsalar orasidagi bog'lanish. 7-mavzu. Chiziqli operatorning obrazi, yadrosi, rangi va defekti 8-mavzu. Chiziqli operatorlar ustida amallar: ularning yig'indisi, songa ko'paytmasi, ko'paytmasi. 9-mavzu. Teskari operator. 10-mavzu. Chiziqli operatorlar fazosi. 11-mavzu. Invariant qism fazolar. 12-mavzu. Chiziqli operatorning xos qiymatlari va xos vektorlari. 13-mavzu. Chiziqli operator xos qiymatining algebraic va geometric karraliklari 14-mavzu. Chiziqli operator matrisasining Jordan normal shakli. 15-mavzu. Jordan katagi, Jordan matrisasi. 16-mavzu. Chiziqli operatorning tirkalgan vektori. 17-mavzu. Jordan bloki 18-mavzu. Operator matrisasining Jordan formasi haqidagi teorema. 19-mavzu. Fazoning Jordan bazisini qurish 20-mavzu. Operatorning Jordan matrisasini qurish
3.	V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: • Bu ta'lim o'z mohiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to'laqonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa ta'limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog'liq o'qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshilishni o'rganish haqida bilimlarga ega bo'lishi; • Ta'lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'i lozim: jarayonning mantiqiyliqi, uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'langanligi, yaxlitligi.

	• Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta'lim oluvchining faoliyatni aktivlashtirish va intensivlashtirish, o'quv jarayonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo'naltirilgan ta'limni ifodalaydi. • Bu yondoshuv o'quv munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'z-o'zini faollashtirishi va o'z-o'zini ko'rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi. • Demokratik, tenglik, ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi faoliyat mazmunini shakllantirishda va erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriy etishga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi. • Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta'lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni obektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo'llashni mustaqil ijodiy faoliyati ta'minlanadi.
4.	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • yangi komyuter va axborot texnologiyalarini o'quv jarayoniga qo'llash
5.	VII. Kreditni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'liq o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, mustaqil ta'lim shakllarida berilgan vazifa topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat ishini topshirish
6.	Asosiy adabiyotlar: 1. B.L. Van der Varden. Algebra. M., Nauka, 1976. 2. Kostrikin A.I. Vvedeniye v algebru. M., 1977, 495 str. 3. Kurosh A.G. Oliy algebra kursi. Toshkent, 1972. 4. Faddeyev D.K. Leksii po algebre. M., Nauka, 1984, 415 st. 5. Faddeyev D.K., Sominskiy I.S. Sbornik zadach po visshey algebre. M., Nauka, 1977. 6. Sbornik zadach po algebre pod redaktsiyey. A.I. Kostrikina, M., Nauka, 1985. 7. Xojiyev J., Faynleb A.S. Umumiy algebra kursi, Toshkent, «Uzbekiston», 2001. 8. Frid E. Elementarnoye vvedeniye v abstraktnuyu algebru. M., Mir, 1979. 9. Narzullayev U.X., Soleyev A.S. Algebra i teoriya chisel. I-II chast, Samarkand, 2002. 10. Golovina L.I. Lineynaya algebra i nekotoriye yeye prilozheniya. M.

	Nauka, 1979. Axborot manbalari (saytlar): 1. www.lib.homelinux.org/math/ 2. www.eknigu.com/lib/Mathematics/ 3. www.eknigu.com/info/M_Mathematics/MC 4. www.allmath.ru/highermath/
7.	Fan dastur Samarqand davlat universiteti Kattaqo'rg'on filiali kengashining 2021-yil ____dagi ____-son bayonnomasi bilan ma'qullangan.
8.	Fan/modul uchun mas'ullar: N.Umarov – SamDUKF, “Axborot texnologiyalari” kafedrası asissent o'qituvchisi. H.H.Ro'zimurodov – SamDU, “Algebra va geometriya” kafedrası dotsenti.
9.	Taqrizchilar: Z.Q.Shukurov SamDUKF “Axborot texnologiyalari” kafedrası mudiri, (PhD) (ichki). G'.A.Xasanov – SamDU, “Matematik analiz” kafedrası mudiri, fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. (tashqi)