

**Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi
Lənkəran Dövlət Universiteti**

«Təsdiq edirəm»
Tədrisin təşkili və təlim
texnologiyaları üzrə prorektor v.i.e.:
 dos. Zaur Məmmədov

"16" 01 2025-ci il

Fənn sillabusu

İxtisas: 050114-"Riyaziyyat müəllimliyi"

Kafedra: Riyaziyyat və informatika

I.Fənn haqqında məlumat:

Fənnin adı: Cəbr-2 (Xətti cəbr), (Program ARTN TEM 17.12.2007 pr N1255 nömrəli əmri ilə təsdiq edilmişdir.)

Kodu: IF-BO5.2

Tədris ili: I tədris ili, (2024-2025) Semestr: yaz

Tədris yükü: Cəmi: 180. Auditoriya saati -60 (30 saat mühazirə, 30 saat məşğələ)

Tədris forması: Əyani

Tədris dili: Azərbaycan dili

AKTS üzrə kredit: 6 kredit

Auditoriya N:304

Saat:

II.Müəllim haqqında məlumat:

Adı, soyadı, elmi dərəcəsi və elmi adı: Həbibov Şakir Əlif oğlu, b.m.

Məsləhət günləri və saati: IV gün saat 12⁰⁰-15⁰⁰.

E-mail ünvanı: hebibov099@gmail.com

Kafedranın ünvanı: Lənkəran şəhər, Hacı Zeybalabdin Tağıyev küçəsi 118

III.Tövsiyyə olunan dərslik, dərs vəsaiti və metodik vəsaitlər:

Əsas

1. Qasımov V.Ə. Cəbr və ədədlər nəzəriyyəsi Bakı 2012
2. Гредасова Н.В. Линейная алгебра Москва 2019
3. Əkbərov M.S. Cəbr və ədədlər nəzəriyyəsi. Bakı, "Nurlan" nəşriyyatı, 2005.
4. Baxşəliyev Y.R. Əbdülkərimli L.S. Cəbr və ədədlər nəzəriyyəsi kursu Bakı 2008
- 5.Mühazirə mövzuları

Əlavə

6. Бойков В.А.Сборник задач по линейной алгебре Москва 2014
7. Ali riyaziyyat Namazov Q.M. Bakı 2012
8. İnternet səhifələrindən

IV. Prerekvizitlər: Fənnin tədrisi üçün "Cəbr-1" fənninin tədrisi vacibdir.

V. Korekvizitlər: Bu fənnin tədrisi ilə eyni vaxtda başqa fənlərin də tədris olunmasına zərurət yoxdur.

VI. Fənnin təsviri və məqsədi: Riyaziyyat ixtisasının təməlini təşkil edən kurslardan biri Cəbrdir . Cəbr kursunun başlıca məqsədi əsas cəbri sistemlərin öyrənilməsi və bakalavrdə cəbri biliklərin formalaşmasını və ümumi cəbr mədəniyyətinin tərbiyyə olunmasını həyata keçirməkdən ibarətdir. Xətti fəza və xətti operator anlayışları intuitiv şəkildə verilir ki, onlardan gələcəkdə kursun və eləcə də digər fənnlərin müvafiq mövzularının şərhində istifadə olunur. Kursda praktiki məşğələlərdə misal və məsələlərin həlləri ilə bağlı uyğun bilik və bacarıqlar aşılanır.

Cəbr müasir riyazi biliklərin öyrənilməsinin fundamentini təşkil edən fənlərdən biridir. Ona görə də bu fənnin riyaziyyat və informatika yönümlü ixtisaslarda tədris olunması vacibdir.

Cəbrin tədqiqat məsələləri və üsulları ictimai praktikanın, eyni tipli hesab məsələlərinin həlli üçün üsul axtarmaqla əlaqədar yaranmışdır. Əsas tədqiqat obyektı xətti operatorlardır. Onun tədqiqi üçün təqdim olunan proqramda xətti fəza, Evklid fəzasının öyrənilməsinə geniş yer ayrılmış, həmçinin digər riyazi biliklərin öyrənilməsində müəyyən yer tutan operatorun məxsusi ədəd və məxsusi vektorları, kvadratik forma kimi mövzular da öz əksini tapmışdır.

Cəbr demək olar ki, bütün riyazi fənlərin, o cümlədən həndəsə, riyazi analiz, diferensial tənliklər, ədədi üsullar, riyazi proqramlaşdırma və s. fənlərin əsasını təşkil edir. Fənnin tədrisində aşağıdakı mövzular təsvir olunmuşdur:

1. Xətti fəza;
2. Xətti operatorlar
3. Evklid fəzası və unitar fəza
4. Evklid və unitar fəzada operatorlar
5. Kvadratik formalar.

Fənnin tədrisi orta məktəbin müəllimləri üçün Cəbrin zəruri olan biliklərin həcmi müəyyən edir. Bütün bunlar Cəbr fənninin ali təhsil müəssisələrinin tələbələri üçün tədrisinin vacib olduğunu təsdiq edir.

VII.Davamiyyətə verilən tələblər: Fənn üzrə semestr ərzində buraxılmış auditoriya saatlarının sayı Elmi Şuranın 16 may 2024-cü il tarixli qərarına uyğun olaraq davamiyyət meyarları nəzərə alınmaqla müəyyən həddən yuxarı olduğu halda tələbə həmin fəndən imtahana buraxılmır, onun həmin fənn üzrə akademik borcu qalır.

VIII.Qiymətləndirmə: Tələbələrin biliyi 100 ballı sistemlə qiymətləndirilir. Bundan 50 balı tələbə semestr ərzində, 50 balı isə imtahanda toplayır. Semestr ərzində toplanan 50 balı aşağıdakılar aiddir: 20 bal seminar və laboratoriya dərslərində fəaliyyətinə, 30 bal kollokviumların nəticələrinə görə. Əgər fənn üzrə həm seminar və həm də laboratoriya varsa onda 10 bal seminara, 10 bal isə laboratoriyaya görə verilir.

Qiymətləndirmə zamanı Elmi Şuranın 16 may 2024-cü il tarixli qərarına uyğun olaraq qiymətləndirmə meyarları nəzər alınır.

İmtahan biletinə bir qayda olaraq fənni əhatə edən 5 sual daxil edilir.

Qiymət meyarları aşağıdakılardır:

-10 bal- tələbə keçilmiş material dərindən başa düşür, cavabı dəqiq və hərtərəflidir.

-9 bal-tələbə keçilmiş material tam başa düşür, cavabı dəqiqdir və mövzunun mətnini tam açə bilir.

-8 bal-tələbə cavabında ümumi xarakterli bəzi qüsurlara yol verir;

-7 bal- tələbə keçilmiş material başa düşür, lakin nəzəri cəhətdən bəzi məsələləri əsaslandırə bilmir

-6 bal- tələbənin cavabı əsasən düzgündür.

-5 bal-tələbənin cavabında çatışmazlıqlar var, mövzunu tam əhatə edə bilmir.

-4 bal- tələbənin cavabı qismən doğrudur, lakin mövzunu izah edərkən bəzi səhvlərə yol verir;

- 3 bal- tələbənin mövzudan xəbəri var, lakin fikrini əsaslandırə bilmir;

- 1-2 bal- tələbənin mövzudan qismən xəbəri var.

-0 bal- suala cavab yoxdur.

Tələbənin imtahanda topladığı balın miqdarı 17-dən az olmamalıdır. Əks təqdirdə tələbənin imtahan göstəriciləri semestr ərzində tədris fəaliyyəti nəticəsində topladığı bala əlavə olunmur.

Semestr nəticəsinə görə yekun qiymətləndirmə (imtahan və imtahanaqədərki ballar əsasında)

Nö	Bal	Qiymət
----	-----	--------

		Sözlə	Hərflə
1.	91-100	əla	A
2.	81-90	çox yaxşı	B
3.	71-80	yaxşı	C
4.	61-70	kafi	D
5.	51-60	qənaətbəxş	E
6.	50 və ondan aşağı	qeyri-kafi	F

IX. Davranış qaydalarının pozulması: Tələbə Universitetin daxili nizam –intizam qaydalarını pozduqda əsasnamədə nəzərdə tutulan qaydada tədbir görülməkdir.

X. Təqvim planı:

№	Dərslərin mövzuları	Müh	Saat	Tarix
1	2	3	4	5
1	Mövzu №1. Xətti fəzanın ölçüsü və bazisi. Plan: Xətti fəzanın ölçüsü və bazisi, misallar. İxtiyari vektorun yeganə şəkildə bazis vektorları vasitəsi ilə ifadə oluna bilməsi. Vektorlar sisteminin fəzanın bazisinə tamamlanması. Keçid matrisi. Bazislər arasında əlaqə. Bazis dəyişdikdə vektorun koordinatlarının çevrilməsi. Mənbə: [1-8]	müh	2	
2	Mövzu №2. Xətti alt fəza, xətti örtük. Plan: Xətti alt fəza, xətti fəzanın boş olmayan alt çoxluğunun xətti altfəza olması üçün zəruri və kafi şərt. Trivial altfəzalar. Altfəzalara aid misallar. Xətti örtük. Doğuran vektorlar. Altfəzaların cəmi və kəsişməsi, onların ölçülmələri haqqında teoremlər. Düz cəm anlayışı. Mənbə: [1,2,3,5,6]	müh	2	
3	Mövzu №3. Xətti operator anlayışı. Xətti operatorun verilmə üsulları. Plan: Xətti inikas, xətti operator anlayışları, tərifləri, misallar. Xətti operatorun sadə xassələri, Xətti operatorun bazisin obrazları vasitəsi ilə verilməsi. Xətti operatorun matrisi, xətti operatorun matris vasitəsi ilə verilməsi. Xətti operatorun müxtəlif bazislərdəki matrisləri arasında əlaqə. Mənbə: [1-7]	müh	2	
4	Mövzu №4. Xətti operatorlar fəzası və halqası. Xətti operatorun qiymətlər oblası və nüvəsi. Plan: Xətti operatorlar üzərində əməllər. Cəm, hasil (kompozisiya), skalyarın xətti operatora hasili. Xətti operatorun xətti fəza və halqa təşkil etməsi. Xətti operatorların qiymətlər oblası və nüvəsi. Rang və defekt, onlar arasında münasibət. Xətti operatorun tərsi. Qeyri-məxsusi və məxsusi operatorlar. Mənbə: [1-6]	müh	2	
5	Mövzu №5. İnvariant altfəzalar. Plan: Xətti operatora nəzərən invariant altfəzanın tərfi. Xətti fəzanın	müh	2	

	özünün və onun sıfır elementindən ibarət altfəzasının istənilən xətti operatora nəzərən invariant altfəza olması. İstənilən altfəzanın vahid operatora və sıfır operatora nəzərən invariant altfəza olması. Xətti operatorun qiymətlər oblasının və nüvəsinin invariant altfəza olması. Invariant altfəzaların cəmi və kəsişməsi. Invariant altfəzaya malik operatorun matrisi. Mənbə: [1,2,3,4,5,6,7]			
6	Mövzu №6. Xətti operatorların məxsusi vektorları və məxsusi qiymətləri. Plan: Məxsusi vektorlar və məxsusi qiymət anlayışları. Məxsusi vektorun birölçülü invariant alt fəza əmələ gətirməsi. Eyni bir məxsusi qiymətə uyğun məxsusi vektorların xətti kombinasiyasının həmin qiymətə uyğun məxsusi vektor olması. Xətti operatorun xarakteristik matrisi, xarakteristik çoxhədlisi və izi. Xətti operatorun məxsusi vektorunun varlığı. Məxsusi qiymət və məxsusi vektorun tapılması. Mənbə: [1,2,3,4,5,6,7]	müh	2	
7	Mövzu №7. Xətti operatorun matrisinin sadə şəkilləri. Plan: Xətti operatorun matrisinin diaqonal şəkli. Sadə spektrli xətti operatorlar. Sadə spektrli xətti operatorun müəyyən bazisdə matrisinin diaqonal şəkilli olması. Xətti operatorun matrisinin normal Jordan şəkli. Kompleks fəzada təyin olunan istənilən xətti operatorun matrisinin normal Jordan şəklə gətirilə bilməsi. Mənbə: [1-8,10,11,12]	müh	2	
8	Mövzu №8. Operator-çoxhədlilər. Hamilton-Keli teoremi. Plan: Operatorlardan və matrisdən asılı çoxhədlilər. Xətti operatorlardan asılı çoxhədlinin xətti operator olması və onun matrisi. Xətti operatora nəzərən invariant alt fəzanın həmin operatorlardan asılı çoxhədlili operatora nəzərən invariant altfəza olması. Hər bir xətti operatorun özünün xarakteristik çoxhədlisinin kökü olması haqqında Hamilton-Keli teoremi. Mənbə: [1-8,10,11,12]	müh	2	
9	Mövzu №9. Evklid fəzası və unitar fəza. Plan: Skalyar hasil. Evklid fəzası və unitar fəza. Vektorun norması. Koşi-Bunyakovski bərabərsizliyi. İki vektor arasında bucaq, ortoqonallıq, Munkovski bərabərsizliyi. Pifaqor teoremi. Mənbə: [1-8]	müh	2	
10	Mövzu №10. Ortoqonal və ortonormal bazislər. Plan: Ortoqonal vektorlar sistemi, sadə xassələri. Ortoqonallaşdırma prosesi. Mənbə: [1-10]	müh	2	
11	Mövzu №11 Ortonormal bazis, xassələri Plan: Ortonormal bazis, xassələri. Qram determinantı. Unitar və Evklid fəzalarında altfəza və ortoqonal tamamlayıcı. Evklid və Unitar fəzalarda izomorfizm.			
12	Mövzu №11. Evklid və Unitar fəzalarda operatorlar.	müh	2	

	Plan: Evklid fəzasında və Unitar fəzada ortoqonal operatorlar. Ortoqonal matrislər. Ortoqonal operatorun matrisi. Qoşma və simmetrik operatorlar. Simmetrik operatorun xassəsi. Mənbə: [1,2,3,4,5,7,8,9]			
13	Mövzu №13. Kvadratik formalar. Plan: Kvadratik formalar, onların müxtəlif yazılış şəkli. Kvadratik formanın rəngi və diskriminantı. Kvadratik formaya xətti çevirmə tətbiq olunduqda matrisinin çevrilməsi. Kvadratik formanın kanonik şəkli gətirilməsi. (Əsas teoremlər) Lagranj üsulu. Mənbə: [1-9]	müh	2	
14	Mövzu №14. Kvadratik formanın normal şəkli. Ətalət qanunu. Plan: Kompleks və həqiqi kvadratik formalarının normal şəkilləri. İxtiyari kvadratik formanın müvafiq normal şəkli gətirilə bilməsi. Ekvivalent kvadratik formalar. Kvadratik formanın müsbət və mənfi ətalət indeksləri. Ətalət qanunu. Mənbə: [1-11]	müh	2	
15	Mövzu №15. Müsbət müəyyən formalar, Silvestr əlaməti. Plan: Müsbət, mənfi müəyyən formalar, qeyri-müəyyən formalar. Silvestr əlaməti. Mənbə: [1-11]	müh	2	

Mühazirə 30 saat, Məşğələ 30 saat, Cəmi 60 saat

№	Keçirilən məşğələ mövzularının məzmunu	Məş	Saat	Tarix
1	2	3	4	5
1	Xətti fəzaların ölçüsü və bazisi.	məş	2	
2	Xətti altfəza, xətti örtük.	məş	2	
3	Xətti operator anlayışı. Xətti operatorun verilməsi üsulları.	məş	2	
4	Xətti operatorlar fəzası və halqası.	məş	2	
5	Xətti operatorun qiymətlər oblası və nüvəsi. Xətti operatorun tərsi.	məş	2	
6	İnvariant altfəzalar.	məş	2	
7	Xətti operatorların məxsusi vektorları və məxsusi qiymətləri.	məş	2	
8	Xətti operatorun matrisinin sadə şəkilləri.	məş	2	
9	Operator-çoxhədlilər.	məş	2	
10	Evklid fəzası, Unitar fəza.	məş	2	
11	Ortoqonal və ortonormal bazislər, xassələri.	məş	2	
12	Evklid və unitar fəzalarda operatorlar.	məş	2	
13	Bixətti formalar.	məş	2	
14	Kvadratik formalar.	məş	2	
15	Kvadratik formanın normal şəkli. Ətalət qanunu. Müsbət müəyyən formalar. Silvestr əlaməti.	məş	2	

XI. Fənn üzrə tələblər, tapşırıqlar:

Təlim nəticəsində tələbələrin əldə etməli olduqları təsəvvür, vərdiş və bacarıqları:

- informasiya mənbəyi ilə işin bacarıq və vərdişi;
- əsas amilin təhlili və ayıra bilməsi;

- müqayisə, ümumləşdirmə və sistemləşdirmə, konkretləşdirmə, sübut və rəddetmə, ziddiyyətləri görmə bacarığı;
- təfəkkürlü bacarıq və vərdişlərin formalaşdırılması;

XII. Fənn üzrə təlimin nəticələri:

Fənnin tədrisi nəticəsində şagirdlər:

- xətti fəza;
- xətti operatorlar;
- evklid fəzası və unitar fəza;
- evklid və unitar fəzada operatorlar;
- kvadratik formalar

mövzularını öyrəniir və bu mövzulara aid çalışmalar həll etməyi bacarırlar.

XIII. Tələbələrin fənn haqqında fikrinin öyrənilməsi:

XIV. Kollokvium sualları:

I. Kollokvium sualları:

1. Xətti fəzanın ölçüsü və bazisi.
2. Keçid matris, bazislər arasında əlaqə.
3. Bazis dəyişdikdə vektorun koordinantlarının çevirməsi.
4. Xətti fəzaların izomorfluğu.
5. Xətti alt fəza və xətti örtük anlayışları.
6. Xətti alt fəzaların düz cəmi.
7. Xətti alt fəzaların cəmi və kəsişməsi.
8. Xətti operator anlayışı, tərif, misallar, sadə xassələri.
9. Xətti operatorun bazisin obrazları vasitəsi ilə verilməsi.
10. Xətti operatorun matrisi. Xətti operatorun matrislə verilməsi.
11. Xətti operatorun müxtəlif bazislərdəki matrisləri arasında əlaqə.
12. Xətti operatorlar üzərində əməllər.
13. Xətti operatorun qiymətlər oblası və nüvəsi. Ranq və defekt.
14. Xətti operatorun tərsi.
15. Qeyri-məxsusi və məxsusi operatorlar.

II. Kollokvium sualları:

1. İnvariant alt fəzalar.
2. İnvariant alt fəzaya malik operatorun matrisi.
3. Xətti operatorun məxsusi vektoru və məxsusi qiyməti.
4. Xətti operatorun xarakteristik matrisi, xarakteristik çoxhədliyi və izi.
5. Xətti operatorun məxsusi vektorunun varlığı. Məxsusi qiymətin tapılması.
6. Xətti operatorun matrisinin dioqanal şəkli. Sadə spektrli operatorlar.
7. Xətti operatorların normal Jordan şəklə gətirilməsi
8. Məsələ
9. Məsələ
10. Məsələ
11. Məsələ
12. Məsələ
13. Məsələ
14. Məsələ
15. Məsələ

XV. İMTAHAN SUALLARI:

1. Xətti fəzanın ölçüsü və bazisi.
2. Keçid matris, bazislər arasında əlaqə.
3. Bazis dəyişdikdə vektorun koordinantlarının çevirməsi.
4. Xətti fəzaların izomorfluğu.
5. Xətti alt fəza və xətti örtük anlayışları.

6. Xətti alt fəzaların düz cəmi.
7. Xətti alt fəzaların cəmi və kəsişməsi.
8. Xətti operator anlayışı, tərif, misallar, sadə xassələri.
9. Xətti operatorun bazisin obrazları vasitəsi ilə verilməsi.
10. Xətti operatorun matrisi. Xətti operatorun matrislə verilməsi.
11. Xətti operatorun müxtəlif bazislərdəki matrisləri arasında əlaqə.
12. Xətti operatorlar üzərində əməllər.
13. Xətti operatorun qiymətlər oblastı və nüvəsi. Rəng və defekt.
14. Xətti operatorun tərsi.
15. Qeyri-məxsusi və məxsusi operatorlar.
16. İnvariant alt fəzalar.
17. İnvariant alt fəzaya malik operatorun matrisi.
18. Xətti operatorun məxsusi vektoru və məxsusi qiyməti.
19. Xətti operatorun xarakteristik matrisi, xarakteristik çoxhədlisi və izi.
20. Xətti operatorun məxsusi vektorunun varlığı. Məxsusi qiymətin tapılması.
21. Xətti operatorun matrisinin diaqonal şəkli. Sadə spektrli operatorlar.
22. Xətti operatorların normal Jordan şəklə gətirilməsi.
23. Operator çoxhədlilər və matris çoxhədlilər.
24. Skalyar hasil. Evklid fəzası.
25. Vektorun norması. Koşi-Bunyakovski bərabərsizliyi.
26. İki vektor arasındakı bucaq. Vektorların ortoqonallığı. Minkovski bərabərsizliyi.
27. Ortoqonal vektorlar sistemi, sadə xassələri, ortoqonallaşdırma prosesi.
28. Ortonormal bazisin bəzi xassələri.
29. Qram determinantı.
30. Unitar və Evklid fəzalarında alt fəza və ortoqonal tamamlayıcı.
31. Evklid fəzasında və unitar fəzada ortoqonal operatorlar.
32. Qoşma və simmetrik operatorlar.
33. Kvadratik formalar, onların müxtəlif yazılış şəkli, matrisi, rəngi.
34. Kvadratik formanın kanonik şəklə gətirilməsi.
35. Kvadratik formanın normal şəkli. Ətalət qanunu.
36. Müsbət müəyyən formalar. Silvestr əlaməti.

“Cəbr 2” fənninin sillabusu 050114 - "Riyaziyyat müəllimliyi" ixtisasının tədris planı və fənn proqramı əsasında tərtib edilmişdir.

Sillabus «Riyaziyyat və informatika» kafedrasında müzakirə edilərək, təsdiq edilmişdir (16.01.2025-ci il, protokol № 06).

Fənn müəllimi:



b.m.Ş.Ə.Həbibov

Kafedra müdiri:



dos.N.C.Paşayev