

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

«Təsdiq edirəm»

Tədris məsələləri üzrə prorektor və e
dos. Zaur Məmmədov

"12" 09 2025-ci il

Fənn sillabusu

İxtisas: 050115- "Riyaziyyat və informatika müəllimliyi"

Kafedra: Riyaziyyat və informatika

I.Fənn haqqında məlumat:

Fənnin adı: Həqiqi dəyişənli funksiyalar nəzəriyyəsi

Kodu: IF-B14

Tədris ili: V tədris ili, (2025-2026) Semestr: IX

Tədris yükü: cəmi: 150 saat. Auditoriya saati -45 (30 saat mühazirə, 15 saat məşğələ)

Tədris forması: Əyani

Tədris dili: Azərbaycan dili

AKTS üzrə kredit: 5 kredit

Auditoriya N: _

Saat:

II.Müəllim haqqında məlumat:

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

Məsləhət günləri və saati: 1-ci gün saat 12-20 13-55

E-mail ünvanı: hebibov099@gmail.com

Kafedranın ünvanı: Lənkəran ş., Hacı Z.Tağıyev küçəsi 3 saylı tədris korpusu

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

Əsas

1.K.Q.Həsənov,P.F.Qəhrəmanov Funksiyalar nəzəriyyəsi və funksional analiz kursu 2010 səh 423

2.Elşad Eyvazov Riyazi analiz -3,həqiqi və kompleks dəyişənli funksiyalar nəzəriyyəsi.mühazirə və çalışmalar,2018 səh 369

3.Həmidulla Aslanov Funksiyalar analiz 2012 səh 415

4.Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М., 1981.

5.Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной.М., 1974.

7.Демидович Б.П. Riyazi analizdən misallar.Azərbaycan dilinə tərcümə. Əliyev A.R., Xəlilov E.N., Məmmədov X.R., Məmmədov Ü. M. Bakı 2003

8.Ə.S Həsənov M.İ.Seyidov.Ali Riyaziyyatın xüsusi bölmələri.Bakı-2018

9..Б.З. Вулих Краткий курс теории функций вещественной переменной.М., 1974

IV. Prerekvizitlər: Fənnin tədrisi üçün öncədən Riyazi analiz fənninin tədrisinə ehtiyacı var.

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

VI. Fənnin təsviri və məqsədi: Fənnin öyrəndiyi nəzəri biliklər aşağıdakı mövzularla təsvir olunmuşdur:

1. Çoxluqlar və onlar üzərində əməllər.
2. Ölçülən çoxluqlar.
3. Ölçülən funksiyalar.
4. Lebeq inteqralı

5. Stiltes integralı.
6. Cəmlənən funksiyalar.
7. Kvadratı ilə cəmlənən funksiyalar.

Həqiqi dəyişənli funksiyalar nəzəriyyəsi həm orta həm də ali məktəb riyaziyyat kursunda mühüm rol oynayır. Həqiqi dəyişənli funksiyalar nəzəriyyəsi fənni çoxluqlar və onların üzərində əməlləri, çoxluğun gücünü, hesabi, kontinium güclü çoxluqları və onların xassələrini, kantor çoxluqları, çoxluğun limit nöqtəsi anlayışını, çoxluğun daxili nöqtəsini, açıq çoxluğu, açıq və qapalı məhdud çoxluqları, mükəmməl çoxluğu, çoxluğun Lebeq mənaada ölçüsünü, ölçülən funksiyaları və onların xassələrini, məhdud funksiyanın Lebeq mənaada integrallını, cəmlənən funksiyaları, kvadratı ilə cəmlənən funksiyaları, norma anlayışını, Stiltes integrallını və onun xassələrini öyrənir.

Fənnin tədrisi orta və ali məktəbin müəllimləri üçün Həqiqi dəyişənli funksiyalar nəzəriyyəsi fənnindən zəruri olan biliklərin həcmi müəyyən edir. Bütün bunlar Həqiqi dəyişənli funksiyalar nəzəriyyəsi fənninin tədrisinin ali təhsil müəssisələri tələbələri üçün 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 bala aşağıdakılar aiddir: 20 bal seminar və laboratoriya dərslərində fəaliyyətinə görə və 30 bal kollokviumların nəticələrinə görə.

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

Qiymət meyarları aşağıdakılardır:

- 10 bal- tələbə keçilmiş material dərinədən başa düşür, cavabı dəqiq və hərtərəflidir.
- 9 bal-tələbə keçilmiş material tam başa düşür, cavabı dəqiqdir və mövzunun mətnini tam aça bilir.
- 8 bal-tələbə cavabında ümumi xarakterli bəzi qüsurlara yol verir;
- 7 bal- tələbə keçilmiş material başa düşür, lakin nəzəri cəhətdən bəzi məsələləri əsaslandırma 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 əsaslandırma 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)

№	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 onun haqqında əsasnamədə nəzərdə tutulan qaydada tədbir görülməkdir.

X. Təqvim mövzu planı: Mühazirə 30 saat, məşğələ 15 saat. Cəmi: 45 saat

S.№	Keçirilən mövzuların məzmunu	Müh. məşğ.	Saat
1	Mövzu № 1. Çoxluq anlayışı, çoxluqlar üzərində əməllər. Çoxluqların qarşılıqlı birqiymətli uyğunluğu. Plan: 1. Çoxluq anlayışı, çoxluqlar üzərində əməllər. 2. Çoxluqların qarşılıqlı birqiymətli uyğunluğu Mənbə: [1 – 7]	Müh.	2
2	Mövzu № 2. Hesabi çoxluqlar. Kontinum güclü çoxluqlar Plan: 1. Hesabi çoxluqlar. 2. Kontinum güclü çoxluqlar 3. Güclərin müqayisəsi Mənbə: [1 – 7]	Müh.	2
3.	Mövzu № 3 Metrik fəzalar Plan: 1. Metrik fəzalar və ona aid misallar 2. Metrik fəzalarda yığılma Mənbə: [1 – 7]	Müh.	2
4.	Mövzu № 4. Qapalı və açıq çoxluqlar Plan: 1. Limit nöqtəsi, qapalı çoxluq 2. Daxili nöqtə, açıq çoxluq 3. . Mükəmməl çoxluqlar. 4. Kantor çoxluğu Mənbə: [1 – 7]	Müh.	2
5.	Mövzu № 5. Çoxluğun ölçüsü və onun xassələri. Plan: 1 n-ölçülü paralelopiped və onun həcmi. 2. Ölçü və onun xassələri 2. Məhdud çoxluqların xarici və daxili ölçüləri Mənbə: [1 – 7]	Müh.	2
6.	Mövzu № 6. Metrik fəzalarda kəsilməz həqiqi dəyişənli funksiyalar Plan: 1. Metrik fəzalarda kəsilməz həqiqi dəyişənli funksiyalar 2. Kəsilməz funksiyaların xassələri Mənbə: [1 – 7]	Müh.	2
7.	Mövzu № 7. Funksiyanın variasiyası Plan: 1. Funksiyanın nöqtədə və çoxluqda rəqsi 2. Funksiyanın variasiyası Mənbə: [1 – 7]	Müh.	2
8	Mövzu № 8. Ölçülən funksiyalar Plan:	Müh.	2

	1. Ölçülən funksiyalar 2. Ölçülən funksiyalar ardıcılığı. Ölçüyə görə yığılma Mənbə: [1 – 7]		
9.	Mövzu № 9. Məhdud funksiyanın Lebeq inteqralı Plan: 1.Riman inteqralı və onun xassələri 2.Məhdud funksiyanın Lebeq inteqralı 3. Lebeq inteqralının xassələri 4. Riman və Lebeq inteqrallarının müqayisəsi Mənbə: [1 – 7]	Müh.	2
10.	Mövzu № 10 Mənfi olmayan qeyri- məhdud funksiyanın Lebeq inteqralı Plan: 1.Funksiyanın kəsimi 2.Mənfi olmayan qeyri- məhdud funksiyanın Lebeq inteqralı	Müh	2
11.	Mövzu № 11 İstinilən işarəli qeyri- məhdud funksiyanın Lebeq inteqralı Plan 1.İstinilən işarəli qeyri- məhdud funksiyanın Lebeq inteqralı 2. Qeyri- məhdud funksiyanın Lebeq inteqralı işarəsi altında limitə keçid	Müh	2
12	Mövzu № 12. Riman-Stiltes inteqralı Plan: 1.Riman-Stiltes inteqralının tərfi 2.Riman-Stiltes inteqralının xassələri 3. Riman-Stiltes inteqralı işarəsi altında limitə keçmə Mənbə: [1 – 7]	Müh	2
13.	Mövzu № 13. Kvadratı ilə cəmlənən funksiyalar Plan: 1. Kvadratı ilə cəmlənən funksiyalar 2. Bunyakovski bərabərsizliyi 3. Koşi bərabərsizliyi Mənbə: [1 – 7]	Müh.	2
14.	Mövzu № 14. L_2 fəzası Plan: 1. L_2 fəzasında norma və metrika 2. L_2 fəzasında skalyar hasil 3. Ortonormal sistemlər Mənbə: [1 – 7]	Müh.	2
15.	Mövzu № 14. Ortonormal sistemlər Plan: 1. Ortonormal sistmlər 2. Furiye sırası	Müh	2

Məşğələ

S.№	Keçirilən mövzuların məzmunu	məşğ.	saat
1.	Çoxluqlar, çoxluqlar üzərində əməllər Çoxluqlar arasında qarşılıqlı birqiymətli uyğunluq	Məş	2
2	Metrik fəzalar	Məş	2
3	Çoxluğun ölçüsü	Məş	2
4	Funksiyanın variasiyasının hesablanması	Məş	2

5	Lebeq integralinin hesablanması	Məş	2
6	Qeyri-məhdud funksiyanın Lebeq integralinin hesablanması	Məş	2
7	Stilyes integralinin hesablanması	Məş	3

XI. Fənn üzrə tələblər:

Fənnin tədrisinin sonunda tələbələr **Həqiqi dəyişənli funksiyalar nəzəriyyəsi** və riyaziyyat fənninin tədrisi kursundan müəyyən biliklərə malik olmalı, o cümlədən fənn haqqında fikirlərini əsaslandırmağı bacarmalıdırlar.

"Həqiqi dəyişənli funksiyalar nəzəriyyəsi" fənnin tədrisi zamanı qoyulan tələblər aşağıdakı kimidir:

- Mühazirə mətninin hazırlanması,
- nəzəri məlumatların toplanması,
- test tapşırıqların yerinə yetirilməsi,
- referat işlərin hazırlanması,
- imtahan suallarının öyrənilməsi,
- fərdi tapşırıqları yerinə yetirilməsi,
- məsələ və misalların həlli.
- tətbiqi məsələlərin yerinə yetirilməsi.

XII. Fənn üzrə təlimin nəticələri:

- Çoxluqlar nəzəriyyəsinin elementləri öyrənilir;
- Metrik fəzalar, Evklid fəzasında Lebeq ölçüsü, ölçülən funksiyalar sinfinin aktual istiqamət və problemlərini mənimsənilir;
- Məhdud funksiyanın Lebeq integralı, Stilyes integralı, qeyri-məhdud funksiyanın Lebeq integralı öyrənilir;
- **"Həqiqi dəyişənli funksiyalar nəzəriyyəsi"** fənninin inkişafının aktual istiqamət və problemlərini müəyyən edir və mənimsəyir;
- **"Həqiqi dəyişənli funksiyalar nəzəriyyəsi"** fənninin riyaziyyatda yeri, rolu və mövqeyi öyrənilir;
- **"Həqiqi dəyişənli funksiyalar nəzəriyyəsi"** fənninin digər elmlərlə qarşılıqlı əlaqəsi araşdırılır;

XIII. Tələbələrin fənn haqqında fikrinin öyrənilməsi:

XIV. Kollokvium sualları:

I. Kollokvium sualları (12-22 noyabr 2025-ci il tarixlərində keçiriləcək):

1. Çoxluq anlayışı, çoxluqlar üzərində əməllər.
2. Çoxluqların qarşılıqlı birqiymətli uyğunluğu
3. Hesabi çoxluqlar.
4. Kontinium güclü çoxluqlar
5. Güclərin müqayisəsi
6. Metrik fəzalar və ona aid misallar
7. Limit nöqtəsi, qapalı çoxluq
8. Daxili nöqtə, açıq çoxluq
9. Mükəmməl çoxluqlar. Kantor çoxluğu
10. Çoxluğun ölçüsü və onun xassələri

II. Kollokvium sualları (08-18 dekabr 2025-ci il tarixlərində keçiriləcək):

1. Metrik fəzalarda kəsilməz həqiqi dəyişənli funksiyalar
2. Kəsilməz funksiyaların xassələri
3. Funksiyanın nöqtədə və çoxluqda rəqsi

4. Funksiyanın variasiyası
5. Ölçülən funksiyalar
6. Məsələ
7. Məsələ
8. Məsələ
9. Məsələ
10. Məsələ

XV. İMTAHAN SUALLARI:

1. Çoxluq anlayışı, çoxluqlar üzərində əməllər.
2. Çoxluqların qarşılıqlı birqiymətli uyğunluğu
3. Hesabi çoxluqlar.
4. Kontinium güclü çoxluqlar
5. Güclərin müqayisəsi
6. Metrik fəzalar və ona aid misallar
7. Limit nöqtəsi, qapalı çoxluq
8. Daxili nöqtə, açıq çoxluq
9. Mükəmməl çoxluqlar. Kantor çoxluğu
10. n -ölçülü paralelopiped və onun həcmi.
11. Çoxluğun ölçüsü və onun xassələri
12. Metrik fəzalarda kəsilməz həqiqi dəyişənli funksiyalar
13. Kəsilməz funksiyaların xassələri
14. Funksiyanın nöqtədə və çoxluqda rəqsi
15. Funksiyanın variasiyası
16. Ölçülən funksiyalar
17. Riman inteqralı və onun xassələri
18. Məhdud funksiyanın Lebeq inteqralı
19. Məhdud funksiyanın Lebeq inteqralının xassələri
20. Mənfi olmayan qeyri- məhdud funksiyanın Lebeq inteqralı
21. İstinilən işarəli qeyri- məhdud funksiyanın Lebeq inteqralı
22. Riman-Stiltes inteqralının tərfi
23. Riman-Stiltes inteqralının xassələri
24. Kvadratı ilə cəmlənən funksiyalar
25. Bunyakovski bərabərsizliyi. Koşi bərabərsizliyi
26. L_2 fəzasında norma, metrika, skalyar hasil.
27. Ortonormal sistemlər

"Həqiqi dəyişənli funksiyalar nəzəriyyəsi" fənninin sillabusu "050115-
"Riyaziyyat və informatika müəllimliyi" ixtisasının tədris planı və fənn proqramı
əsasında tərtib edilmişdir.

Sillabus «Riyaziyyat və informatika» kafedrasında müzakirə edilərək təsdiq
edilmişdir (08 sentyabr 2025-ci il, protokol № 1).

Fənn müəllimi:

Kafedra müdiri:



b.m. Şakir Həbibov

dos. Ruslan Həmidov