

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

Təsdiq edirəm
Tədris məsələləri üzrə prorektor v.i.e:
 dos. Zaur Məmmədov
" 2 " 09 2025-ci il

Fənn sillabusu

İxtisas: "050616 - İnformasiya texnologiyaları" və "050620-Kompüter mühəndisliyi"

Fakültə: Aqrar və mühəndislik

Kafedra: Riyaziyyat və informatika

I.Fənn haqqında məlumat:

Fənnin adı: Diferensial tənliklər (Təhsil Proqramı Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin 09.07.2020-ci il tarixli F-343 nömrəli qərarı ilə təsdiq edilmişdir)

Kodu: İPF-B03

Tədris ili: II (2025/2026). Semestr: I

Tədris yükü cəmi: Auditoriya yükü-30 saat: (Mühazirə 15 saat, məşğələ-15 saat).

Təhsilalma forması: Əyani

Tədris dili: Azərbaycan dili

AKTS üzrə kredit: 3 kredit

II.Müəllim haqqında məlumat:

Adı, soyadı, elmi dərəcəsi: r.ü.f.d.,dos. Quliyev Allahşükür Əzizağa oğlu

Kafedranın ünvanı: Lənkəran şəhəri, H.Z.Tağıyev, 3 saylı korpus.

Məsləhət saati: I-III günlər. saat 14⁰⁰-15⁰⁰

E-mail ünvanı: quliyev_allahsukur@mail.ru

III.Təvsiyə olunan dərsliklər və dərs vəsaitləri:

Əsas

1. N.S.İbrahimov. Adi diferensial tənliklər/ Ali məktəblər üçün dərs vəsaiti. Lənkəran-2019
2. H.Aslanov. "Adi diferensial tənliklər və Riyazi fizika tənlikləri". Adiloğlu nəşriyyatı, Bakı-2001
3. X.M.Quliyev, K.Q.Həsənov. "Diferensial tənliklər. Məsələ və misallar həlləri ilə" Çarşıoğlu, Bakı -2001
4. M.H.Yaqubov, Y.T.Mehrəliyev, Birtərtibli adi diferensial tənliklər, BDU,Bakı,1999
5. X.M.Quliyev, K.Q.Həsənov, Diferensial tənliklər. Məsələ və misallar, Bakı, Çarşıoğlu, 2001
6. Q.T.Əhmədov, K.Q. Həsənov, M.H.Yaqubov, Adi diferensial tənliklər kursu, Bakı
7. F.M.Həsənov, A.Ə. Mehdiyev Riyazi fizika üsulları / Dərs vəsaiti, Bakı-2010
8. Mühazirə mətnləri
9. İnternet resursları

Əlavə

10. И.Г.Петровский, Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений, М.,Наука, 1984
11. А.Н.Тихонов, А.Б.Васильева, А.Г.Свешников, Дифференциальных уравнения, М.,Наука, 1985
12. Л.С.Понтрягин, Обыкновенные дифференциальные уравнения, М.,Н., 1982

IV. Prerekvizitlər: Fənnin tədrisi üçün öncədən xətti cəbr və analitik həndəsə, riyazi analiz fənlərinin tədrisi vacibdir.

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

VI. Fənnin təsviri və məqsədi: Bakalavr səviyyəsində tədris olunan Diferensial tənliklər fənnində tələbə birtərtibli adi diferensial tənliklər və tənliklər sistemi, n -tərtibli adi diferensial tənliklərin həllərinin qurulması üsulları, bu tənliklər üçün Koşi və sərhəd məsələlərinin həllinin varlığı, yeganəliyi və dayanıqlığının araşdırılması, xüsusi törəməli

diferensial tənliklərin təsnifatı, riyazi fizika tənlikləri üçün Koşi və sərhəd məsələlərinin qoyuluşu və korrektiliyi haqqında biliyə malik olmalıdır.

VII. Davamiyyətə verilən tələblər: Tələbəyə dərse davamiyyətə görə bal verilmir. Fənn üzrə semestr ərzində buraxılmış auditoriya saatlarının ümumi sayı Universitet Elmi Şurasının 16 may 2024-cü il tarixli qərarına və normativ hüquqi sənədlərə uyğun olaraq davamiyyət meyarları nəzərə alınmaqla müəyyən olunmuş 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, məşğələ və laboratoriya dərslərində fəaliyyətinə görə və 30 bal kollokviumların nəticələrinə görə. İmtahanda qazanılan balların maksimum miqdarı 50-dir. 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 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 topladıqı balın miqdarı 17-dən az olmamalıdır. Əks təqdirdə tələbənin imtahan göstəriciləri semestr ərzində tədris fəaliyyəti nəticəsində topladıqı 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 mövcud qanunvericilik çərçivəsində müvafiq tədbir göröləcəkdir.

X. Təqvim planı: Mühazirə 15 saat, Məşğələ 15 saat, Cəmi 30 saat.

№	Keçirilən <u>mühazirə</u> , seminar, məşğələ, laboratoriya və sərbəst mövzuların məzmunu	Saat		Tarix
1	2	3		4
	mövzular	müh	meş	
1.	Mövzu № 1. Diferensial tənliklər. Əsas anlayışlar və təriflər. Birinci tərtib bircins diferensial tənliklər Plan: 1. Diferensial tənliyə gətirilən bəzi məsələlər 2. Adi diferensial tənlik (ümumi anlayışlar və təriflər) 3. Birtərtibli diferensial tənliklər 4. Dəyişənlərə ayrılmış və ayrılə bilən tənliklər.	2	2	

	5. Bircins funksiya anlayışı. Birinci tərtib bircins diferensial tənliklər 6. Bircins tənliyə gətirilən tənliklər Mənbə: [1-6,8-9]			
2.	Mövzu № 2. Birtərtibli xətti diferensial tənliklər. Tam diferensiallı tənliklər Plan: 1. Birtərtibli xətti diferensial tənliklər 2. Bernulli tənliyi. 3. Rikkati tənliyi 4. Tam diferensiallı tənliklər 5. İnteqrallıyı vuruq 6. Əyrilər ailəsinin bürüyəni (qurşayan) Mənbə: [1-6,8-9]	2	2	
3.	Mövzu № 3. Töreməyə nəzərən həll edilmiş adi diferensial tənlik üçün Koşi məsələsinin həllinin varlığı və yeganəliyi haqqında teoremlər Plan: 1. Məsələnin qoyuluşu. Koşi-Pikar teoremi 2. Peano Teoremi. 3. Osqud teoremi 4. Diferensial tənlikdə məxsusi nöqtələr 5. Diferensial tənliklərin məxsusi həlli və onun tapılması qaydası Mənbə: [1-6,8-9]	2	2	
4.	Mövzu № 4. Töreməyə nəzərən həll olunmamış birtərtibli diferensial tənliklər. Klero və Laqranj tənlikləri Plan: 1. Töreməyə nəzərən həll olunmamış birtərtibli diferensial tənliklər 2. Parametr daxil etmə üsulu ilə həll oluna bilən tənliklər 3. Klero tənliyi. 4. Laqranj tənliyi Mənbə: [1-6,8-9]	2	2	
5.	Mövzu № 5. İnteqrallana bilən və tərtibi azaldıla bilən bəzi yüksək tərtibli diferensial tənliklər. Plan: 1. İkitərtibli diferensial tənliklərin tərtibinin azaldılması qaydaları 2. n-tərtibli diferensial tənliyin tərtibinin azaldılması qaydasının xüsusi halları 3. İkitərtibli xətti diferensial tənlik 4. İkitərtibli sabit əmsallı xətti bircinsli diferensial tənliklər 5. İkitərtibli sabit əmsallı xətti qeyri-bircins diferensial tənliklər 6. İkitərtibli sabit əmsallı xətti qeyri-bircins diferensial tənliklərin sabitin variasiyası üsulu ilə həlli Mənbə: [1-6, 8-9]	2	2	
6.	Mövzu № 6. n-tərtibli diferensial tənlik üçün Koşi məsələsinin həllinin varlığı və yeganəliyi haqqında teoremlər. n-tərtibli xətti bircins diferensial tənliklər Plan: 1. n-tərtibli diferensial tənlik üçün Koşi məsələsinin həllinin varlığı və yeganəliyi haqqında teoremlər 2. n-tərtibli sabit əmsallı xətti bircins diferensial tənliklər 3. n-tərtibli sabit əmsallı xətti qeyri-bircins diferensial tənliklər. 4. Sabit əmsallı tənliklərə gətirilə bilən tənliklər 5. Bircins tənliklərin həllərinin sifirları 6. Ştrum və Müqayisə teoremləri	2	2	

	7. Sərhəd məsələsi. Sərhəd məsələsinin Qrin funksiyası vasitəsilə həlli Mənbə: [1-6, 8-9]			
7.	Mövzu № 7. Xüsusi törəməli diferensial tənliklərin təsnifatı, riyazi fizika tənlikləri üçün Koşi və sərhəd məsələlərinin qoyuluşu və korrektiliyi. Plan: 1. Xüsusi törəməli diferensial tənliklər haqqında ümumi məlumat 2. Xüsusi törəməli diferensial tənliklərin təsnifatı 3. Riyazi fizika tənlikləri üçün Koşi və sərhəd məsələlərinin qoyuluşu və korrektiliyi. Mənbə: [7-9]	3	3	
	Cəmi	15	15	

XI. Fənn üzrə tələblər: Bakalavr pilləsində tədris olunan Diferensial tənliklər fənni cəbr və riyazi analiz fənlərinin genişlənməsi olub, diferensial tənliklərin əsas elementlərini özündə əks etdirməklə tələbələrə riyazi biliklərini formalaşdırır. Fənnin məqsədi tələbələrə öz ixtisası üzrə texniki məsələlərin həllində riyazi metodlardan istifadə etmək bacarığını verməkdir. Kursda texnika, fizika, mexanika sahələrindən götürülmüş və diferensial tənliyə gətirilən məsələlərə yer ayrılışdır. Həmçinin diferensial tənliklərin əsas həlli üsulları öyrədilir, hər bölməyə aid çoxlu sayda misallar həll edilməklə, tələbələrə müstəqil çalışmaq üçün zəruri biliklər formalaşdırılır.

XII. Fənn üzrə təlimin nəticələri:

- Birtərtibli adi diferensial tənliklər və tənliklər sistemin, n -tərtibli adi diferensial tənliklərin həllərinin qurulması üsullarını öyrənir;
- Diferensial tənliklər üçün Koşi və sərhəd məsələlərinin həllinin varlığı, yeganəliyi və dayanıqlığının araşdırılması bacarığına yiyələnir;
- Diferensial tənliklərin təbiətşünaslığın müxtəlif proseslərinin riyazi modeləşdirilməsinə tətbiqi bacarığı aşılanır;
- Xüsusi törəməli diferensial tənliklərin təsnifatı, riyazi fizika tənlikləri üçün Koşi və sərhəd məsələlərinin qoyuluşu və korrektiliyi haqqında biliyə malik olur.

XIII. Tələbələrin fənn haqqında fikrinin öyrənilməsi:

XIV. Kollokvium sualları:

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

1. Adi diferensial tənlik (ümumi anlayışlar və təriflər)
2. Dəyişənlərə ayrılmış və ayrıla bilən tənliklər.
3. Bircins funksiya anlayışı. Birinci tərtib bircins diferensial tənliklər
4. Birinci tərtib bircins tənliyə gətirilən tənliklər
5. Birtərtibli xətti diferensial tənliklər
6. Birtərtibli xətti diferensial tənliklərin sabitin variasiyası üsulu ilə həlli
7. Bernulli tənliyi
8. Rikkati tənliyi
9. Tam diferensiallı tənliklər.
10. İnteqrallıyıçı vuruq

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

1. Törəməyə nəzərən həll edilmiş adi diferensial tənlik üçün Koşi məsələsinin həllinin varlığı və yeganəliyi haqqında Peano və Osqud teoremləri
2. Diferensial tənlikdə məxsusi nöqtələr. Məxsusi həlli və onun tapılması qaydası
3. Törəməyə nəzərən həll olunmamış birtərtibli diferensial tənliklər. Klero tənliyi.
4. Laqranj tənliyi
5. İkitərtibli diferensial tənliklərin tərtibinin azaldılması qaydaları
6. Misal
7. Misal

8. Misal
9. Misal
10. Misal

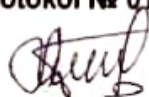
XV. İmtahan sualları:

1. Adi diferensial tənlik (Ümumi anlayışlar və təriflər)
2. Dəyişənlərə ayrılmış və ayrıla bilən tənliklər.
3. Bircins funksiya anlayışı. Birinci tərtib bircins diferensial tənliklər
4. Birinci tərtib bircins tənliyə gətirilən tənliklər
5. Birtərtibli xətti diferensial tənliklər
6. Birtərtibli xətti diferensial tənliklərin sabitin variasiyası üsulu ilə həlli
7. Bernulli tənliyi
8. Rikatti tənliyi
9. Tam diferensiallı tənliklər.
10. İnteqrallıyıcı vuruq
11. Töreməyə nəzərən həll edilmiş adi diferensial tənlik üçün Koşi məsələsinin həllinin varlığı və yeganəliyi haqqında Koşi-Pikar teoremi
12. Töreməyə nəzərən həll edilmiş adi diferensial tənlik üçün Koşi məsələsinin həllinin varlığı və yeganəliyi haqqında Peano teoremi
13. Töreməyə nəzərən həll edilmiş adi diferensial tənlik üçün Koşi məsələsinin həllinin varlığı və yeganəliyi haqqında Osqud teoremi
14. Diferensial tənlikdə məxsusi nöqtələr. Məxsusi həlli və onun tapılması qaydası
15. Töreməyə nəzərən həll olunmamış birtərtibli diferensial tənliklər. Klero tənliyi.
16. Laqranj tənliyi
17. İkitərtibli diferensial tənliklərin tərtibinin azaldılması qaydaları
18. n -tərtibli diferensial tənliyin tərtibinin azaldılması qaydasının xüsusi halları
19. İkitərtibli xətti diferensial tənliklər
20. İkitərtibli sabit əmsallı xətti bircinsli diferensial tənliklər
21. İkitərtibli sabit əmsallı xətti qeyri-bircins diferensial tənliklər
22. İkitərtibli sabit əmsallı xətti qeyri-bircins diferensial tənliklərin sabitin variasiyası üsulu ilə həlli
23. n -tərtibli diferensial tənlik üçün Koşi məsələsinin həllinin varlığı və yeganəliyi haqqında teoremlər
24. n -tərtibli sabit əmsallı xətti bircins diferensial tənliklər
25. n -tərtibli sabit əmsallı xətti qeyri-bircins diferensial tənliklər.
26. Sabit əmsallı tənliklərə gətirilə bilən tənliklər
27. Bircins tənliklərin həllərinin sıfırları. Ştrum teoremi
28. Sərhəd məsələsi. Sərhəd məsələsinin Qrin funksiyası vasitəsilə həlli
29. Xüsusi töreməli diferensial tənliklər haqqında ümumi məlumat
30. Xüsusi töreməli diferensial tənliklərin təsnifatı
31. Riyazi fizika tənlikləri üçün Koşi və sərhəd məsələlərinin qoyuluşu və korrektliyi.

"Diferensial tənliklər" fənninin sillabusu "İnformasiya texnologiyaları və Kompüter mühəndisliyi" ixtisaslarının tədris planı və fənn proqramları əsasında tərtib edilmişdir.

Sillabus «Riyaziyyat və informatika» kafedrasında müzakirə edilərək, təsdiq edilmişdir (08 sentyabr 2025-ci il, protokol № 01).

Fənn müəllimi:



dos. Allahşükür Quliyev

Kafedra müdiri:



dos. Ruslan Həmidov