

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

Təsdiq edirəm
Tədrisin təşkili və təlim
texnologiyaları üzrə prorektor v.i.e:
 dos. Zaur Məmmədov
" 14 " 02 2025-ci il

Fənn sillabusu

İxtisas: 050115 – Riyaziyyat və informatika mütəllimliyi

Fakultə: Təbiyyat

Kafedra: Riyaziyyat və informatika

I. Fənn haqqında məlumat:

Fənnin adı: Riyazi fizika tənlilikləri (Fənn Proqramı Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirinin 25.12.2014-cü il tarixli 1300 sayılı əmri ilə təsdiq edilmişdir)

Kodu: İPF-B12

Tədris ili: IV (2024-2025). Semestr: II

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

Təhsilalma forması: Əyani

Tədris dili: Azərbaycan dili

AKTS üzrə kredit: 5 kredit

Saat: 150 saat

II. Mütəllim haqqında məlumat:

Adı, soyadı, elmi dərəcəsi: r.ü.f.d.,dos. Ruslan Allahverən oğlu Həmidov

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

Məsləhət saati: II-III günlər: saat 12²⁰-13⁵⁵

E-mail ünvanı: rgamidov@mail.ru

III. Təvsiyə olunan dərsliklər və dərs vəsaitləri:

1. Y. Ə. Məmmədov, H. İ. Əhmədov. Riyazi fizika tənlilikləri. Bakı, 2013, 179 səh.
2. F.M.Həsənov, A.Ə.Mehdiyev. Riyazi fizika üsulları. Bakı, 2010, 287 səh.
3. X.M. Quliyev, K.M. Həsənov. Diferensial tənliliklər. Məsələ və misallar həlləri ilə. Bakı, 2001.
4. И. В. Гребенникова. Уравнения математической физики. учебное пособие/ Екатеринбург: УрФУ, 2016. — 164 с.
5. Ю. А. Мамедов, З. Ф. Ханкишиев, А. Х. Аббасова. Лекции и упражнения по уравнениям математической физики. Баку- 2014, 338 стр
6. А. Н. Тихонов, А. А. Самарский. Уравнения математической физики. Москва, «Наука», Изд. 7, стереот. 2004. 800 с.
7. Блинова И.В., Попов И.Ю. Простейшие уравнения математической физики. Учебное пособие, Санкт-Петербург -2009
8. Р. М. Минькова. Математическая физика в примерах и задачах. Екатеринбург УрФУ, 2013
9. С. К. Годунов. Уравнения математической физики. Москва, «Наука», 2005, 416 стр.
10. А. В. Бицадзе, Д. В. Калининченко. Сборник задач по уравнениям математической физики. Москва, «Наука», 1985, 312 стр.
11. А.Ф.Филиппов. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. Москва-Ижевск, 2004.
12. Methods of Mathematical Physics. Special Functions. Equations of Mathematical Physics: study aid / V.G. Bagrov, V.V. Belov, V.N. Zadorozhnyi, A.Yu. Trifonov; Tomsk Polytechnic University, Tomsk State University, Moscow Institute of Electronics and Mathematics. – Tomsk: TPU Publishing House, 2012. – 257 p.
13. Yu. A. Mammadov, Z.F. Khankishiyev. Differential equations. Bakı, 2013.
14. Mühazirə mətnləri
15. İnternet resursları

IV. Prerekvizitlər: Fənnin tədrisi üçün öncədən Riyazi analiz, Cəbr, Həndəsə, Analitik həndəsə və Adi diferensial tənliklər fənlərinin tədrisi vacibdir.

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

VI. Fənnin təsviri və məqsədi: Riyazi fizika tənlikləri – diferensial tənliklər, cəbr və analitik həndəsə, kompleks dəyişənli funksiyalar nəzəriyyəsi və funksional analiz elementləri ilə sıx əlaqədə tədris edilir. Riyazi fizika tənlikləri variasiya hesabı, optimal idarəetmə, ehtimal nəzəriyyəsi, riyazi modelləşdirmə və digər fənlərin tədrisində geniş istifadə olunur.

Fənnin məqsədi xüsusi törəməli diferensial tənliklər, o cümlədən, riyazi fizikanın əsas tənlikləri, bu tənliklər üçün qoyulan məsələlər, onların həll üsulları haqqında tələbələrə dərin bilik vermək, bu biliyi təbiətşünaslığın bu və ya digər sahələrində rast gəlinən konkret məsələlərin həllinin tədqiqində və həllində tətbiq etmək bacarığını aşılamaqdır.

VII. Davamiyyətə verilən tələblər: Fənn üzrə semestr ərzində buraxılmış auditoriya saatlarının ümumi sayı LDU Elmi Şurasının 16 may 2024-cü il tarixli qərarına 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 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 LDU Elmi Şurasının 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 dərinədən başa düşür, cavabı dəqiq və hərtərəflidir;
- 9 bal-tələbə keçilmiş material tam başa düşür, cavabı dəqiqdir və mövzunun mətnini tam açə bilər;
- 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)

№	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 görülməkdir.

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

No	Dərslərin mövzuları	Müh	məşğ	Tarix
1	2	3	4	5
1.	Mövzu № 1-2. Xüsusi törəməli diferensial tənliklər, bəzi əsas anlayışlar Plan 1. Xüsusi törəməli diferensial tənliyin tərif, bəzi əsas anlayışlar, xüsusi törəməli diferensial tənliklərin həlli. 2. Bir tərtibli xüsusi törəməli diferensial tənliklər. Birtərtibli xüsusi törəməli diferensial tənliklər üçün Koşi məsələsinin həlli Mənbə: [1-11,14,15]	4	2	
2.	Mövzu № 3. Riyazi fizikanın əsas tənliklərinin çıxarılışı Plan 1. Simin rəqsləri tənliyinin çıxarılışı 2. İstilikkeçirmə tənliyinə gətirilən məsələ 3. Laplas tənliyinə gətirilən məsələ Mənbə: [1-15]	2		
3.	Mövzu № 4. Riyazi fizikanın əsas tənlikləri üçün qoyulan bəzi sadə məsələlər. Plan 1. Sərhəd məsələlərinin qoyuluşu 2. Məsələnin korrektiliyi 3. Superpozisiya prinsipi Mənbə: [1-15]	2	2	
4.	Mövzu № 5. İkitərtibli tənliklərin ümumi təsnifatı. Plan 1. İkitərtibli tənliklərin ümumi təsnifatı 2. İkiölçülü oblastda baş hissəsi xətti olan ikitərtibli xüsusi törəməli diferensial tənliklərin kanonik şəkilə gətirilməsi və təsnifatı.. 3. Ümumi həll anlayışı Mənbə: [1-15]	2		
5.	Mövzu № 6-7. Hiperbolik tip tənliklər Plan 1. Simin rəqsləri tənliyi üçün Koşi məsələsinin həlli. D'alamber düsturu. 2. Dalgə tənliyinin xarakteristikaları. 3. Dalgə tənliyi üçün Koşi məsələsinin həllinin yeganəliyi. 4. Dalgə tənliyi üçün Koşi məsələsinin həllinin varlığı.Kirhof düsturu. 5. Membranın sərbəst rəqsləri tənliyi üçün Koşi məsələsinin həlli. Adamarın enmə üsulu. Mənbə: [1-15]	4	2	
6.	Mövzu № 8-9. Parabolik tip tənliklər Plan 1. İstilikkeçirmə tənliyinin xarakteristikaları. 2. İstilikkeçirmə tənliyi üçün maksimum prinsipi. 3. İstilikkeçirmə tənliyi üçün Koşi məsələsinin həllinin yeganəliyi. 4. İstilikkeçirmə tənliyi üçün Koşi məsələsinin həllinin qurulması. Puasson düsturu.	4	2	

	Mənbə: [1-9, 14-15]			
7.	Mövzu № 10-11. Sərhəd və qarışıq məsələlərin həlli üçün Furiyenin dəyişənlərinə ayırma üsulu. Plan 1. Dəyişənlərinə ayırma üsulunun ümumi sxemi. 2. Simin rəqs tənliyi üçün qarışıq məsələnin dəyişənlərinə ayırma üsulu ilə həlli. 3. Simin rəqsləri tənliyi üçün Dirixle sərhəd şərtləli qarışıq məsələnin həllinin varlığı. 4. Simin rəqsləri tənliyi üçün Dirixle sərhəd şərtləli qarışıq məsələnin həllinin korrektiliyi. Mənbə: [1-15]	4	2	
8.	Mövzu № 12. İstilikkeçirmə tənliyi üçün qarışıq məsələnin dəyişənlərinə ayırma üsulu ilə həlli. Plan 1. İstilikkeçirmə tənliyi üçün qarışıq məsələnin dəyişənlərinə ayırma üsulu ilə həlli. 2. İstilikkeçirmə tənliyi üçün qarışıq məsələnin həllinin varlığı və yeganəliyi. Mənbə: [1-15]	2	2	
9.	Mövzu № 13-14. Elliptik tip tənliklər Plan 1. Harmonik funksiya anlayışı. Laplas tənliyinin bəzi xüsusi həlləri. 2. Harmonik funksiyaların bəzi əsas xassələri. 3. Dairədə Laplas tənliyi üçün Dirixle məsələsinin dəyişənlərinə ayırma üsulu ilə həlli 4. Puasson inteqralı. Mənbə: [1-9, 14-15]	4	2	
10.	Mövzu № 15. Potensiallar nəzəriyyəsi Plan 1. Sadə və ikiqat lay potensialları. 2. Səth potensiallarının kəsilməsi. Sıçrayış düsturları 3. Səth potensiallarının sərhəd məsələlərinin həllinə tətbiqi. Mənbə: [1-15]	2	1	
Cəmi:		30	15	

XI. Fənn üzrə tələblər: Təlim nəticəsində tələbələrin əldə etməli olduqları bilik, təsəvvür, vərdiş və bacarıqlar:

- İnovasiya mənbəyi ilə işin bacarıq və vərdişi;
- Əsas amilin təhlili və ayıra bilməsi; müqayisə, ümumiləşdirmə və sistemləşdirmə; konkretləşdirmə, sübut və rəddetmə, ziddiyyətləri görmə bacarığı;
- Təfəkkürün, bacarıq və vərdişlərin formalaşdırılması.

Öyrənən tanış olur:

- Riyazi fizika tənlikləri fənninin inkişafının aktual istiqamət və problemləri ilə;
- Riyazi fizika tənlikləri fənninin yeri, rolu və mövqeyi ilə;
- Riyazi fizika tənlikləri fənninin digər elmlərlə qarşılıqlı əlaqəsi ilə.

Fənnin tədrisi zamanı tələbələrə fənnin müxtəlif bölmələrinin praktik tətbiqinin öyrədilməsi fənn üzrə qoyulan əsas tələblərdən biridir.

XII. Fənn üzrə təlimin nəticələri:

- Xüsusi törəmli diferensial tənliyin tərifi, bəzi əsas anlayışlar haqqında məlumat verilir;
- Bir tərtibli xüsusi törəmli xətti və kvazi xətti diferensial tənliklər və onların həlli öyrənilir;
- İki tərtibli xüsusi törəmli diferensial tənliklərin təsnifatı verilir;
- Baş hissəsi xətti olan tənliklərin kanonik şəkilə gətirilir;
- Bircins simin rəqsləri tənliyi üçün qarışıq məsələnin dəyişənlərinə ayırma üsulu ilə həll edilir və s.

XIII. Tələbələrin fənn haqqında fikrinin öyrənilməsi:

XIV. Kollokvium sualları:

I. Kollokvium sualları:

1. Xüsusi törəmli diferensial tənliyin tərifi, bəzi əsas anlayışlar, xüsusi törəmli diferensial tənliklərin həlli.
2. Bir tərtibli xüsusi törəmli diferensial tənliklər. Birtərtibli xüsusi törəmli diferensial tənliklər üçün Koşi məsələsinin həlli.
3. Riyazi fizikanın əsas tənliklərinin çıxarılışı.
4. Riyazi fizikanın əsas tənlikləri üçün qoyulan bəzi sadə məsələlər.
5. İkitərtibli tənliklərin ümumi təsnifatı
6. İkiölçülü oblastda baş hissəsi xətti olan ikitərtibli xüsusi törəmli diferensial tənliklərin kanonik şəkilə gətirilməsi və təsnifatı.
7. Simin rəqsləri tənliyi üçün Koşi məsələsinin həlli. Dəlamber düsturu.
8. Dalgə tənliyinin xarakteristikaları.
9. Dalgə tənliyi üçün Koşi məsələsinin həllinin yeganəliyi.
10. Dalgə tənliyi üçün Koşi məsələsinin həllinin varlığı. Kirhof düsturu.

II. Kollokvium sualları:

1. Membranın sərbəst rəqsləri tənliyi üçün Koşi məsələsinin həlli. Adamarın enmə üsulu.
2. İstilikkeçirmə tənliyinin xarakteristikaları. İstilikkeçirmə tənliyi üçün maksimum prinsipi.
3. İstilikkeçirmə tənliyi üçün Koşi məsələsinin həllinin yeganəliyi.
4. İstilikkeçirmə tənliyi üçün Koşi məsələsinin həllinin qurulması. Puasson düsturu.
5. Dəyişənlərinə ayırma üsulunun ümumi sxemi.
6. Simin rəqs tənliyi üçün qarışıq məsələnin dəyişənlərinə ayırma üsulu ilə həlli.
7. Misal
8. Misal
9. Misal
10. Misal

XV. İmtahan sualları:

1. Xüsusi törəmli diferensial tənliyin tərifi, bəzi əsas anlayışlar, xüsusi törəmli diferensial tənliklərin həlli.
2. Bir tərtibli xüsusi törəmli diferensial tənliklər. Birtərtibli xüsusi törəmli diferensial tənliklər üçün Koşi məsələsinin həlli.
3. Riyazi fizikanın əsas tənliklərinin çıxarılışı.
4. Riyazi fizikanın əsas tənlikləri üçün qoyulan bəzi sadə məsələlər.
5. İkitərtibli tənliklərin ümumi təsnifatı
6. İkiölçülü oblastda baş hissəsi xətti olan ikitərtibli xüsusi törəmli diferensial tənliklərin kanonik şəkilə gətirilməsi və təsnifatı.
7. Simin rəqsləri tənliyi üçün Koşi məsələsinin həlli. Dəlamber düsturu.
8. Dalgə tənliyinin xarakteristikaları.
9. Dalgə tənliyi üçün Koşi məsələsinin həllinin yeganəliyi.
10. Dalgə tənliyi üçün Koşi məsələsinin həllinin varlığı. Kirhof düsturu.
11. Membranın sərbəst rəqsləri tənliyi üçün Koşi məsələsinin həlli. Adamarın enmə üsulu.
12. İstilikkeçirmə tənliyinin xarakteristikaları. İstilikkeçirmə tənliyi üçün maksimum prinsipi.
13. İstilikkeçirmə tənliyi üçün Koşi məsələsinin həllinin yeganəliyi.
14. İstilikkeçirmə tənliyi üçün Koşi məsələsinin həllinin qurulması. Puasson düsturu.
15. Dəyişənlərinə ayırma üsulunun ümumi sxemi.
16. Simin rəqs tənliyi üçün qarışıq məsələnin dəyişənlərinə ayırma üsulu ilə həlli.
17. Simin rəqsləri tənliyi üçün Dirixle şərhəd şərtlə qarışıq məsələnin həllinin varlığı.

18. Simin rəqsləri tənliyi üçün Dirixle sərhəd şərtlə qarışıq məsələnin həllinin korrektiliyi.
19. İstilikkeçirmə tənliyi üçün qarışıq məsələnin dəyişənlərinə ayırma üsulu ilə həlli.
20. İstilikkeçirmə tənliyi üçün qarışıq məsələnin həllinin varlığı və yeganəliyi.
21. Harmonik funksiya anlayışı. Laplas tənliyinin bəzi xüsusi həlləri.
22. Harmonik funksiyaların bəzi əsas xassələri.
23. Dairədə Laplas tənliyi üçün Dirixle məsələsinin dəyişənlərinə ayırma üsulu ilə həlli
24. Puasson inteqralı.
25. Sadə və ikiqat lay potensialları.
26. Səth potensiallarının kəsilməsi. Sıçrayış düsturları
27. Səth potensiallarının sərhəd məsələlərinin həllinə tətbiqi.

“Riyazi fizika tənlikləri” 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 (16 yanvar 2025-ci il, protokol № 06).

Fənn müəllimi:



r.ü.f.d., dos. R.A. Həmidov

Kafedra müdiri:



r.ü.f.d., dos. N.C. Paşayev