

**AR ETN Riyaziyyat və Mexanika İnstitutunun “Funksional analiz”  
şöbəsinin 2024-cü il elmi və elmi təşkilatı fəaliyyəti haqqında yarımillik**

**H E S A B A T**

“Funksional analiz” şöbəsində 21 nəfər elmi işçi olmaqla 23 işçi çalışır. Onlardan 11 nəfəri elmlər doktoru, professordur.

1. Aslanov Həmidulla İ.- f.-r.e.d., prof., şöbə müdiri
2. Məmməd Bayramoğlu.- f.-r.e.d., prof., baş elmi işçi
3. Əliyev Soltan Ə. - f.-r.e.d., prof., baş elmi işçi
4. Mirzəyev Sabir S.- f.-r.e.d., prof., 0.5 şt., baş elmi işçi
5. Hüseynov Hidayət M.- f.-r.e.d., prof., 0.5 şt., baş elmi işçi
6. Qurbanov Vəli M.- f.-r.e.d., prof., 0.5 şt., baş elmi işçi
7. Nəbiyev İbrahim M.- f.-r.e.d., prof., 0.5 şt., baş elmi işçi
8. Əliyev Araz R.- r.e.d., prof., 0.5 şt., baş elmi işçi
9. Mustafayev Heybətqulu S. f.-r.e.d., prof., 0.5 şt., baş elmi işçi
10. Aslanova Nigar M.- r.e.d., prof., baş elmi işçi
11. Eyvazov Elşad H.- r.e.d., prof., 0.5 şt., baş elmi işçi
12. Cəbrayılova Afət N.- f.-r.e.n., dos., a.e.i.
13. Xəlilov Vüqar S. r.f.d., dos., a.e.i.
14. İbadova İradə A. f.-r.e.n., dos., a.e.i.
15. Muxtarov Fəxrəddin Ş.- f.-r.e.n., dos., a.e.i.
16. Quliyev Namiq C.-f.-r.e.n., a.e.i.
17. Lətifova Aygün R.- r.f.d., b.e.i.
18. Əlimərdanova Kamilla A.-f.-r.e.n., b.e.i.
19. Osmanlı Cəlalə Ə.-r.f.d., b.e.i.
20. Vahabov Nazim Q.- b.e.i.
21. Səfərova Aynur N.- r.f.d., b.e.i.
22. İskəndərli Güllər Z.-böyük laborant
23. Bayramova Aygün F.-böyük laborant

## I. ELMİ HİSSƏ.

2024-cü ilin birinci yarımilində şöbədə plana əsasən təsdiq olunmuş **“Diferensial operatorların spektral analizi”** mövzusu üzrə 19 iş aparılır.

**Mövzu: “Diferensial operatorların spektral analizi”**

- 1) İş: **“Spektral parametrin sərhəd şərtinə daxil olduğu iki kəsilmə nöqtəsinə malik diferensial operatorlar üçün sərhəd məsələsinin spektral xassələri haqqında.”** İcraçı: **f-r.e.d., prof., baş.e.i.H.İ.Aslanov.**

Spektral parametrin sərhəd şərtinə daxil olduğu iki kəsilmə nöqtəsinə malik diferensial operatorlar üçün sərhəd məsələlərinin spektral xassələri haqqında  $[0, h_1) \cup (h_1, h_2) \cup (h_2, \pi)$  oblastında gecikən argumentli

$$y''(x) + q(x)y(x - \Delta x) + \lambda y(x) = 0$$

diferensial tənliyinin

$$y(0) = \cos \alpha + y' \sin \alpha = 0$$

$$\sqrt{\pi} y(\pi) \cos \beta + y'(\pi) \sin \beta = 0$$

sərhəd şərtləri daxilində və  $h_1$  və  $h_2$  kəsilmə nöqtələrində

$$y(h_1 - 0) - \delta y(h_1 + 0) = 0$$

$$y'(h_1 - 0) - \delta y'(h_1 + 0) = 0$$

$$y(h_2 - 0) - \gamma y(h_2 + 0) = 0$$

$$y'(h_2 - 0) - \gamma y'(h_2 + 0) = 0$$

şərtləri daxilində spektral məsələyə baxılır.

Baxılan məsələnin yalnız sadə məxsusi ədədlərinin olması haqqında teorem isbat olunmuş və məxsusi ədədlərin limit nöqtəsi sonsuzluq olan müsbət ardıcılıq təşkil etməsi isbat olunmuşdur.

Yarım illik hesabat dövründə dərc olunmaq üçün Bakı Mühəndislik Universitetinin elmi əsərlərinə bir məqalə təqdim olunmuş. Bakı Biznes

Universitetində və Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universitetində elmi konfransa tezislər təqdim olunmuşdur.

**2) İş: “Kəsilən əmsallı Şturum-Liuvill tənliyi üçün tərs spektral ” İcraçı: f-r.e.d., prof., baş.e.i. H.M.Hüseynov.**

İşdə

$$-\frac{1}{p(x)}(p(x)y')' + q(x)y = \lambda y, \quad 0 < x < \pi \quad (1)$$

Tənliyi və

$$y(0) = y(\pi) = 0 \quad (2)$$

Məsələsinə və (1) tənliyi ilə

$$y(0) = y'(\pi) = 0 \quad (3)$$

Sərhəd məsələsinə baxılır. Burada

$$\rho(x) = \begin{cases} \alpha, & 0 < x < a, \\ 1, & a < x < \pi \end{cases}$$

$1 \neq \alpha > 0$   $q(x)$  həqiqi qiymətli funksiyadır və  $q(x) \in L_2(0, \pi)$ .

İşdə (1), (2) və (1), (3) məsələlərinin xüsusi həlləri qurulur,  $q(x) \equiv 0$  olduqda və  $q(x) \not\equiv 0$  olan hallarda məxsusi ədədlərin xarakteristik funksiyalara qurularaq, məxsusi ədədlərin asimptotikası tapılıb və bu sərhəd məsələlərinin məxsusi ədədlərinin növbələşməsi göstərilir.

**3) İş: “Kəsilən parametrli şaxələnən stoxastik proseslər üçün sərhəd məsələləri” İcraçı: f-r.e.d., prof., baş.e.i. S.Ə.Əliyev.**

Hesabat dövründə yaşdan asılı şaxələnən stoxastik proseslərin tədqiqi davam etdirilmişdir.

Xüsusi halda emiqrasiyalı şaxələnən proseslərə baxılmış və onlar üçün limit teoremlər alınmışdır.

**4) İş: “Cəmlənən matris əmsallı ikinci tərtib diferensial operatorun məxsusi və qoşulmuş funksiyalar sisteminin besselik meyarı.” İcraçı: f-r.e.d., prof., baş.e.i. V.M.Qurbanov.**

Hesabat yarımilində mövzu üzrə elmi araşdırmalar davam etdirilmişdir. İki məqalə çap olunmuşdur.

### **Məqalələr**

1) V.M. Kurbanov, E.J. Ibadov. On the properties of the systems of root vector functions of Dirac-type operator with summable potential. // Operators and Matrix 2024, vol 18, №1, p.235-256.

2) V.M. Kurbanov, E.J. Ibadov. On Riesz property and equivalent basis property of the system of root vector functions of Dirac-type operator. //Trans.Natl.Acad.Sci.Azerb.Ser.phys.-Tech.Math.Sci., Mathematics,44(1), 51-62 (2024).

**5) İş : “Bir sinif üçtərtibli kvazielliptik operator dəstələrinin məxsusi və qoşma elementlərinin tamlığı haqqında**

**”İcraçı: f-r.e.d., prof., baş.e.i. S.S.Mirzəyev.**

Hesabat yarımilində mövzu üzrə elmi araşdırmalar davam etdirilmişdir.

**6) İş: “Sərhəd şərtinə xətti şəkildə spektral parametr daxil olan diferensial operatorun bərpası.**

**İcraçı: f-r.e.d., prof., baş.e.i. İ.M.Nəbiyev.**

2024-cü ilin I yarım ilində 1 məqalə, 1 tezis çap olunmuş, 1 konfrans materialı çapdadır.

### **Məqalə**

1. L.I. Mammadova, I.M. Nabiev. Solvability of the inverse spectral problem for Sturm-Liouville operator with spectral parameter in the boundary condition // Baku Mathematical Journal, 2024, 3(1), 12-23. <https://doi.org/10.32010/j.bmj.2024.02>

### **Tezis**

1. I.M. Nabiev, L.I. Mammadova, A.J. Bakirova. Some spectral properties of a bundle of differential operators on an interval / 4th International Conference on Innovative Academic Studies (ICIAS) – 12-13 March 2024 – Konya, Turkey. Abstract Book, p. 331.

<https://drive.google.com/file/d/1byJmM79hmUR0xTJ1pxYK7MavjoQu93dg/view>

### **Tezis(çapdadır)**

1. İ.M. Nəbiyev, L.İ. Məmmədova, A.C. Bəkirova. Sərhəd şərtində spektral parametr olan diffuziya operatorunun bərpası haqqında / Ümummilli Lider H. Əliyevin anadan olmasının 101-ci ildönümünə həsr edilmiş Beyn. elmi-prak. konf. mater., Bakı, 16 may 2024, Biznes Univ. nəşr., s.

**7) İş: “Üçölçülü Schrödinger operatorunun mənfi məxsusi ədədlərinin cəmi haqqında ” İcraçılar:f.-r.e.d., prof., baş.e.i. A.R.Əliyev. r.e.d., prof., baş e.i. E.H.Eyvazov**

1.A. R. Aliev, E. H. Eyvazov, “On the sum of negative eigenvalues of the three-dimensional Schrödinger operator”, *Mat. Zametki*, 115:2 (2024), 170–176; *Math. Notes*, 115:2 (2024), 142–147 (WoS - Q3, Scopus - Q2)

[https://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=mzm&paperid=14075&option\\_lang=eng](https://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=mzm&paperid=14075&option_lang=eng)

<https://link.springer.com/article/10.1134/S0001434624010139>

2.A. R. Aliev, E. H. Eyvazov, “On the asymptotics of eigenvalues of the Neumann problem for the Schrödinger operator”, *Baku Math. J.*, 3:1 (2024), 3–11 (zbMATH Open)

<https://www.bakumathj.org/index.php/editorial-team/uncategorised/volume-3-issue-1-special-issue>

<https://www.bakumathj.org/archive/Vol3No1/j.bmj.040.pdf>

**8) İş: “Lokal kompakt qruplarda ehtimal ölçüləri üçün bəzi erqolik teoremlər ” İcraçı:f.-r.e.d., prof., baş.e.i. H.S.Mustafayev**

Hesabat yarım ilində mövzu üzrə elmi araşdırmalar davam etdirilmiş iki məqalə çapa təqdim olunmuşdur.

### **Məqalələr(çapdadır)**

1. Weight ergodic theorems for power bounded measures on locally compact groups (New York J. Math. jurnalında çap olunacaq).
2. Individual stability of representations of arbelian semigroups (Turkish J. Math. jurnalında çap olunacaq).

**9) İş: İkinci tərtib operator əmsallı diferensial operatorun fəzadan çıxmaqla genişlənmələrinin tədqiqi. İcraçılar :f.-r.e.d., prof., baş e.i M. Bayramoğlu. r.e.d., prof., baş e.i.N.M.Aslanova.**

Hesabat yarımilində mövzu üzrə elmi araşdırmalar davam etdirilmiş , məqalə və tezislər çapa təqdim edilmişdir

**10)İş:“ Tamam kəsilməz operatorları spektral xassələri.”**

**İcraçı: f-r.e.n.,dos.,a.e.i. A.N.Cəbrayılova.**

İşin məqsədi Hilbert fəzasında tam kəsilməz operatorun məxsusi vektorlarının xassəsini göstərməkdən ibarətdir.

İşdə bəzi şərtlər daxilində tam kəsilməz operatorun məxsusi vektorlarının ortoqonallığı müəyyən edilir.

Aşağıdakı tezis çapa verilib

1.R.Dzhabarzadeh, A.Jabrailova. Spectral properties of completely continuous operators in separable Hilbert space. N.Tusin xatirəsinə həsr olunmuş «XI Riyaz. və Mex. Müasir Problemləri» adlı Beynəlxalq elmi konfransın materialları. 03-06 iyun 2024 il, Bakı

**11) İş:“ Həyəcansız və həyəcanlanmış Markov təsadüfi dolaşmaları üçün integral limit teoremləri ”**

**İcraçı: f-r.e.n.,dos.,a.e.i. V.S.Xəlilov**

Hesabat ilində birtərtibli avtoreqression proseslərlə təsvir olunan həyəcansız və həyəcanlı Markov təsadüfi dolaşmaları üçün limit teoremləri tədqiq edilmişdir. Avtoreqression prosesin innovasiyasının riyazi gözləməsinin sıfırdan fərqli olduğu hal araşdırılmışdır. Bundan əlavə təsadüfi parametrli avtoreqression proseslərlə təsvir olunan Markov təsadüfi dolaşmaları üçün sərhəd məsələləri araşdırılmışdır. Alınan nəticələr çapa hazırlanır.

**12) İş:“ Birtərtibli təsadüfi əmsallı avtoreqression proseslə təsvir olunan Markov təsadüfi dolaşmalar üçün limit məsələləri ”**

**İcraçı: f-r.e.n.,dos.,a.e.i. İ.A.İbadova**

Təsadüfi əmsallı bir tərtibli avtoreqressiv proseslərin qiymətlər cəmi ilə təsvir olunan Markov təsadüfi dolaşmaların sərhəddi birinci dəfə kəsmə anları ailəsi üçün böyük ədədlər qanunu və mərkəzi limit teoremi isbat edilmişdir.

1.F.H. Rahimov, I.A.Ibadova,U.F.Mammadova On the family of the first passage time of sums of values of first order autoregressive process with random coefficient Proceedings of IAM jurnalının redaksiyasına təqdim olunub.

**Tezislər(çapa təqdim olunub)**

2. F.H. Rahimov, S.A.Aliyev, I.A.Ibadova,U.F.Mammadova On the limit theorems for the family first passage time of first order autoregressive process with random

coefficient. The 8th International Conference on Control and Optimization with Industrial Applications – COIA 2024, 27-29 avqust 2024-cü il, İstanbul, Türkiyə

3. F.H. Ragimova, I.A. Ibadova, U.F. Mamedova On the law of large numbers of the moments of the first intersection of the level by a random walk described by an autoregression process with a random coefficient XI International Scientific Conference “Modern problems of Mathematics and Mechanics “July 03- 06, 2024, Baku Azerbaijan

4. S.A. Aliyev, I.A. Ibadova On convergence of age-dependent branching process with emigration XI International Scientific Conference “Modern problems of Mathematics and Mechanics “July 03- 06, 2024, Baku Azerbaijan

**13) İş. “Daxili sinqulyar nöqtəsi olan Şturm-Liuvill məsələsinin bəzi xassələri ” İcraçı: f.-r.e.n., dos., a.e.i. F.Ş. Muxtarov.**

Bu işdə  $(-\pi, -\pi + \alpha) \cup (-\pi + \alpha, -\pi - \alpha) \cup (\pi - \alpha, \pi)$  üçlü intervalda təyin olunmuş

$$-y''(x) + q(x)y(x) = \lambda r(x)y(x) \quad (1)$$

tənliyinin  $\lambda$  spektral parametrdən asılı olan

$$\cos \varphi y(-\pi + \alpha) + \sin \varphi y'(-\pi + \alpha) = 0, \quad 0 < \varphi < \pi \quad (2)$$

$$\alpha y(\pi) - \alpha' y'(\pi) + \lambda(\beta y(\pi) - \beta' y'(\pi)) = 0 \quad (3)$$

sərhəd şərtlərindən ibarət olan çox intervallı məsələsi araşdırılmışdır və bu i.d' yeni növ bir məsələsinin bəzi spektral xassələri araşdırılmışdır bu iş “Bulletin of the Karaganda University” jurnalında çapa qəbul olunmuşdur.

**14) İş: “Sərhəd şərtinə spektral parametr daxil olan Bessel operatoru üçün iz düsturları.**

” İcraçı: f.-r.e.n., a.e.i. N.C. Quliyev.

Hesabat müddətində sərhəd şərtinə spektral parametr daxil olan Bessel operatorunun məxsusi ədədlərinin asimptotikası tədqiq olunmuşdur.

Həmçinin, hesabat müddətində RMI-nin Əsərləri jurnalında çapa qəbul olunmuş bütün məqalələrin son variantları hazırlanaraq jurnalın saytına yerləşdirilmişdir.

**15) İş: “Hiperbolik tənliklər sistemi üçün yarımoxda tərs səpilmə məsələsi” İcraçı: f.-r.e.n., b.e.i K.İ. Əlimərdanova.**

Hesabat yarımilində mövzu üzrə elmi araşdırmalar davam etdirilmiş iki tezis çapa təqdim olunmuşdur.

**16) İş “Əlavə potensialı olan Şredinger operatorunun spektral analizi” İcraçı: r.f.d., b.e.i. A.R.Lətifova.**

Hesabat yarımilində mövzu üzrə elmi araşdırmalar davam etdirilmiş iki tezis çapa təqdim olunmuşdur.

**17) İş: “Bəzi operatorlar sinfinin ədədi oblastının və spektrinin tədqiqi.” İcraçı: b.e.i. N.Q.Vahabov.**

Hesabat yarımilində İzabel operatorlar sinfinin müxtəlif ekvivalent təsvirinə baxılmışdır. Əlavə olaraq Hausdorf ədədi oblast və Laks-Milqram teoreminin iki isbatı verilmişdir.

Birinci mövzu üzrə iş iyul 2024-cü ildə Modern problems of Mathematics and Mechanics Beynəlxalq konfransın materiallarında çapdan çıxacaq.

1.N.G.Vahabov.İsobelian operators II:characterization. Ministry of Science and Education Republic of Azerbaijan Institute of Mathematics and Mechanics , Baku Azerbaijan.

**18) İş: “Sonlu parçada bir sinif kəsilən əmsallı Dirak tənliklər sistemi üçün spektral məsələ. ”**

**İcraçı: r.f.d., b.e.i. C.Ə.Osmanlı**

$$\text{İşdə} \quad \begin{cases} -\frac{1}{\rho(x)}(\rho(x)y_2)' + p(x)y_1 + q(x)y_2 = \lambda y_1 \\ -y_1' + q(x)y_1 - p(x)y_2 = \lambda y_2, \quad 0 < x < \pi \end{cases} \quad (1)$$

tənliklər sistemi üçün iki sərhəd məsələlərinə ,

$$y_1(0) = y_1(\pi) = 0 \quad (2)$$

və

$$y_1(0) = y_2(\pi) = 0 \quad (3)$$

Burada  $\rho(x) = \begin{cases} \alpha_2, & 0 < x < a, \\ 1, & a < x < \pi \end{cases}$   $\alpha > 0$  ( $\alpha \neq 1$ ) ədədi verilən  $a \in (0, \pi)$  hər

hansı qeyd olunmuş nöqtədir,  $p(x)$  və  $q(x)$  funksiyaları həqiqi qiymətlidirlər və

$$\int_0^{\pi} (p^2(x) + q^2(x)) dx < +\infty.$$



İşdə baxılan məsələlərin məxsusi ədədləri, onların asimptotikaları tapılır.

**19) İş: “Hiperbolik tənliklər sistemi üçün iki gələn dalğa halında yarımoxda düz və tərs səpilmə məsələləri. ” İcraçı: r.f.d., b. e.i. A.N.Səfərova.**

Bu müddətdə dördüncü tərtib Businessk tənliyi üçün inteqral şərtli bir sərhəd məsələsinə baxılmışdır. Bu cür məsələlər kiçik sularda uzun dalğaların yayılma prosesini xarakterizə edir.

Burada tərs sərhəd məsələsi öyrənilmişdir. Daha doğrusu verilənlərə görə tənliyin sağ tərəfi tapılmışdır. Bu məqsədlə qoyulmuş məsələ inteqral tənliyə gətirilmiş sıxılmış inikas prinsipinin köməyi ilə həllin varlığı və yeganəliyi göstərilmişdir.

Nəticələr ümumilli lider H.Əliyevin 101 –ci ildönümünə həsr olunmuş Riyaziyyat mexanika və informasiya texnologiyalarının müasir məsələləri adlı Respublika elmi konfransında məruzə edilmişdir və materialları çapa verilmişdir.

1. Яшар Мегралиев , Айнур Сафарова , Али Гусейнов. Решение одной краевой задаче для одного уравнения Буссенско четвертого порядка с интегральным усдовием .Бгу, 2024 H.Əliyevin 101 –ci ildönümünə həsr olunmuş Riyaziyyat mexanika və informasiya texnologiyalarının müasir məsələləri adlı Respublika elmi konfransı.

## **II. ELMİ- TƏŞKİLATI FƏALİYYƏT**

**f-r.e.d., prof., H.İ.Aslanov** BDU-da pedaqoji fəaliyyətini davam etdirmişdir. BDU -da Dövlət İmtahan Komissiyasının sədri təyin olunmuşdur. Təhsil nazirliyinin təşkil etdiyi “Sabahın alimi” Respublika müsabiqəsinin təşkilat komitəsinin üzvü olmuşdur. Müdafiə şurasının üzvü kimi elmi şuralarda iştirak etmişdir. Transactions of NAS of Azerbaijan və Proceedings of the Institute Mathematics and Mechanics jurnallarının redaksiya heyətinin üzvüdür. Üç dissertanta elmi rəhbərlik etmişdir. BMU-də doktorantların ixtisas minimum imtahan komissiyasının üzvü olmuşdur.

**f-r.e.d., prof., baş.e.i. S.Ə.Əliyev.** Bir məqalə və iki tezis (beynəlxalq konfranslara) təqdim edilmişdir. Bundan başqa ADNŞ Elm fondunun bir grant layihəsi üzrə də işlər yerinə yetrilmişdir.

**R.e.d., prof., baş.e.i. A.R.Əliyev** 1-2 aprel 2024-cü il tarixlərində Rusiya Federasiyasının Moskva şəhərində keçirilən, Rusiya Elmlər Akademiyasının həqiqi üzvü, professor V.A. Sadovniçinin anadan olmasının 85-illiyinə həsr olunmuş "Mathematics in the Constellation of Sciences" adlı Beynəlxalq elmi konfransının dəvətli məruzəçisi:

Aliev A.R. About one issue of solvability of two classes of fourth-order operator-differential equations.

A.R. Əliyev "Proceedings of the Institute of Mathematics and Mechanics" jurnalının redaksiya heyətinin üzvü, "Baku Mathematical Journal" və "Azerbaijan Journal of High Performance Computing" jurnallarının baş redaktorudur.

**f.-r.e.d., prof., baş.e.i. İ.M.Nəbiyev** 2024-cü ilin I yarım ilində 1 məqalə, 1 tezis çap olunmuşdur. Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetində Dövlət Attestasiya Komissiyasının sədri olmuşdur.

**f.-r.e.d., prof., baş.e.i H.M.Hüseynovun** bir çox beynəlxalq və respublika elmi jurnallarının redaksiya heyətinin üzvüdür. Magistrant və doktorant tələbələrə rəhbərlik edir.

**f.-r.e.d., prof., baş.e.i S.S.Mirzəyev** iki dissertantın riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru olmaq üçün elmi işini Riyaziyyat və Mexanika institutunun elmi şurasına təqdim etmişdir.

**f.-r.e.d., prof., baş.e.i V.M.Qurbanov** bir çox beynəlxalq və respublika elmi jurnallarının redaksiya heyətinin üzvüdür. Magistrant və doktorant tələbələrə rəhbərlik edir.

Şöbə əməkdaşlarının bir çoxu Respublikanın müxtəlif ali təhsil müəssisələrində pedaqoji fəaliyyətlə məşğuldur.

## **ELMİ SEMİNARLARDA İŞTİRAK**

Bütün əməkdaşlar İnstitutun və şöbənin elmi seminarlarında iştirak etmişlər.

## **ÇAP EDİLMİŞ ELMİ MƏQALƏLƏR**

Hesabat yarım ilində şöbə əməkdaşlarının 5 məqaləsi, 1 tezisi çap olunmuşdur. 2 məqalə 5 tezis çapdadır. Bir neçə məqalə və tezis çapa təqdim olunmuşdur. Çap olunmuş məqalələrdən 3-ü Science of Scopus bazasına daxildir.

**Şöbə müdiri:**

**f-r.e.d., prof. H.İ.Aslanov**