ETN RMİ-nin "Funksiyalar nəzəriyyəsi" şöbəsinin 2025-ci il üçün elmi və elmi təşkilati fəaliyyəti haqqında

H E S A B A T I

Hesabat dövründə «Çoxdəyişənli funksiyaların ridge funksiyalar, neyron şəbəkələr, xətti və qeyri-xətti superpozisiyalarla yaxınlaşması, funksional fəzalar üçün daxilolma teoremləri» mövzuları üzrə 6 icraçını birləşdirən 5 iş aparılır. İl ərzində 8 məqalə və 5 tezis çapdan çıxmışdır. Bu məqalələrdən 6-sı "Web of Science" və "Scopus" bazalarında indekslənən jurnallarda çap olunmuşdur. Bundan əlavə, 1 kitab çap olunmuş və 5 məqalə çapa qəbul edilmişdir.

"Funksiyalar nəzəriyyəsi" şöbəsində 7 əməkdaş çalışır.

1. İsmayılov Vüqar Elman oğlu- şöbə müdiri (r.e.d., professor)
2. Nəcəfov Alik Malik oğlu-baş elmi işçi (f.-r.e.d., professor)
3. Əliyev Rəşid Əvəzağa oğlu-baş elmi işçi (r.e.d., professor)
4. İlyasov Niyazi Ələddin oğlu-aparıcı elmi işçi (f.-r.e.n., dosent)
5. Əsgərova Aida Xurşud qızı – böyük elmi işçi (r.ü.f.d.)
6. Omarova Aygün Tofiq qızı - elmi işçi (r.ü.f.d.)
7. Musayeva Tahirə Şakir qızı - mühəndis-proqramçı

Ayrı-ayrı işlər haqqında

İş 1: Xətti topoloji fəzalarda neyron şəbəkələr üçün universal approksimasiya teoremi

(icraçı: r.e.d., prof. şöbə müdiri V.E. İsmayılov)

Xətti topoloji fəzalarda yeni növ neyron şəbəkə modeli daxil edilmiş və bu şəbəkələr üçün universal approksimasiya teoremi isbat edilmişdir. Göstərilmişdir ki, Xan-Banax genişlənmə xassəsinə malik (Hahn-Banach Extension Property) xətti topoloji fəzanın kompakt çoxluqlarında təyin olunmuş kəsilməz funksiyalar həmin neyron şəbəkələrlə istənilən dəqiqliklə approksimasiya edilə bilər.

1 məqalə çap edilmişdir:

1. Vugar Ismailov, "Metrics over Merit: The Hidden Costs of Citation Impact in Research", *Math Intelligencer* (2025). https://doi.org/10.1007/s00283-025-10444-8

1 məqalə çapa qəbul edilmişdir:

1. Aida Asgarova, Vugar Ismailov, "A note on the approximation by a sum of two algebras", *Mathematical Notes.*

İş 2: Grand və small Lebeq və Lebeq-Morri tipli fəzalarda kompakt daxilolma teoremləri

(icraçı: f.-r.e.d., prof., b.e.i. A.M. Nəcəfov, r.ü.f.d., k.e.i. A.T. Omarova)

Hesabat ilində oblast məhdud olduqda grand grand və small small Besov-Morri fəzaları tədqiq olunmuşdur. Bu məqsədlə əvvəlcə bu fəzalarda normalar təyin olunmuş, sonra bu fəzalarda kompakt daxilolma teoremləri və bu fəzalardan olan funksiyaların Hölder şərtini ödəməsi isbat olunmuşdur. Bu il həmçinin dəyişən tərtibli törəməyə malik Sobolev fəzaları da araşdırılmışdır. Hesabat ilində bir məqalə və bir tezis çap olunmuş və bir neçə məqalə isə çap olunmaq üçün jurnallara göndərilmişdir.

Hesabat dövründə aşağıdakı məqalə çap olunmuşdur:

1. A.M. Najafov, A. Eroglu, F.F. Mustafayeva, “On compactness of embedding operators in grand grand and small small Besov spaces”, *Mathematical Methods in the Applied Sciences*, 2025. https://doi.org/10.1002/mma.10824

Hesabat dövründə aşağıdakı kitab çap olunmuşdur:

1. A.T. Omarova, R.F. Babayev, T.S. Orucov, “Müstəvi üzərində həndəsi çevirmələr”, Mingəçevir 2025, 180 səh.

Hesabat dövründə aşağıdakı tezislər çap olunmuşdur:

1. A.M. Najafov, “On Sobolev spaces with derivatives of variable order”, International Conference on Modern Civil Engineering Problems (MCEP 2025), June 24-25, 2025 Baku, Azerbaijan. https://mcepazuac.org
2. Aygun T. Omarova, T.T. Orujov “Formation Of Students’ Economic Skills in The Mathematics Education Process In General Secondary Schools” *Modern Problems of Mathematics and Mechanics.* XII International Scientific Conference. Baku, 03-06 September, 2025. p.220
3. Konul K. Omarova, Aygun T. Omarova “Elliptic Boundary Value Problems in Sobolev-Morrey Spaces and Applications to Heat Conduction Models.” *Modern Problems of Mathematics and Mechanics.* XII International Scientific Conference. Baku, 03-06 September, 2025. p. 205

Hesabat dövründə aşağıdakı məqalələr çapa qəbul edilmişdir:

1. A.M. Najafov, A. Eroglu, “Compactness theorems in small small Sobolev-Morrey space with dominant mixed derivatives”, *Journal of Mathematical Sciences.*
2. A.M. Najafov, R.S. Mammadov, S.Yu. Gasimov, “On embedding theorems in generalized grand Sobolev spaces”, *Uzbek Mathematical Journal.*

3. Aygun T. Omarova "Estimations of the norm of functions spaces type $S^{l}_{p,\varphi,\beta}W(G)$ reduced by polynomials" *Trans. Natl. Acad. Sci. Azerb. Ser. Phys.-Tech. Math. Sci. Mathematics.*

İş 3: Həqiqi oxda Lebeq mənada inteqrallanan funksiyaların və Hölder mənada kəsilməz funksiyaların Hilbert çevirməsinin approksimasiyaları
(icraçı: r.e.d., prof., b.e.i. R.Ə. Əliyev)

Hesabat dövründə diskret Orliç fəzalarında diskret Hilbert çevirməsinin məhdudluğu araşdırılmış, Orliç fəzalarında Hilbert çevirməsinin əsas xassələrini özündə saxlayan effektiv approksimasiyaları qurularaq yığılma sürətləri qiymətləndirilmişdir.

<u>Hesabat dövründə aşağıdakı məqalələr çap olunmuşdur</u>:

1. Rashid A. Aliev, Fidan M. Isgandarli, "On the representability of a continuous multivariate function by sums of ridge functions", *Journal of Approximation Theory* **304**, (2024), 106105.
https://doi.org/10.1016/j.jat.2024.106105

2. Aliev R.A., Huseynli A.F., "Boundedness of Discrete Hilbert Transform on Orlicz Sequence spaces", *Proc. IMM of NAS of Azerb*, **50:2** (2024), 213-221.
https://doi.org/10.30546/2409-4994.2024.50.2.213

3. Aliev R.A., Alizade L.Sh., "Approximation of the Ahlfors-Beurling transform in the Lebesgue spaces", *Baku Math. J.*, **4:2** (2025), 153-162. (zbMATH)
https://doi.org/10.32010/j.bmj.2025.11

<u>Hesabat dövründə aşağıdakı tezis çap olunmuşdur:</u>

1. Aliev R.A., Huseynli A.F., "On the summability of the Riesz transform of Lebesque integrable functions", *Modern Problems of Mathematics and Mechanics.* XII International Scientific Conference. Baku, 03-06 September, 2025. p. 198-199.

İş 4: $L_p(T)$ fəzalarında 2π- periodik funksiyaların və onların törəmələrinin ən yaxşı yaxınlaşmaları və hamarlıq modulları arasında olan münasibətlərdə optimal bərabərsizliklər (və ya qiymətləndirmələr)
(icraçı: : f.-r.e.n., b.e.i. N. A. İlyasov)

Müəyyən edilmişdir ki, $L_p(T)$ fəzasında Furye əmsalları monoton olan funksiyalar çoxluğu (müvafiq olaraq – lakunar Furye əmsallı funksiyalar çoxluğu), periodik funksiyaların yaxınlaşma nəzəriyyəsində aşağıdakı hallarda (törəməsiz halda) optimal sinif təşkil edir:

- Monoton Furye əmsallı funksiyalar:
- $2 < p < \infty$ halında düz teoremlər üçün,
- $1 < p < 2$ halında isə tərs teoremlər üçün;
- Lakunar Furye əmsallı funksiyalar:
- $1 < p < 2$ halında isə düz teoremlər üçün,
- $2 < p < \infty$ halında düz teoremlər üçün,

$p = 2$ halında həm düz, həm də tərs teoremlər $L_2(T)$ fəzasında istənilən funksiya üçün tərtib baxımından dəqiq olur.

Eyni nəticələr Marşo tipli bərabərsizliklər (törəməsiz halda) üçün də $L_p(T)$ fəzasında doğrudur.

<u>Çap olunmuş məqalələr:</u>

1. A. R. Alimov, N. A. Ilyasov, “Approximative compactness and acting points”, *Russ. J. Math. Phys.*, **32**:2 (2025), 219–227.

   https://link.springer.com/article/10.1134/S1061920825600527

2. A. R. Alimov, N. A. Ilyasov, “Convexity of out-Chebyshev sets”, *Baku*

Math. J., **4**:2 (2025), 231-236.

https://doi.org/10.32010/j.bmj.2025.16

Çapa qəbul olunmuş məqalə:

1. N.A. Ilyasov, A.R. Alimov, "On one extremal Gheit function and its applications", *Russ. J. Math. Phys.*

İş 5: İki cəbrlər cəmi ilə yaxınlaşma məsələsində Valle-Pussen tipli teorem (icraçı: r.ü.f.d., k.e.i. A.X. Əsgərova)

Kompakt metrik fəzada kəsilməz funksiyalar fəzasının iki altcəbrləri cəmi ilə yaxınlaşma məsələsində Valle-Pussen tipli teorem alınmışdır. Alınmış teoremin köməyi ilə yaxınlaşma xətası aşağıdan praktiki cəhətdən əlverişli üsulla qiymətləndirilmişdir.

Hesabat dövründə 1 məqalə çap olunmuşdur:

1. Aida Kh. Asgarova, "Approximation with RBF Neural Networks Using Unit Smoothing Factors and Translations", *Advanced Studies: Euro-Tbilisi Mathematical Journal* 18(3) (2025), 79-90. https://tcms.org.ge/Journals/ASETMJ/Volume18/Volume18_3/Abstract/abstract18_3_5.html

Elmi təşkilati fəaliyyəti haqqında

Hesabat dövründə şöbə müdiri r.e.d., prof. Vüqar İsmayılov "Riyaziyyat və Mexanikanın Müasir Problemləri" adlı XII beynəlxalq elmi konfransın beynəlxalq elm komitəsinin üzvü olmuş və "Uniform Approximation by a Sum of Two Algebras" mövzusunda plenar məruzə ilə çıxış etmişdir.

Hesabat dövründə ümuminstitut seminarında şöbə müdiri r.e.d., prof. Vüqar İsmayılov “Bəzi bibliometrik göstəricilər və onların elmi fəaliyyətin qiymətləndirilməsindəki rolu haqqında” mövzusunda məruzə ilə çıxış etmişdir.

Şöbənin baş elmi işçisi, r.e.d., prof. Rəşid Əliyev ümuminstitut seminarında “Çoxdəyişənli kəsilməz funksiyaların birdəyişənli koordinat funksiyaların cəmi ilə ən yaxşı yaxınlaşması” mövzusunda məruzə etmişdir.

Şöbənin böyük elmi işçisi Niyazi İlyasov 30.07.2025-08.08.2025 Rusiyanın Çelyabinsk vilayətinin Kıştım şəhərində keçirilən «Международная Школа-конференция С.Б.Стечкина по теории функций» beynəlxalq konfransda proqram komitəsinin üzvü olmuş və konfransın işində online qaydada iştirak etmişdir.

Hesabat dövründə şöbə əməkdaşlarının işlərinə əsaslı istinadlar olmuşdur:

“Biz öz işimizdə Kolmoqorov, Arnold, Quliyev və İsmayılovun fikirlərinə əsaslanırıq”. Bu sözləri V.A. Es’kin, A.O. Malkhanov və M.E. Smorkalov nüfuzlu “Journal of Computational Physics” jurnalında 2025-ci ilin may ayında çap etdirdikləri “Are Two Hidden Layers Still Enough for the Physics–Informed Neural Networks?” məqaləsində söyləmişlər.

(bax: https://doi.org/10.1016/j.jcp.2025.114085). Məqalə Kolmoqorov-Arnold superpozisiya teoreminə, eyni zamanda Riyaziyyat və Mexanika İnstitutunun əməkdaşları — Funksiyalar nəzəriyyəsi şöbəsinin müdiri prof. Vüqar İsmayılovun və Funksional analiz şöbəsinin aparıcı elmi işçisi f.r.e.n. Namiq Quliyevin 2018-ci ildə Neurocomputing jurnalında çap etdirdikləri nəticəyə əsaslanır. Belə ki, Kolmoqorov və Arnold hələ keçən əsrin 50-ci illərində ixtiyari kəsilməz çoxdəyişənli funksiyanın birdəyişənli funksiyaların kompozisiyaları və cəmləri vasitəsilə dəqiq göstərilməsi üçün düstur almışdırlar. Quliyev və İsmayılov isə isbat etmişlər ki, həmin düsturda olan bütün birdəyişənli funksiyaları qeyd olunmuş yeganə birdəyişənli funksiya ilə əvəz etməklə iki gizli laylı neyron şəbəkə

modeli almaq olar və bu modelin vasitəsi ilə ixtiyari kəsilməz çoxdəyişənli funksiyanı istənilən dəqiqliklə approksimasiya etmək olar. Bundan əlavə sözü gedən qeyd olunmuş funksiya da alqoritmik qurulmuşdur (bax: https://doi.org/10.1016/j.neucom.2018.07.075).

Kanadanın Concordia Universitetinin professoru, IEEE üzvü Rastko Selmic IEEE Transactions on Cybernetics jurnalında çap etdirdiyi «Robust Adaptive Leader-Following Formation Control of Nonlinear Multiagents Using Three-Layer Neural Networks» adlı elmi işindəki neyron şəbəkə modelini Vüqar İsmayılovun «On the approximation by neural networks with bounded number of neurons in hidden layers. J. Math. Anal. Appl. 417 (2014), no. 2, 963–969» adlı məqaləsindəki əsas nəticəyə əsaslanaraq qurmuşdur. Belə ki, Vüqar İsmayılovun məqaləsində isbat edilir ki, giriş layında n, birinci gizli layında n, ikinci gizli layında 2n+2 neyronu olan ikiqat gizli laylı neyron şəbəkə ixtiyari n dəyişənli kəsilməz funksiyanı istənilən dəqiqliklə approksimasiya edə bilir. Rastko Selmic-in işində də laylarda uyğun sayda neyron götürülməklə ikiqat gizli laylı neyron şəbəkə modeli qurulmuş və həmin nəticədən əsaslı şəkildə istifadə edilmişdir.
(bax: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1042315)

Şöbə müdiri r.e.d., prof. Vüqar İsmayılov Neural Networks, SIAM Journal on Optimization, Mathematical Methods in the Applied Sciences, Mathematics of Computation, SIAM Journal on Numerical Analysis, IMA Journal of Applied Mathematics jurnallarının rəyçisi olmuşdur.

Şöbənin baş elmi işçisi, r.e.d., prof. Rəşid Əliyev Amerika Riyaziyyat Cəmiyyətinin "Mathematical Reviews" platformasında 3 məqaləyə rəy yazmış, bundan əlavə Analysis and Mathematical Physics, Integral Transform and Special Functions, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems, Известия РАН. Серия математическая, Real Analysis Exchange və Baku Mathematical Journal jurnallarının rəyçisi olmuşdur.

Hesabat dövründə şöbənin baş elmi işçisi, r.e.d., prof. Rəşid Əliyev Əməkdar elm xadimi, AMEA-nın müxbir üzvü Arif Babayevin 90 illik, həmçinin professor Binəli Musayevin 80 illik yubileyinə həsr olunmuş elmi sessiyaların təşkilatçısı olmuşdur.

Hesabat dövründə şöbənin elmi işçisi, r.ü.f.d. A.T. Omarova 3-6 Sentyabr tarixlərində keçirilən "Riyaziyyat və Mexanikanın Müasir Problemləri" adlı XII Beynəlxalq Elmi Konfransda işçi qrupunda fəal iştirak etmişdir.

İstinadlar:

2025-ci ildə şöbə əməkdaşlarına Google Scholar bazasına görə aşağıdakı sayda istinadlar olmuşdur:

1. Vüqar İsmayılov – 137
2. Nəcəfov Alik – 12
3. Əliyev Rəşid – 24
4. İlyasov Niyazi - 1
5. Əsgərova Aida – 3
6. Omarova Aygün – 0

Şöbə müdiri **r.e.d., prof. Vüqar İsmayılov**

ETN RMİ-nun “Funksiyalar nəzəriyyəsi” şöbəsinin əməkdaşlarının 2025-ci ildə çapdan çıxmış və çapda olan işlərinin siyahısı

Əməkdaşların soyadları, elmi dərəcələri və vəzifələri	Elmi əsərlərin adları	Çap olunub ya çapa təqdim olunub	Nəşriyyatın, jurnalın adı, №-si, il	Səh.	Müştərək müəlliflər
1	2	3	4	5	6
Web of Science və Scopus bazalarına daxil olan jurnallarda dərc edilmiş məqalələr					
Vüqar E. İsmayılov	1. “Metrics over Merit: The Hidden Costs of Citation Impact in Research”	Məqalə	*Math Intelligencer* (2025). https://doi.org/10.1007/s00283-025-10444-8	4	
Alik M. Nəcəfov	2. “On compactness of embedding operators in grand grand and small small Besov spaces”	Məqalə	*Mathematical Methods in the Applied Sciences*, 2025. https://doi.org/10.1002/mma.10824		A. Eroglu, F.F. Mustafayeva
Rəşid Ə. Əliyev	3. “On the representability of a continuous multivariate function by sums of ridge functions”	Məqalə	*Journal of Approximation Theory* **304**,(2024), 106105 https://doi.org/10.1016/j.jat.2024.10	18	Fidan M. Isgandarli

			6105		
	4. “Boundedness of Discrete Hilbert Transform on Orlicz Sequence spaces”	Məqalə	*Proc. IMM of NAS of Azerb*, **50:2** (2024), 213-221. https://doi.org/10.30546/2409-4994.2024.50.2.213	9	Huseynli A.F.
Niyazi Ə. İlyasov	5. “Approximative compactness and acting points”	Məqalə	*Russ. J. Math. Phys.*, **32**:2 (2025), 219–227 https://link.springer.com/article/10.1134/S1061920825600527	9	A. R. Alimov
Aida X. Əsgərova	6. “Approximation with RBF Neural Networks Using Unit Smoothing Factors and Translations”	Məqalə	*Advanced Studies: Euro-Tbilisi Mathematical Journal* 18(3) (2025), 79-90. https://tcms.org.ge/Journals/ASETMJ/Volume18/Volume18_3/Abstract/abstract18_3_5.html	12	
Digər jurnallarda dərc edilmiş məqalələr					
Rəşid Ə. Əliyev	1. “Approximation of the Ahlfors-Beurling transform in the	Məqalə	*Baku Math. J.*, **4:2** (2025), 153-162.	10	Alizade L.Sh.

	Lebesgue spaces”		https://doi.org/10.32010/j.bmj.2025.11		
Niyazi Ə. İlyasov	2. “Convexity of out-chebyshev sets”	Məqalə	*Baku Math. J.*, **4:2** (2025), 231-236. https://doi.org/10.32010/j.bmj.2025.16	6	A. R. Alimov
Çap olunmuş kitab					
Aygün Omarova	“Müstəvi üzərində həndəsi çevirmələr”	Kitab	Mingəçevir, 2025	220	R.F.Babayev, T.S.Orucov
Çap olunmuş tezislər					
Vüqar E. İsmayılov	1. “Uniform Approximation by a Sum of Two Algebras”	Tezis	*Modern Problems of Mathematics and Mechanics.* XII International Scientific Conference. Baku, 03-06 September, 2025. p. 186-189.		Aida Kh. Asgarova
Alik M. Nəcəfov	2. “On Sobolev spaces with derivatives of variable order”	Tezis	International Conference on Modern Civil Engineering Problems (MCEP 2025), June 24-25, 2025 Baku, Azerbaijan.		

			https://mcepazuac.org		
Rəşid Ə. Əliyev	3. “On the summability of the Riesz transform of Lebesque integrable functions”	Tezis	*Modern Problems of Mathematics and Mechanics.* XII International Scientific Conference. Baku, 03-06 September, 2025. p. 198-199.		Huseynli A.F.
Aygun T. Omarova	4. “Formation Of Students’ Economic Skills in The Mathematics Education Process In General Secondary Schools”	Tezis	*Modern Problems of Mathematics and Mechanics.* XII International Scientific Conference. Baku, 03-06 September, 2025. p.220		T.T. Orujov
	5. “On the summability of the Riesz transform of Lebesque integrable functions”	Tezis	*Modern Problems of Mathematics and Mechanics.* XII International Scientific Conference. Baku, 03-06 September, 2025. p. 205		Konul K. Omarova
		Çapa qəbul olunmuş məqalələr			
Vugar Ismailov	1. “A note on the approximation by a sum of two algebras”	Məqalə	*Mathematical Notes*		Aida Asgarova
Alik M. Nəcəfov	2. “Compactness theorems in small small Sobolev-	Məqalə	*Journal of Mathematical*		A. Eroglu

	Morrey space with dominant mixed derivatives”		*Sciences.*		
	3. “On embedding theorems in generalized grand Sobolev spaces”	Məqalə	*Uzbek Mathematical Journal.*		R.S. Mammadov, S.Yu. Gasimov
Niyazi Ə. İlyasov	4. “On one extremal Gheit function and its applications”	Məqalə	*Russ. J. Math. Phys.*		A.R. Alimov
Aygun T. Omarova	5. “Estimations of the norm of functions spaces type reduced by polynomials”	Məqalə	*Trans. Natl. Acad. Sci. Azerb. Ser. Phys.-Tech. Math. Sci. Mathematics.*		

Şöbə müdiri **r.e.d., prof. Vüqar İsmayılov**