



AZƏRBAYCAN ELM FONDU

**Azərbaycan Elm Fondunun
Ümummilli Lider Heydər Əliyevin 100-illik
yubileyinə həsr olunmuş
“Əsas qrant müsabiqəsi-2023” ün
(AEF-MCG-2023-1(43)) qalibi olmuş
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə aralıq
(rüblük olaraq 1-ci mərhələ)**

ELMİ-TEXNİKİ HESABAT

Layihənin adı: **Qrənd Sobolev fəzalarında elliptik tənliklərin fredholmluğu haqqında**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Məmmədov Eminəğa Mirzəğa oğlu**

Layihənin nömrəsi: **AEF-MCG-2023-1(43)-13/05/1-M-05**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **17 noyabr 2023-cü il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **24 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 dekabr 2023-cü il – 01 dekabr 2025-ci il**

Layihənin I mərhələ üzrə (rüb) məbləği:

Hesabatda aşağıdakı məsələlər işıqlandırılmalıdır:

1 Layihənin həyata keçirilməsi üzrə cari rübdə yerinə yetirilmiş **elmi işlər**

Ümumi baxımdan [1,2,3,4,5,6] işlərində xüsusi hallarda baxılmış məsələlərin ümumiləşməsi istiqamətində işlər görülmüşdür. Qeyd edək ki, baxılan ən ümumi hallar grənd Lebeq fəzalarını da əhatə edir. $(T_\delta f)(x) = f(x + \delta)$ sürüşmə operatorunun izometrik olduğu additiv-invariant fəzalar sinfində Banax-Sobolev fəzalarında iz operatorunun təyini, əsaslanması, onun məhdudluğu, sonsuz differensiallanan finit funksiyaların sıx olduğu altfəzaların spesifik xassələri və onların təsviri, bu altfəzalarda baxılan Laplas operatorunun fredholmluğu (nöterliyi), indeksi, integral operatorların, xüsusi halda Ris potensialının məhdudluğu, bu fəzalardan olan funksiyalar üçün integral göstərilmiş teoremləri, yüksək tərtibli elliptik operatorlar üçün daxili tip Şauder qiymətləndirmə məsələləri öyrənilmişdir.

Cari rüblə bağlı işlərə gədikdə, vahid çevrə halında aşağıdakı məsələlərə baxılmışdır. T vahid çevrəsi üzərində təyin edilmiş ölçülən funksiyaların, norması

$$\|f\|_p = \sup_{0 < \varepsilon < p-1} \left\{ \left(\varepsilon \int_{-\pi}^{\pi} |f|^{p-\varepsilon} dt \right)^{\frac{1}{p-\varepsilon}} \right\} < +\infty.$$

kimi təyin edilən $L_p(-\pi, \pi)$, $1 < p < +\infty$ grənd Lebeq fəzası və onunla bağlı vahid dairənin daxilində aşağıdakı $h_p(D)$, $W_p^1(D)$, $1 < p < +\infty$ Hardi sinifləri və Sobolev fəzaları daxil edilmiş, hər iki halda iz operatoru təyin edilmiş və onun xassələri öyrənilmişdir:

1. Separabel

$$N_p(-\pi, \pi) = G_p(-\pi, \pi) = \left\{ f \in L_p : \|f(\cdot + \delta) - f(\cdot)\|_p \xrightarrow{\delta \rightarrow 0} 0 \right\} = \\ = (L_p(T))_a = (L_p(T))_b = \overline{C_0^\infty(-\pi; \pi)},$$

altfəzası. Burada $(L_p(T))_a; (L_p(T))_b$ uyğun olaraq mütləq kəsilməz və məhdud funksiyaların $L_p(T)$, fəzasında qapanmalardır.

2. D vahid dairədə təyin edilmiş harmonik funksiyaların $H(D)$ sinfi :

$$H(D) = \{u : D \rightarrow R : \Delta u = 0 \text{ in } D\}.$$

3. $h_p(D), h_p(D)$ fəzaları:

$$h_p(D) = \left\{ u \in H(D) : \sup_{0 \leq r < 1} \|u_r(\cdot)\|_{L_p(T)} < +\infty \right\},$$

$$h_p(D) = \left\{ u \in H(D) : \sup_{0 \leq r < 1} \|u_r(\cdot)\|_{L_p(T)} < +\infty \right\}.$$

Normalar aşağıdakı kimi təyin edilir

$$\|u\|_{h_p} = \sup_{0 \leq r < 1} \|u_r(\cdot)\|_{L_p(T)}, \quad \|u\|_{h_p} = \sup_{0 \leq r < 1} \|u_r(\cdot)\|_{L_p(T)},$$

4. $h_p^1(D), h_p^1(D)$ Hardi sinifləri:

$$h_p^{(1)}(D) = \left\{ u \in h_p : \frac{\partial u}{\partial r}, \frac{\partial u}{\partial \varphi} \in h_p \right\},$$

$$h_p^{(1)}(D) = \left\{ u \in h_p : \frac{\partial u}{\partial r}, \frac{\partial u}{\partial \varphi} \in h_p \right\},$$

Normalar aşağıdakı kimidir

$$\|u\|_{h_p^{(1)}(D)} = \|u\|_p + \left\| \frac{\partial u}{\partial r} \right\|_p + \left\| \frac{\partial u}{\partial \varphi} \right\|_p,$$

$$\|u\|_{h_p^{(1)}(D)} = \|u\|_p + \left\| \frac{\partial u}{\partial r} \right\|_p + \left\| \frac{\partial u}{\partial \varphi} \right\|_p,$$

5. $A(D)$ ilə D vahid dairəsində təyin edilmiş analitik funksiyalar sinfi işarə edilmişdir. Onda $H_p^+(D), H_p^+(D)$ Hardi sinifləri aşağıdakı kimi təyin edilir,

$$H_p^+(D) = \left\{ f \in A(D) : \|f\|_{H_p^+} = \sup_{0 < r < 1} \|f_r(\cdot)\|_{L_p} < +\infty \right\}$$

$$H_p^+(D) = \left\{ f \in A(D) : \|f\|_{H_p^+} = \sup_{0 < r < 1} \|f_r(\cdot)\|_{L_p} < +\infty \right\}.$$

6. Aşağıdakı iz operatoruna baxılmışdır: $\gamma : h_p^+(D) \rightarrow L_p(T), (H_p^+(D) \rightarrow L_p(T)) : \gamma(u) = u^+$. Burada u^+ ilə u funksiyasının vahid çevrə üzərində sərhəd qiymətləri işarə edilmişdir.

7. Sərhəddəki davranışla bağlı

$$Nh_p(D) = \{f \in h_p(D) : f^+ \in N_p(T)\},$$

$$NH_p^+(D) = \{f \in H_p^+(D) : f^+ \in N_p(T)\},$$

$$Nh_p^{(1)}(D) = \left\{ u \in h_p(D) : \frac{\partial u}{\partial r}, \frac{\partial u}{\partial \varphi} \in Nh_p(D) \right\}$$

altfəzalarının xassələrinin öyrənilməsi;

8. Daxil edilmiş fəzalarda

$$\left. \begin{aligned} \Delta u &= 0, \text{ in } D, \\ \gamma u &= f, \text{ on } T \end{aligned} \right\} \quad (*)$$

Dirixle məsələsinin həll olunma probleminin tədqiqi;

9. D vahid dairəsində (r, φ) , $0 \leq r < 1, -\pi \leq \varphi < \pi$, polyar koordinatlarına nəzərən çəp törəməli

$$\Delta_{r,\varphi} u = \frac{\partial^2 u}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial u}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 u}{\partial \varphi^2},$$

Laplas operatoru üçün

$$\Delta_{r,\varphi} u = 0, \quad u \in Nh_p^{(1)}(D),$$

$$\begin{aligned} \gamma \left(\cos \varphi \frac{\partial u}{\partial r} + \sin \varphi \frac{\partial u}{\partial \varphi} \right) &\equiv \left(\cos \varphi \frac{\partial u}{\partial r} + \sin \varphi \frac{\partial u}{\partial \varphi} \right) \Big|_{r=1} = \\ &= f(\varphi) \in N_p(T), \quad \varphi \in [-\pi; \pi), \end{aligned} \quad (**)$$

sərhəd məsələsinin nöterliyinin araşdırılması.

10. Sobolev fəzaları

$$W_{h_p}^2(D) = \{u : \frac{\partial^{|\alpha|} u}{\partial x^{\alpha_1} \partial x^{\alpha_2}} \in h_p(D) \wedge \|u\|_{W_p^2(D)} = \sum_{|\alpha| \leq 2} \|\partial^\alpha u\| < \infty\},$$

$$W_{Nh_p}^2(D) = \{u : \frac{\partial^{|\alpha|} u}{\partial x^{\alpha_1} \partial x^{\alpha_2}} \in Nh_p(D) \wedge \|u\|_{W_p^2(D)} = \sum_{|\alpha| \leq 2} \|\partial^\alpha u\| < \infty\}$$

11. $W_{h_p}^2(D), W_{Nh_p}^2(D)$ fəzalarında iz operatoru və (***) məsələsinin nöterliyinin araşdırılması.

12. Additive-invariant Banax funksiyalar fəzası: tutaq ki, $\mathbf{K} = \left\{ (x_1, \dots, x_n) : |x_i| < \frac{d}{2} \right\} \subset R^n$ n - ölçülü

fəzada müəyyən bir kub, $X(\mathbf{K})$ Lebeq ölçüsü ilə Banax funksional fəza, ρ is normadır və

$\Omega \subset \mathbf{K} : \bar{\Omega} \subset \mathbf{K}$. $X(\Omega)$ isə $X(\mathbf{K})$ -dan olan funksiyaların Ω -ya sıxılmasından alınan funksional fəzadır. Aşağıdakı

$$\forall \Omega : \bar{\Omega} \subset \mathbf{K} \quad \forall f \in X(\Omega), \forall |\delta| < \text{dist}(\partial\Omega, \partial\mathbf{K}) \Rightarrow \|f\|_{X(\mathbf{K})} = \|T_\delta f\|_{X(\mathbf{K})}.$$

xəssəyə malik olan fəzaları additiv-invariant fəzalar adlandırırıq (qeyd edək ki, bu anlayış bizim tərəfimizdən daxil edilmişdir). Bütün simmetrik fəzalar, o cümlədən, qərnd Lebeq fəzasısı da additive-invariant Banax funksional fəzasıdır.

Ümumi halda, additive invariant fəzaların aşağıdakı xəssəyə malik olmasını tələb edirik:

$$\beta) \quad \forall E_n \rightarrow \emptyset \Rightarrow \|\chi_{E_n}\|_{X(\mathbf{K})} \rightarrow 0.$$

13. $X = M^{p,\lambda}(\Omega)$, $(1 \leq p < +\infty, 0 < \lambda < n)$ Marsinkevits fəzası – ölçülə bilən funksiyaların

$$\|f\|_{p,\lambda} = \sup_I \left(\frac{1}{|I|^{\frac{\lambda}{n}}} \int_I |f|^p dt \right)^{\frac{1}{p}},$$

norması ilə təchiz edilmiş fəzasıdır. Burada $I \subset R^n$ ölçülə bilən istənilən altçoxludur.

14. Zəif tipli $L_p^w(\Omega) L_p^w(\Omega)$ $(1 \leq p < \infty, 0 < \lambda < n)$ fəzası. Ölçülə bilən və

$$L_p^w(\Omega) = \left\{ f \in \mathfrak{F}(\Omega) : \sup_{0 < \lambda < +\infty} \lambda^p m_f(\lambda) < +\infty \right\},$$

xəssəsinə malik olan bütün funksiyaların sinfidir. Burada $\mathfrak{F}(\Omega)$ ilə Ω -da ölçülə bilən funksiyalar çoxluğu, $m_f(\lambda)$ ilə isə

$$m_f(\lambda) = m\{x \in M : |f(x)| > \lambda\}.$$

paylanma funksiyası işarə edilmişdir. Norma aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$\|f\|_{M_r} = \sup_{E \subset \Omega} \frac{1}{|E|^{1-\frac{1}{r}}} \int_E |f| dx,$$

burada $E \subset \Omega$ istənilən ölçülə bilən alt çoxluqdur.

15. $L^{p,\lambda}(\Omega)$, $(1 \leq p < \infty, 0 < \lambda < n)$ More fəzası. Norma aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$\|f\|_{p,\lambda} = \sup_{B_r \subset \mathbb{R}^n} \left(\frac{1}{r^\lambda} \int_{B_r} |f|^p dx \right)^{\frac{1}{p}},$$

Burada supremum bütün kürələr üzərində aparılır.

Ədəbiyyat

1. Bilalov B.T., Sadigova S.R., Seyma Ch. The concept of a trace and boundedness of the trace operator in Banach-Sobolev function spaces. Numerical functional Analysis and optimization, 2022, DOI: 10.1080/01630563.2022.2085744.
2. Bilalov B.T., Sadigova S.R. Interior Schauder-type estimates for higher-order elliptic operators in grand-Sobolev spaces. Sahand Communications in Mathematical Analysis 2021; 1(2): 129-148.
3. Bilalov B.T., Ahmadov T.M., Zeren Y., Sadigova S.R. Solution in the Small and Interior Schauder-type Estimate for the m -th Order Elliptic Operator in Morrey-Sobolev Spaces, Azerbaij. J. math, 2022, v.12, N2.
4. Bilalov B.T., Sadigova S. On the Noetherness of the Dirichlet problem for a second-order elliptic equation in grand-Sobolev spaces. Ricerche di Matematica 2021. doi: 10.1007/s11587-021-00599-9
5. Bilalov B.T., Sadigova S.R. On local solvability of higher order elliptic equations in rearrangement-invariant spaces. Siberian Mathematical Journal, 2022, Vol. 63, No. 3, pp. 425–437.
6. Bilalov B.T., və başqaları. Об индексе одной задачи с косо́й производной в весовом Соболевом пространстве. Çapa hazırlanmışdır.

Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi (cari rüb üçün, faizlə qiymətləndirməli)

100 %

3 Hesabat dövründə alınmış **elmi nəticələr**, onların yenilik dərəcəsi

Çap edilmiş, yaxud çapa hazırlanmış məqalələrdə öz əksini tapmış bəzi nəticələr aşağıdakılardan ibarətdir:

1. Tutaq ki, $1 < p < +\infty$. Onda:

i) $\forall f \in h_p(D)$ funksiyasının sanki hər yerdə qeyri-toxunan $f^+ \in L_p(T)$ sərhəd qiymətləri var və aşağıdakı Puasson-Lebeq göstəriləsi doğrudur

$$f_r(\varphi) = f(r, \varphi) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} P_r(\varphi - \theta) f^+(\theta) d\theta,$$

burada $P_r(\varphi) = \frac{1-r^2}{1-2r \cos \varphi + r^2}$, vahid dairə üçün Puasson nüvəsidir. Bundan əlavə, aşağıdakı qiymətlənmə doğrudur

$$\|f^+\|_{p)} \leq \|f\|_{h_p)}.$$

ii) $\forall u \in H_p^+(D)$ funksiyasının sanki hər yerdə $u^+ \in L_p(T)$ sərhəd qiymətləri var aşağıdakı

Koşi düsturu doğrudur

$$u(z) = \frac{1}{2\pi i} \int_T \frac{u^+(\xi)}{\xi - z} d\xi.$$

2. Tutaq ki, Let $1 < p < +\infty$. Onda $\gamma(h_p(D)) = L_p(T)$.

Başqa sözlə, $h_p(D)$ sinfindən olan funksiyaların vahid çevrə üzərində izi təbii şəkildə təyin edilir.

3. $1 < p < +\infty$. Onda

i) $\gamma \in [h_p(D); L_p(T)]$ isometrik operatordur

ii) $h_p(D)$ tam banax fəzasıdır;

iii) $f \in L_p(T), 0 \leq r_1 < r_2 < 1 \Rightarrow \|f_{r_1}\|_p \leq \|f_{r_2}\|_p$;

iv) $f \in L_p(T) \Rightarrow \lim_{r \rightarrow 1-0} \|f_r\|_{L_p^+(T)} = \|f^+\|_{L_p^+(T)}$, və

$$\|f_r\|_{L_p^+(T)} \uparrow \|f^+\|_{L_p^+(T)}, r \rightarrow 1.$$

4. Tutaq ki, $1 < p < +\infty$ və $f \in h_p(D)$. Onda aşağıdakı təkliflər ekvivalentdir:

i) $f^+ \in N_p(T)$;

ii) $\|f_r(t) - f^+(t)\|_p \xrightarrow{r \rightarrow 1} 0$;

iii) $\varepsilon \int_T |f_r|^{p-\varepsilon} dt \xrightarrow{\varepsilon \rightarrow 0} 0$ müntəzəm olaraq $r \in [0; 1)$;

iv) $\|f(r \cdot + \delta) - f(r \cdot)\|_{L_p(T)} \rightarrow 0$, müntəzəm olaraq $0 \leq r < 1$.

5. Tutaq ki, $1 < p < +\infty$, $u \in h_p(H_p^+(D))$ və $f = u^+ \in N_p(T)$. Onda

$$\lim_{r \rightarrow 1-0} \|u_r(t) - f(t)\|_{L_p(T)} = 0.$$

6. $\{z^n\}_{n \in \mathbb{Z}_+}$ triqonometrik sistemi $NH_p^+(D)$ fəzasında bazis əmələ gətirir..

7. $1 < p < +\infty$ olduqda

$$\left\{ \frac{1}{2}; \operatorname{Re} z^n; \operatorname{Im} z^n \right\} = \left\{ \frac{1}{2}; r^n \cos n\varphi, r^n \sin n\varphi \right\}$$

sistemi Nh_p fəzasında bazis əmələ gətirir və uyğun biortoqonal sistem aşağıdakı kimi təyin edilir

$$v_n^+(u) = \frac{1}{\pi} \lim_{r \rightarrow 1-0} \frac{1}{r^n} \int_{-\pi}^{\pi} u(r; \varphi) \cos n\varphi d\varphi = \int_{-\pi}^{\pi} u^+(\varphi) \cos n\varphi d\varphi, \forall n \in \mathbb{Z}_+,$$

$$v_n^-(u) = \frac{1}{\pi} \lim_{r \rightarrow 1-0} \frac{1}{r^n} \int_{-\pi}^{\pi} u(r; \varphi) \sin n\varphi d\varphi = \int_{-\pi}^{\pi} u^+(\varphi) \sin n\varphi d\varphi, \forall n \in \mathbb{Z}_-.$$

8. Tutaq ki, $1 < p < +\infty$. Onda istənilən $\forall f \in L_p(T)$ ($Nh_p(T)$) funksiyası üçün (*) Dirixle məsələsinin $h_p(D)(Nh_p(D))$ fəzasında yeganə həlli var və aşağıdakı bərabərlik doğrudur

$$\|u\|_{h_p} = \|f\|_{L_p}.$$

Başqa sözlə, baxılan fəzalar üçün iz operatoru izometriya təşkil edir.

9. (**) sərhəd məsələsi Nöter məsələsidir və onun indeksi $\chi = -2$ -yə bərabərdir.

Qeyd edək ki, məsələnin nüvəsinin ölçüsü vahidə, ko-nüvəsinin ölçüsü isə üçə bərabərdir.

10. $W_{h_p}^2(D), W_{Nh_p}^2(D)$ fəzalaranı da iz operatoru təyin edilmişdir.

11. $X(\mathbf{K}) \beta$ xassəsinə malik olan additive-invariant Banax fəzasıdırsa,

$$X_s(\Omega) = X_a(\Omega) = X_b(\Omega) = \overline{C_0^\infty(\Omega)},$$

münasibəti doğrudur.

Bu xassədən istifadə edərək xüsusi hallar üçün aşağıdakı meyarlar əldə edilmişdir

12. Qrənd Lebeq $L_p(\Omega)$ fəzasında $\overline{C_0^\infty(\Omega)}$ qapanması aşağıdakı xassəyə malik olan funksiyalar çoxluğu ilə üst-üstə düşür:

$$\lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \varepsilon \int_{\Omega} |f|^{p-\varepsilon} dx = 0.$$

Qeyd edək ki, bu məlum faktdır. Sadəcə bu kriteriya 11-ci bənddə ifadə etdiyimiz teoremdən nəticə kimi alınmışdır.

13. $M^{p,\lambda}(\Omega)$ Marsinkevits fəzasında $\overline{C_0^\infty(\Omega)}$ qapanması aşağıdakı xassəyə malik olan funksiyalar sinfi ilə üst-üstə düşür:

$$\frac{1}{|E|^{\lambda/n}} \int_E |f|^p dx \rightarrow 0, E \rightarrow 0.$$

14. Zəif tipli $L_p^w(\Omega) = \left\{ f \in \mathfrak{Z}(\Omega) : \sup_{0 < \lambda < +\infty} \lambda^p m_f(\lambda) < +\infty \right\}$ fəzaları üçün aşağıdakı doğrudur:

$$\left(L_{\frac{n}{n-\lambda}}^w(\Omega) \right)_s = \left\{ f : \frac{1}{|I|^{\lambda/n}} \int_I |f| dx, I \rightarrow 0 \right\}.$$

15. $L^{p,\lambda}(\Omega), (1 \leq p < \infty, 0 < \lambda < n)$ More fəzalarında aşağıdakı doğrudur:

$$\left(L^{p,\lambda}(\Omega) \right)_s = \left\{ f : \frac{1}{r^\lambda} \int_{B_r} |f|^p dx \rightarrow 0, r \rightarrow 0 \right\}, (0 < \lambda < n),$$

Burada $B_r \subset R^n$ istənilən kürədir

16. β) xassəsinə malik olan simmetrik fəzalarda baxılan yüksək tərtibli elliptik operatorlar üçün daxili tip Şauder qiymətləndirmələr alınmışdır.

Layihənin yerinə yetirilməsi zamanı istifadə olunan üsul və yanaşmalar

funksiyalar nəzəriyyəsi, funksional analiz və diferensial tənliklər nəzəriyyəsinin üsulları, Furiye metodu

5

Layihə üzrə elmi nəşrlər (məqalələr, monoqrafiyalar, icmallar, konfrans materialları, tezislər) (dərc olunmuş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişləri ayrılıqda qeyd etməklə)

(surətlərini əlavə etməli!)

Dərc olunmuş məqalə:

1. Mamedov E.M., Ismailov N. A. On some structural properties in Banach function spaces, Taransactions. Nat. Acad. Sci. Azerb. Ser. Phys. Tech. Math. Sci. Mathematics, 43(4), 114-127 (2023), <https://trans.imm.az/volumes/43-4/4304-11.pdf>

Çapa göndərilmiş məqalələr:

2. Mamedov E.M., Nasibova N.P., Sezer Y. Some remarks on integral operators in Banach function spaces and representation theorems in Banach-Sobolev spaces, Azerbaijan Journal of Mathematics, 3

3. Mamedov E.M., Chetin Sh. Interior Shauder-type estimates for higher order elliptic operators in rearrangement-invariant Sobolev spaces. Turk. J. Math

4. B.T. Bilalov, S.R. Sadigova, V.F. Salmanov, S. Tramontano. On the index of a problem with an oblique derivative in weighted Sobolev space.

5. B.T. Bilalov, Umit Ildiz, S.R. Sadigova, V.F. Salmanov. On basicity of some trigonometric system in Banach function spaces.

Çapa göndəriləcək üçün hazır olan məqalə:

7. Mamedov E.M., Sezer Y. On the Noetherness of oblique boundary value problem for Laplace

	equation.
6	İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər Yoxdur
7	Layihə üzrə ezamiyyətlər Olmayıb
8	Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak Olmayıb
9	Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak Olmayıb
10	Layihə mövzusu üzrə elmi məruzələr (seminarlar, konfranslar, dəyirmi masalar və s. çıxışlar) RMI-nin "Qeyri-harmonik şöbəsi"nin seminarlarında mütəmadi müzakirələr aparılmışdır
11	Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar Yoxdur
12	Yerli həmkarlarla əlaqələr Qeyri-harmonik analiz şöbəsinin müdürü, prof. B.Bilalovla və adı çəkilən seminarın digər iştirakçıları ilə, o cümlədən, layihənin iştirakçıları ilə davamlı müzakirələr aparılmışdır.
13	Xarici həmkarlarla əlaqələr İstanbul Texnik universitetinin əməkdaşlarından Şeyma Çetin, Yonca Sezer
14	Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı Layihədə icraçı kimi iştirak edən gənc mütəxəssislər Riyaziyyat və Mexanika İnstitutunun "Diferensial tənliklər" şöbəsinin böyük laborantı və əyani doktorantı Fərhadova Yetər, "Qeyri-harmonik analiz" şöbəsinin əyani doktorantı Haqverdi Tural, "Qeyri-harmonik analiz" şöbəsinin kiçik elmi işçisi Mirzəbalayeva Əsmər ilə layihənin mövzusunda uyğun müzakirələr aparılmışdır
15	Sərgilərdə iştirak Olmayıb
16	Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi Olmayıb
17	Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s. Yoxdur

Layihə rəhbərinin imzası _____ Məmmədov Eminəğa Mirzəğa oğlu

Tarix _____

QEYD: bütün hallarda uyğun olan bəndlər doldurulmalıdır.