



## AZƏRBAYCAN ELM FONDU

**Azərbaycan Elm Fondunun  
"Qarabağ-Azərbaycandır-2!" məqsədli qrant  
müsabiqəsinin (AEF-MQM-QA-2-2023-3(45))  
qalibi olmuş layihənin yerinə yetirilməsi üzrə**

### 1 İLLİK ELMİ-TEXNİKİ HESABAT

Layihənin adı: **Fe-Si-C maqnit yumşaq amorf lent nümunələrinin tədqiqi və onların əhəmiyyətli kristallik Fe-Si (elektrotexniki polad) materiallarının əvəz etmə imkanlarının araşdırılması**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Abdullayev Adil Polad oğlu**

Layihənin nömrəsi: **AEF-MQM-QA-2-2023-3(45)-05/01/1-M-01**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **04 dekabr 2023-cü il**

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

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 yanvar 2024-cü il - 01 yanvar 2026-cı il**

*Layihənin 1 il üzrə (rüb) məbləği:*

Hesabatda aşağıdakı məsələlər işıqlandırılmalıdır:

- |          |   |
|----------|---|
| <b>1</b> | <p>Layihənin həyata keçirilməsi üzrə 1 il ərzində yerinə yetirilmiş <b>elmi işlər</b> (<i>burada doldurulmalı</i>) Layihənin həyata keçirilməsi üzrə 1 il ərzində yerinə yetirilmiş əsas elmi işlər aşağıdakılardır:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Amorf maqnit materialları sahəsində mövcud tədqiqatların və istiqamətlərin hərtərəfli tədqiqi aparılmış, amorf Fe-Si-C lentlərin əsas xassələri və xüsusiyyətləri müəyyən edilmiş, amorf maqnit lentlərinin istehsalı, emal üsulları və tətbiqləri ilə bağlı araşdırmalar aparılmışdır.</li><li>2. Amorf Fe-Si-C lent nümunələri üçün tələb olunan xüsusiyyətlər: tərkibi, qalınlığı, maqnit, mexaniki və s. xassələri müəyyənləşdirilmişdir.</li><li>3. Potensial təchizatçılar və ya amorf Fe-Si-C lentləri üçün xammal istehsalçıları, materialın təmizliyi, qiyməti və mövcudluğu kimi amillər nəzərə alınaraq araşdırılmışdır. Amorf Fe-Si-C lentlərinin istehsalı və lent xarakteristikalarının qiymətləndirilməsi üçün olan müxtəlif sınaq alətləri müəyyənləşdirilmişdir.</li><li>4. Tələb olunan maqnit və struktur xassələri üçün optimal tərkiblər müəyyən edilmişdir.</li><li>7. Alınmış lent nümunələrinin aşağıdakı struktur tədqiqatları aparılmışdır:<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Lent nümunələrinin amorf və ya nanokristallik strukturunun təsdiqi üçün (XRD) rentgen difraksiya analizi;</li><li>➤ Lentlərin səth strukturu, daxili mikrostrukturu və morfoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi üçün Elektron Mikroskopiyası (SEM) analizi;</li><li>➤ Lentlərin kimyəvi tərkibini öyrənmək üçün istifadə edilən EDS (Energy Dispersive Spectroscopy) analizi.</li></ul></li></ol> |
|----------|---|

	<p><b>Nəticələrin təhlili:</b> Əldə edilən məlumatlar sistemləşdirilmiş, lent xarakteristikalarının tərkib və struktur halından asılılığı öyrənilmiş, müxtəlif tərkibli lentlərin ənənəvi Fe-Si kristallik materialları ilə müqayisəli analizi üzrə ilkin nəticələr əldə edilmişdir.</p>
2	<p>Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi (cari rüb üçün, faizlə qiymətləndirməli)</p> <p>(burada doldurmalı) Cari mərhələdə ümumi planlaşdırılan iş aşağıdakılardan ibarət olmuşdur: a) Nümunələrin hazırlanması; b) Rentgen difraksiya analizinin (XRD) aparılması; c) Elektron mikroskopiyası (SEM və EDS) analizinin aparılması; d) Alınmış analiz nəticələrinin təhlili. Faktiki və planlaşdırılan işlərin müqayisəsi aparılmışdır. İşlərin yerinə yetirilmə dərəcəsinə hesablamaq üçün aşağıdakı düsturdan istifadə edilmişdir:</p> $\text{İşlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi} = \frac{\text{Faktiki görülmüş iş}}{\text{Planlaşdırılmış iş}} \times 100\%$ $= \frac{\{a \text{ bəndi tam} + b \text{ bəndi tam} + c \text{ bəndi tam} + d \text{ bəndi tam}\}}{\text{Planlaşdırılmış iş}} \times 100\% = 100\%$
3	<p>Hesabat dövründə alınmış <b>elmi nəticələr</b>, onların yenilik dərəcəsi</p> <p>(burada doldurmalı) Hesabat dövründə Fe-Si-C tərkibli lent nümunələri üzrə əldə edilən elmi nəticələr və onların yenilik dərəcələri aşağıdakı kimi dəyərləndirilir:</p> <p><b>1.</b> Fe-Si-C tərkibli lent nümunələrinin amorf strukturu rentgen difraksiya (XRD) analizi ilə təsdiq olunmuşdur. Bu da, sürətli soyutma prosesi ilə nümunələrin uğurla amorf vəziyyətdə alınmasını göstərir. <b>Yenilik dərəcəsi: orta.</b> Amorf strukturların alınması geniş tədqiq olunmuş sahədir, lakin Fe-Si-C tərkibli lentlər üçün spesifik məlumatlar məhduddur.</p> <p><b>2.</b> Səth bütövlüyü və lentlərin mikrostrukturu yüksək dəqiqliklə öyrənilib. SEM lentlərdə amorf struktura uyğun incə morfoloji xüsusiyyətləri aşkar edib. Aparılmış EDS analizləri lentlərin nəzərdə tutulan tərkibə uyğun olduğunu sübut edir. <b>Yenilik dərəcəsi: yüksək.</b> Fe-Si-C lentlərin səth morfolojiyasının bu səviyyədə öyrənilməsi az işlənmiş bir istiqamətdir.</p> <p><b>3.</b> Nanoölçülü homogen amorf strukturun maqnit nüfuzluğu və koersiv qüvvə kimi elektromaqnit xassələrin inkişafına səbəb ola biləcəyi müəyyən edilmişdir. <b>Yenilik dərəcəsi: yüksək.</b> Tərkib-struktur-xüsusiyyət əlaqələrinin belə detallı analizi Fe-Si-C lentlər üçün yeni məlumatdır.</p> <p><b>4. Ümumi qiymətləndirmə</b> kimi qeyd edə bilərik ki, əldə edilən nəticələrdən bəziləri (xüsusilə struktur və morfolojiya ilə bağlı) yüksək yenilik dərəcəsinə malikdir, çünki bu sahə az tədqiq olunub. Mövcud işlər daha çox tanınmış fərqli tərkiblərin tətbiqinə aid olsa da, bu iş çox az öyrənilmiş yeni tərkiblər üçün özəl bilikləri təmin edir. <b>Ümumi yenilik dərəcəsi: orta-yüksək.</b></p>
4	<p>Layihənin yerinə yetirilməsi zamanı istifadə olunan üsul və yanaşmalar</p> <p>(burada doldurmalı) Layihənin yerinə yetirilməsi zamanı, layihənin məqsədlərinə çatmaq üçün müasir elmi metodlardan və multidissiplinar yanaşmalardan ibarət olunan aşağıdakı üsul və yanaşmalar istifadə olunmuşdur:</p> <p><b>Sürətli soyutma metodu (Rapid Quenching):</b> Fe-Si-C tərkibli amorf lentlərin alınması üçün metal ərintilərin yüksək sürətlə soyudulması tətbiq edilib. Bu, ərintinin kristallaşma prosesinin qarşısını alaraq amorf quruluşun alınmasını təmin edib.</p> <p><b>Rentgen difraksiya (XRD):</b> Nümunələrin strukturunun amorf və ya kristallik olduğunu müəyyənləşdirmək üçün əsas üsul kimi tətbiq edilib. Bu yanaşma materialın atom miqyaslı quruluşunu qiymətləndirmək üçün istifadə edilmişdir.</p> <p><b>Elektron mikroskopiyası (SEM və EDS):</b> SEM səth morfolojiyasını öyrənmək və lentlərin struktur xüsusiyyətlərini yüksək böyütmədə analiz etmək üçün istifadə edilib. EDS (Energy Dispersive Spectroscopy) analizi, materialların kimyəvi tərkibini öyrənmək üçün istifadə edilən analitik metoddur.</p> <p><b>Tərkib-xüsusiyyət əlaqələrinin öyrənilməsi:</b> Lentlərin kimyəvi tərkibində kiçik dəyişikliklərin iş</p>

xüsusiyyətlərinə təsirini araşdırmaq üçün müqayisəli analizlər aparılmışdır. Ölçmə nəticələrinin dəqiqliyini artırmaq üçün təkrar ölçmələr və statistik üsullar tətbiq olunmuşdur. Materialların struktur və xassələrinin nəzəri əsaslarla izahı üçün mövcud modellərdən istifadə edilib. Bu üsul və yanaşmaların tətbiqi layihənin elmi dəyərini artırmış, nəticələrin dəqiq və etibarlı olmasını təmin etmişdir.

5 Layihə üzrə elmi nəşrlər (məqalələr, monoqrafiyalar, icmallar, konfrans materialları, tezislər) (dərç olunmuş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişləri ayrılıqda qeyd etməklə) (surətlərini əlavə etməli!)

(burada doldurmalı) "Fe-Si-C maqniyümşaq amorf lent nümunələrinin tədqiqi və onların ənənəvi kristallik Fe-Si (elektrotexniki polad) materiallarını əvəz etmə imkanlarının araşdırılması" layihəsi üzrə aşağıdakı elmi nəşrlər dərç edilmiş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişdir:

**Dərç olunmuş: (I-III rüblər)**

1. Abdullayev A.P., İsayeva A.Ə., Rafiyev N.M., Əhmədov V.İ. Metal və ərintilərin maqnit xassələrinin öyrənilməsinin fiziki tədqiqat metodları, Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti-Bakı:- 2024, 187 səh.  
<https://drive.google.com/file/d/12ISBMBEckgXm9VipaJ2Uyi3b6cMwB4Um/view?usp=sharing>
2. İsayeva, A. Ə., Məmmədov F.Ş., Musazadə İ.V., Musayeva S.M., Əhmədov, V. İ. Fe-Si-C əsaslı maqniyümşaq amorf lentlərin ənənəvi kristallik Fe-Si (elektrotexniki polad) materiallarını əvəz etmə imkanları *Международный научно-практический журнал // Endless Light in Science № 2/2 extra. Астана, Казахстан, 5 августа, 2024 с.15-21 doi 10.24412/2709-1201-2024-8-15-21.*  
<https://cyberleninka.ru/article/n/fe-si-c-sasli-maqniyum-aq-amorf-lentl-rin-n-n-vi-kristallik-fe-si-elektrotexniki-polad-materiallarini-v-z-etm-imkanlari>
3. Abdullayev, A. P., Ahmadov, V. I. Məmmədov F.Ş., Rafiev N.M., Isayeva A.Ə., Fe<sub>92</sub>Si<sub>6</sub>C<sub>2</sub> və Fe<sub>93</sub>Si<sub>6</sub>C<sub>1</sub> tərkibli amorf lent nümunələrinin alınması prosesinin optimallaşdırılması // *Международный научно-практический журнал Endless Light in Science № 2/2 extra., Астана, Казахстан, 5 августа, 2024. С. 3-11 doi 24412/2709-1201-2024-8-3-11*  
<https://cyberleninka.ru/article/n/fe92si6c2-v-fe93si6c1-t-rkibli-amorf-lent-n-mun-l-rinin-alinmasi-prosesinin-optimalla-dirmasi>
4. Абдуллаев А.П., Ахмедов В.И., Шамилов Т.Г., Мамедов Ф.Ш., Рафиев Н.М., Исаева А.А., Аскерова Г.З. Джабирли Р.Д. Применение аморфных сплавов // *Научный форум: Технические и физико-математические науки: сб. ст. по материалам LXXVI междунар. науч.-практ. конф. – № 8 (76). – М.: Изд. «МЦНО», - Москва, 2024. –с. 22-29.*  
[https://nauchforum.ru/files/2024\\_08\\_05\\_teh/8%2876%29.pdf](https://nauchforum.ru/files/2024_08_05_teh/8%2876%29.pdf)
5. Абдуллаев А.П., Ахмедов В.И., Шамилов Т.Г., Мамедов Ф.Ш., Мусазаде И.В., Рафиев Н.М., Исаева А.А., Мусаева С.М., Аскерова Г.З., Джабирли Р.Д. Разработка технологии получения аморфных лент **Fe-Si-C** // *Universum: технические науки: научный журнал. –Москва - 2024. № 8(125). с. 56-60.,* <https://dx.crossref.org/10.32743/UniTech.2024.125.8>
6. Абдуллаев А.П., Ахмедов В.И., Шамилов Т.Г., Мамедов Ф.Ш., Рафиев Н.М., Исаева А.А., Джабирли Р.Д. Исследование электрических свойств аморфных лент с составом Fe<sub>92</sub>Si<sub>6</sub>C<sub>2</sub> и Fe<sub>93</sub>Si<sub>6</sub>C<sub>1</sub> и их сравнение с кристаллическими аналогами Fe-Si *Международный научный журнал «In the World of Science and Education» 20 августа 2024 г. Astana, Kazakhstan с.46-52. Doi 10.24412/3007-8946-2024-46-52*  
<https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-elektricheskikh-svoystv-amorfnyh-lent-s-sostavom-fe92si6c2-i-fe93si6c1-i-ih-sravnienie-s-kristallicheskimi-analogami-fe>

**Dərç olunmuş: (IV rüb)**

7. Abdullayev A.P., Rafiyev N.M., Isayeva A.A., Asgarova G. Z. Effect of thermal treatment methods on magnetic hysteresis properties of Fe-Ni-Si-B based amorphous magnets 26 august 2024, Baku State University, Baku, Azərbaycan, səh.23-26. <https://doi.org/10.30546/209501.2024.1.3.023>
8. Ахмедов В.И., Мамедов Ф.Ш. Шамилов Т.Г., Исаева А.А., Аскерова Г.З. Мусаева С.М.

Возможности использования измерений твердости и стандартного отклонения по виккерсу для контроля качества при производстве аморфных лент Fe-Si-C Universum: технические науки: научный журнал. –Москва- Октябрь 2024. № 10(127). с. 19-23., DOI - 10.32743/UniTech.2024.127.10.18454 <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-ispolzovaniya-izmereniy-tverdosti-i-standartnogo-otkloneniya-po-vickersu-dlya-kontrolya-kachestva-pri-proizvodstve>

9. Абдуллаев А.П., Мамедов Ф.Ш., Мусазаде И.В., Рафиев Н.М., Аскерова Г.З, Джабирли Р.Д Сравнительный анализ механических свойств аморфных лент с составами  $Fe_{92}Si_6C_2$  и  $Fe_{93}Si_6C_1$  введение / Научный форум: Инновационная наука Сборник статей по материалам LXXVII международной научно-практической конференции – М.: Изд. «МЦНО - Москва - Октябрь 2024 г. № 10 (77) с.39-47. <https://nauchforum.ru/conf/innolxxvii>
10. Ахмедов В.И., Шамилов Т.Г., Мамедов Ф.Ш., Исаева А.А., Нуриева И.М., Мусаева С.М. Изучение хрупких разрушений образцов аморфных лент на основе Fe-Si-C с помощью сканирующей электронной микроскопии (СЭМ)/ Научный форум: технические и физико-математические науки Сборник статей по материалам LXXIX международной научно-практической конференции М.: Изд. «МЦНО – Москва, Ноябрь 2024 г, № 11 (79) с.26-33. <https://nauchforum.ru/conf/techlxxix>
11. Əhmədov V.İ, Məmmədov F.Ş, İsayeva A.Ə., Musayeva S.M. Amorf materialların biotibbi tətbiqləri Respublika Elmi –praktik Konfransı // İnnovativ Ekosistemlərin inkişafında Universitetlərin rolu Zəfər gününə həsr olunmuş Respublika Elmi –praktik Konfransı 5-6 noyabr 2024 ATU, Gəncə, Azərbaycan, səh 242-244 <https://www.atu.edu.az/storage/konfrans/1281732796421.pdf#page242>
12. Abdullayev A.P., Hüseynov H.İ., Əsgərova G.Z., Rəfiyev N.M., Şamilov T.Q .Amorf materialların enerjinin saxlanması və çevrilməsi sahələrində tətbiqi // İnnovativ Ekosistemlərin inkişafında Universitetlərin rolu Zəfər gününə həsr olunmuş Respublika Elmi –praktik Konfransı 5-6 noyabr 2024 ATU, Gəncə, Azərbaycan, səh 234-236 <https://www.atu.edu.az/storage/konfrans/1281732796421.pdf#page242>
13. Abdullayev A.P., Əhmədov V.İ., Məmmədov F.Ş., İsayeva A.Ə., Əsgərova G.Z. Amorf metallik ərintilər və onların tətbiq perspektivləri // Fizikanın aktual problemləri Respublika Elmi konfransının materialları 29 noyabr ADPU 2024, Bakı, Azərbaycan, səh 56-59. <https://adpu.edu.az/index.php/az/science/conferences>

#### **Çapa göndərilmiş:**

14. İsayeva A.Ə., Şamilov T.Q., Əhmədov V.İ. Amorf metallik ərintilər və onların tətbiq perspektivləri. Elmi əsərlər AzMİU, Bakı, Azərbaycan
15. Abdullayev A.P., Ahmadov V.I., Shamilov T.G., Isayeva A.A., Musazade I.V., Jabirli R.J. Development of technology for obtaining amorphous Fe-Si-C ribbons // UNEC Journal of Engineering and Applied Sciences
16. Rafiyev N.M., Isayeva A.A., Ahmadov V.I. The Study of Fe -Si -C Soft Magnetic Amorphous Ribbon Samples and Investigation of Their Possibilities to Replace Traditional Crystalline Fe -Si (Electrotechnical Steel) Materials Zeitschrift für Naturforschung A (ZNA)

#### **6 İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər**

*(burada doldurulmalı)* Hesabat dövründə Fe-Si-C tərkibli lent nümunələrinin strukturu və morfologiyasının öyrənilməsi layihəsi çərçivəsində konkret ixtira və patentlər və ya səmərələşdirici təkliflər qeydə alınmamışdır. Bununla belə cari dövrdə bu sahədə görülən işləri aşağıdakı kimi dəyərləndirmək olar:

- Lentlərin hazırlanması texnologiyası və sürətli soyutma prosesinin optimallaşdırılması üzrə gələcəkdə patent almaq üçün perspektivlər müəyyən edilmişdir. Xüsusilə, lentlərin xüsusi tərkibi (məsələn,  $Fe_{92}Si_6C_2$ ) və struktur stabilliyini təmin edən metodların unikal olduğu təklif olunur.
- Lentlərin hazırlanma texnologiyasında təkmilləşmə apararaq sürətli soyutma prosesində

temperaturun və soyutma sürətinin dəqiqliklə idarə olunması üçün təkmilləşdirilmiş metodlar hazırlanmışdır. Bu metodlar daha homogen struktur əldə etməyə imkan verir.

- Lentlərin səth morfolojiyası və daxili strukturunu yüksək dəqiqliklə araşdırmaq üçün SEM və EDS analizlərinin kombinasiyalı tətbiqi təklif edilir.
- Nümunələrin hazırlanması üzrə optimallaşdırılmış texnologiya və tədqiqatların nəticələrini patentləşdirmək üçün ilkin hazırlıqlar mümkündür.
- Fe-Si-C lentlərin tətbiq sahələrində (məsələn, yüksək effektiv transformator nüvələri və ya sensor texnologiyaları) yeni ideyaları patentləşdirə bilən səmərələşdirici həllər təklif edilir.

Hal-hazırda ixtira və patent statusunda olmasa da, əldə edilmiş nəticələr gələcəkdə bu istiqamətdə işlərin aparılması üçün əsas yaradır. Səmərələşdirici təkliflər isə layihənin effektivliyini artırmağa kömək edir.

## 7 Layihə üzrə ezamiyyətlər

*(burada doldurulmalı)* Hesabat dövründə Fe-Si-C tərkibli lent nümunələrinin strukturu və morfolojiyasının öyrənilməsi layihəsi çərçivəsində aşağıdakı ezamiyyətlər həyata keçirilmişdir:

**1. Konfrans:** Respublika Elmi –praktik Konfransı;

**Mövzu:** 1. Amorf materialların biotibbi tətbiqləri; 2. Amorf materialların enerjinin saxlanması və çevrilməsi sahələrində tətbiqi

**Yer:** Gəncə, Azərbaycan.

**Məqsəd:** Fe-Si-C amorf lent nümunələrinin tətbiq sahələri barədə digər tədqiqatçılarla müzakirələr aparmaq və gələcək əməkdaşlıq imkanlarını müzakirə etmək. Fe-Si-C lentlərin alınması və onların fiziki xüsusiyyətləri üzrə ilkin nəticələrin təqdim edilməsi.

**Nəticə:** Məruzə elmi ictimaiyyət tərəfindən maraqla qarşılanmış, digər tədqiqatçılarla gələcək əməkdaşlıq imkanları müzakirə edilmişdir.

**2. Tədqiqat laboratoriyalarına ezamiyyətlər:** “Metal və ərintilər fizikası” ETL;

**Yer:** AzMİU. Bakı şəhəri. Azərbaycan.

**Məqsəd:** Fe-Si-C lentlərin fiziki xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi üçün yüksək dəqiqlikli cihazlardan istifadə.

**Nəticə:** Vibrasiyalı nüvə maqnitometriyası və elektron mikroskopiya analizləri yerinə yetirilib. Əldə olunan nəticələr layihənin növbəti mərhələlərinə baza məlumatlarını təmin etmişdir.

**3. Təlim və əməkdaşlıq ezamiyyətləri:**

1) Polimart MMC.

**Yer:** Bakı, Azərbaycan.

**Məqsəd:** Fe-Si-C lentlərin hazırlanmasında istifadə olunan sürətli soyutma texnologiyasına dair ixtisasartırma təlimlərində iştirak.

**Nəticə:** İştirakçılar amorf lentlərin hazırlanmasında yeni yanaşmaları öyrənərək onları layihədə tətbiq etmişlər.

2) Yıldız Texnik Universiteti Fən Ədəbiyyat fakültəsi. Fizika və Kimya kafedraları.

**Yer:** İstanbul, Türkiyə.

**Məqsəd:** Amorf materialların sənayedə tətbiq imkanları kimi aktual məsələləri müzakirə etmək.

**Nəticə:** Amorf materialların tədqiqat layihələrinin icrası və gələcək əməkdaşlıq üçün konkret addımların atılması planlaşdırılıb.

Bu ezamiyyətlər layihənin uğurla həyata keçirilməsi üçün vacib məlumatların əldə olunmasına və beynəlxalq əməkdaşlıq imkanlarının genişlənməsinə şərait yaratmışdır. Ezamiyyətlər layihənin elmi dəyərini artırmağa və gələcəkdə daha geniş miqyaslı tədqiqatlar üçün baza formalaşdırmağa xidmət etmişdir.

## 8 Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak

*(burada doldurulmalı)* Hesabat dövründə Fe-Si-C tərkibli lent nümunələrinin strukturu və morfolojiyasının öyrənilməsi layihəsi çərçivəsində hər hansı elmi ekspedisiya həyata keçirilməmişdir.

Layihənin xarakteri əsasən laboratoriya şəraitində materialların hazırlanması və onların fiziki, kimyəvi və struktur xüsusiyyətlərinin tədqiqini əhatə etdiyi üçün sahə işləri və ya ekspedisiya tələb olunmamışdır. Bununla belə, aşağıdakı perspektivlər qeyd oluna bilər:

- Gələcəkdə layihədə istifadə olunan materialların iqtisadi səmərəliliyini artırmaq və yerli mənbələrdən istifadə imkanlarını dəyərləndirmək, Fe-Si-C materiallarının hazırlanması üçün tələb olunan xammalın, xüsusilə də yüksək təmizlikdə dəmir və karbon mənbələrinin təbii yataqlarının öyrənilməsi məqsədilə elmi ekspedisiyalar təşkil edilə bilər.
- Fe-Si-C amorf lentlərinin sənaye tətbiqləri üçün potensial sahələrin, məsələn, elektrik enerjisi transformatorları, sensorlar və digər elektromaqnit cihazların yerləşdiyi müəssisələrin öyrənilməsi üçün ekspedisiyalar planlaşdırıla bilər.

Hal-hazırda ekspedisiyalar nəzərdə tutulmayıb, lakin layihənin genişlənməsi və tətbiqi tədqiqat mərhələlərinə keçidi zamanı bu cür tədbirlər təşkil edilə bilər. Ekspedisiyalar nəticəsində layihənin praktik əhəmiyyəti daha da arta və yerli resursların inteqrasiyası təmin edilə bilər.

## 9 Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak

*(burada doldurulmalı)* Hesabat dövründə Fe-Si-C tərkibli lent nümunələrinin strukturu və morfologiyasının öyrənilməsi layihəsi çərçivəsində layihə iştirakçıları bir sıra digər elmi və təşkilati tədbirlərdə iştirak etmişdir. Bu tədbirlər layihənin elmi nəticələrinin təqdim edilməsi, əməkdaşlıq imkanlarının genişləndirilməsi və metodoloji biliklərin təkmilləşdirilməsi məqsədi daşıyırdı.

**Elmi seminar:** "Amorf materialların mikroquruluşuna yüksək enerjili proton şüalanmasının təsiri" mövzusunda elmi seminar.

Yer: AzMİU.

İştirakçılar: Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Radiasiya Problemləri İnstitutu, Beynəlxalq Hökumətlərarası Təşkilatın Birgə Nüvə Tədqiqatları İnstitutu (Dubna, Rusiya)

Məqsəd: Layihənin nəticələrini təqdim etmək və digər tədqiqatçılarla fikir mübadiləsi aparmaq.

Nəticə: Fe-Si-C amorf lentlərinin xüsusiyyətlərinə dair yeni fikirlər əldə olunmuş, gələcək tədqiqatlar üçün təkliflər müzakirə edilmişdir.

Yer: Türkiyə, Yıldız Texnik Universiteti (YTU).

İştirakçılar: Yıldız Texnik Universiteti Fən Ədəbiyyat fakültəsinin Fizika və Kimya kafedralarının əməkdaşları (İstanbul, Türkiyə)

Məqsəd: Amorf lentlərin tədqiqi ilə bağlı digər tədqiqatçılarla fikir mübadiləsi aparmaq.

Nəticə: Amorf materialların sənayedə tətbiq imkanları kimi aktual məsələlər müzakirə olunub və gələcək əməkdaşlıq üçün konkret addımların atılması planlaşdırılıb.

**Vebinar:** "Amorf Fe-Si-C lentlərin mikroquruluşuna yüksək enerjili proton şüalanmasının təsiri" mövzusunda elmi məqalənin onlayn müzakirəsi.

Məqsəd: Quruluş xüsusiyyətlərinin tədqiqi sahəsində yeni cihazlar və metodlarla tanış olmaq mövzuya həsr edilmiş elmi məqalə hazırlamaq.

Nəticə: Alınan məlumatlar layihədə istifadə olunan cihaz və metodların dəqiqliklə tətbiqi üçün faydalı olmuş, bu mövzuda hazırlanmış birgə elmi məqalə çapa verilmişdir.

### **Elmi şəbəkələşmə tədbirləri:**

Tədqiqat qrupları ilə görüşlər: Layihə ilə bağlı Fe-Si-C amorf lentlərin sənaye tətbiqləri üzrə çalışan digər tədqiqatçılarla görüşlər keçirilmişdir.

Məqsəd: Beynəlxalq əməkdaşlıq imkanlarını müzakirə etmək və tədqiqat təcrübəsi mübadiləsi.

Nəticə: Gələcək birgə layihələr üçün potensial əməkdaşlıqlar müəyyən edilmişdir.

Bu tədbirlər layihənin uğurla həyata keçirilməsi üçün yeni biliklərin qazanılmasına, layihə nəticələrinin tanınmasına və gələcək əməkdaşlıqların inkişafına töhfə vermişdir. İştirak edilən tədbirlər həm elmi baxımdan, həm də layihənin praktiki əhəmiyyəti baxımından əhəmiyyətli olmuşdur.

**10** Layihə mövzusu üzrə elmi məruzələr (seminarlar, konfranslar, dəyirmi masalar və s. çıxışlar)

*(burada doldurulmalı)* Hesabat dövründə Fe-Si-C tərkibli lent nümunələrinin strukturu və morfolojiyasının öyrənilməsi layihəsi çərçivəsində bir sıra elmi tədbirlərdə iştirak edilərək məruzələr təqdim edilmişdir. Bu çıxışlar layihə nəticələrinin elmi ictimaiyyətlə bölüşülməsi və müzakirəsi üçün əhəmiyyətli olmuşdur.

**Beynəlxalq konfranslarda məruzələr:**

**Konfrans:** LXXIX международной научно-практической конференции

Mövzu: 1. Изучение хрупких разрушений образцов аморфных лент на основе Fe-Si-C с помощью сканирующей электронной микроскопии (СЭМ); 2. Сравнительный анализ механических свойств аморфных лент с составами  $Fe_{92}Si_6C_2$  и  $Fe_{93}Si_6C_1$

Yer: Moskva, Rusiya.

Məqsəd:  $Fe_{92}Si_6C_2$  və  $Fe_{93}Si_6C_1$  tərkibli amorf lent nümunələrinin morfoloji xüsusiyyətləri ilə bağlı tədqiqat nəticələrini təqdim etmək.

Nəticə: Məruzə elmi ictimaiyyət tərəfindən maraqla qarşılanmış, digər tədqiqatçılarla gələcək əməkdaşlıq imkanları müzakirə edilmişdir.

**Konfrans:** Fizikanın aktual problemləri- Respublika konfransı.

Mövzu: Amorf metallik ərintilər və onların tətbiq perspektivləri

Yer: ADPU, Bakı, Azərbaycan.

Məqsəd: Amorf maqnitiumşaq ərintilərin tətbiq sahələri barədə digər tədqiqatçılarla müzakirələr aparmaq, gələcək əməkdaşlıq imkanlarını müzakirə etmək.

Nəticə: Məruzə elmi ictimaiyyət tərəfindən maraqla qarşılanmış, digər tədqiqatçılarla gələcək əməkdaşlıq imkanları müzakirə edilmişdir.

Hesabat dövründə təqdim edilmiş elmi məruzələr layihə nəticələrinin elmi ictimaiyyət tərəfindən tanınmasına, təcrübə mübadiləsinə və potensial əməkdaşlıqların qurulmasına töhfə vermişdir. Təqdim olunan mövzular layihənin innovativ yanaşmalarını əks etdirmiş və gələcək tədqiqat istiqamətlərini müəyyənləşdirmək üçün baza yaratmışdır.

**11** Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar

*(burada doldurulmalı)* Fe-Si-C tərkibli lent nümunələrinin strukturu və morfolojiyasının öyrənilməsi layihəsi çərçivəsində hesabat dövründə elmi işlərin həyata keçirilməsi üçün hələlilik cihaz, avadanlıq, qurğu və materiallar əldə edilməmişdir. Buna baxmayaraq gələcək mərhələlərdə layihənin tələblərinə uyğun olaraq tədqiqatların dəqiqliyini və effektivliyini təmin etmək məqsədilə aşağıdakı cihaz və avadanlıqların seçilib alınması arzu olunandır.

**I. Cihazlar**

1. Vibrasiya Maqnitometri (VSM01):

Təyinatı: Lent nümunələrinin maqnit xüsusiyyətlərini, o cümlədən maqnitlənmə, koersitiv qüvvə və qalığ maqnitlənməni ölçmək.

Layihədə rolu:  $Fe_{92}Si_6C_2$  və  $Fe_{93}Si_6C_1$  lentlərinin maqnit xassələrinin öyrənilməsi üçün əsas cihaz.

2. Rentgen Difraktometri (XRD):

Təyinatı: Amorf və kristallik strukturların analizi.

Layihədə rolu: Lent nümunələrinin struktur tərkibini müəyyənləşdirmək və amorf vəziyyəti təsdiqləmək.

3. Elektron Mikroskop (SEM və TEM):

Təyinatı: Lent nümunələrinin səthi və daxili morfolojiyasını araşdırmaq.

Layihədə rolu: Mikrostruktur analizi və materialın homogenliyini öyrənmək.

4. Dörd-nöqtəli Zond (Four-Point Probe):

Təyinatı: Lent nümunələrinin elektrik müqavimətini ölçmək.

Layihədə rolu: Elektrik xassələrin öyrənilməsində istifadə olunan əsas cihaz.

**II. Qurğular**

1. Sürətli soyutma qurğusu (Rapid Quenching Unit):

Təyinatı: Amorf lentlərin hazırlanması üçün yüksək soyutma sürəti ilə ərintilərin şüşə halında alınması.

Layihədə rolu: Fe-Si-C lentlərinin istehsalında istifadə olunmaq.

2. Termik emal qurğusu:

Təyinatı: Lent nümunələrinin termik sabilliyini və temperaturun struktura təsirini tədqiq etmək.

Layihədə rolu: Lentlərdə baş verən kristallaşma proseslərini öyrənmək.

### **III. Materiallar:**

1. Dəmir, silisium və karbon elementləri:

Təyinatı: Müxtəlif tərkibli Fe-Si-C amorf lentlərinin hazırlanması üçün əsas komponentlər.

Layihədə rolu: Tərkibin optimallaşdırılması və struktur analizləri üçün xammal.

2. Yüksək saflıqlı inert qazlar (Argon):

Təyinatı: Hazırlama prosesində oksidləşmənin qarşısını almaq.

Layihədə rolu: Materialların əridilməsi və emalı zamanı istifadə olunma.

### **IV. Hazır amorf lent nümunələri:**

Təyinatı: Müqayisəli tədqiqat üçün beynəlxalq təchizatçılardan alınma.

Layihədə rolu: Hazırlanan lentlərin xüsusiyyətlərini digər istehsalçının nümunələri ilə müqayisə etmək.

### **V. Digər avadanlıq və materiallar:**

1. Analitik tərəzilər: Lentlərin kütləsini dəqiq ölçmək üçün.

2. Ultrasəs təmizləyici qurğu: Nümunələrin analizlərdən əvvəl təmizlənməsi üçün.

3. Qoruyucu vasitələr: (Laboratoriya xalaları, əlcəklər və s.) Təhlükəsizlik standartlarına uyğun iş şəraitini təmin etmək üçün.

Əldə edilən cihaz və avadanlıqlar layihə çərçivəsində nəzərdə tutulan elmi işlərin yüksək dəqiqliklə həyata keçirilməsini təmin edəcəkdir. Hazır materiallar və qurğuların uyğunluğu, həmçinin yeni cihazların istifadəsi tədqiqatların məhsuldarlığını artırır və nəticələrin keyfiyyətini təmin edə bilər.

## **12 Yerli həmkarlarla əlaqələr**

*(burada doldurulmalı)* Fe-Si-C tərkibli lent nümunələrinin strukturu və morfologiyasının öyrənilməsi layihəsi çərçivəsində yerli həmkarlarla sıx əlaqələr qurulmuş və bu əlaqələr layihənin müvəffəqiyyətlə həyata keçirilməsinə mühüm töhfə vermişdir. Yerli tərəfdaşlarla əməkdaşlıq müxtəlif sahələrdə olmuşdur və layihənin məqsədlərinə uyğun olaraq bir sıra sahələrdə effektiv iş birliyi yaradılmışdır.

### **Elm və Təhsil Nazirliyinin Radiasiya Problemləri İnstitutu:**

Layihə çərçivəsində materialların hazırlanması və struktur analizləri üçün birgə tədqiqatlar aparılmışdır. İnstitutun laboratoriyalarında istifadə olunan XRD və SEM avadanlıqları tədqiqatların icrasına dəstək olmuşdur.

Yerli həmkarlarla birgə seminarlar və təlimlər keçirilmişdir. Bu təlimlərdə layihə üzrə əldə edilən ilkin nəticələr təqdim olunmuş, metodologiya və yanaşmalar müzakirə edilmişdir. Bu tədbirlər həmçinin, yerli alimlər və tədqiqatçılarla məlumat mübadiləsi və əməkdaşlıq imkanlarını genişləndirmişdir.

### **AzMIU-nun Fizika və Kimya kafedrası nəzdindəki “Metal və ərintilər fizikası” ETL:**

“Metal və ərintilər fizikası” ETL mütəxəssisləri ilə birgə işlər aparılmış, amorf lentlərin hazırlama metodları və onların xüsusiyyətləri barədə məlumat mübadiləsi həyata keçirilmişdir.

Fe-Si-C tərkibli amorf lentlər mövzusunda mütəxəssislərlə müxtəlif müzakirələr aparılmışdır. Bu müzakirələrdə layihə üçün ən uyğun metodların və yanaşmaların seçilməsi, həmçinin layihə nəticələrinin təhlili üzrə tövsiyələr verilmişdir.

### **Polimart MMC ilə əməkdaşlıq:**

- Fe-Si-C tərkibli materialların istehsalı ilə əlaqədar olaraq sıx əlaqə qurulmuş və lent nümunələrinin hazırlanmasında yerli istehsalçıların təcrübəsindən istifadə olunmuşdur. Bu əlaqə, materialların sənaye şərtlərində istifadə oluna biləcək xüsusiyyətlərə sahib olmasını təmin etmişdir.
- Xammal və spesifik materialların təchizatında əməkdaşlıq edilmişdir. Bu, layihənin başlanğıcında və tədqiqat müddətində ehtiyac duyulan materialların vaxtında alınmasını təmin



etmişdir.

Yerli həmkarlarla qurulmuş əlaqələr layihənin tədqiqat məqsədlərinin həyata keçirilməsinə və nəticələrin təkmilləşdirilməsinə müsbət təsir göstərmişdir. Əməkdaşlıq həmçinin, məlumat mübadiləsi, yeni texnologiyaların tətbiqi və yerli ekspertlərin təcrübəsindən faydalanmaq baxımından çox əhəmiyyətli olmuşdur.

### 13 Xarici həmkarlarla əlaqələr

*(burada doldurulmalı)* Fe-Si-C tərkibli lent nümunələrinin strukturu və morfologiyasının öyrənilməsi layihəsi çərçivəsində xarici həmkarlarla da əlaqələr qurulmuşdur. Bu əlaqələr, beynəlxalq əməkdaşlıq və təcrübə mübadiləsi sayəsində layihənin tədqiqat prosesinin keyfiyyətini artırmağa kömək etmişdir. Xarici tərəfdaşlarla iş birliyi müxtəlif elmi sahələrdə və metodologiyalarda genişləndirilmişdir.

#### **Beynəlxalq elmi təşkilatlar və Universitetlər:**

- Layihə çərçivəsində, Avropanın qabaqcıl təşkilatlarından olan Rusiyanın Dubna şəhərində yerləşən Beynəlxalq Hökumətlərarası Təşkilatın Birgə Nüvə Tədqiqatları İnstitutundan olan alimlərlə əlaqələr qurulmuşdur. Bu təşkilatda Fe-Si-C tərkibli materialların struktur xüsusiyyətləri və morfologiyası öyrənilmiş, fiziki xassələri üzrə mövcud olan tədqiqatlar müzakirə edilmiş və birgə layihələrdə iştirak etmək məqsədilə ilkin razılaşmalar əldə edilmişdir.
- Fe-Si-C tərkibli amorf lentlərin hazırlanması və onların strukturu, morfoloji və elektrik-mağnit xüsusiyyətlərinin araşdırılması üçün beynəlxalq tədqiqat mərkəzi ilə əməkdaşlıq edilmişdir. Bu əməkdaşlıq tədqiqatların daha geniş miqyasda aparılmasına və beynəlxalq standartlara uyğun nəticələrin əldə olunmasına imkan yaratmışdır.
- Yıldız Texniki Universitetinin (Türkiyə) fizika kafedrası mütəxəssisləri ilə amorf materialların sənayedə tətbiq imkanları kimi məsələlər müzakirə olunmuşdur.

**Beynəlxalq konfranslarda iştirak:** Layihənin gedişatında, xarici həmkarlara elmi məruzələr təqdim edilmiş və tədqiqat nəticələri müzakirə olunmuşdur. Bu tədbirlərdə layihənin məqsədləri, əldə olunan nəticələr və gələcəkdəki perspektivlər haqqında məlumat paylaşılmışdır. Bu əlaqələr, eyni zamanda, yeni təkliflər və əməkdaşlıq imkanlarını ortaya çıxarmışdır.

Xarici həmkarlarla qurulmuş əlaqələr layihənin tədqiqatlarının beynəlxalq aləmdə tanınmasını və dünya üzrə ən müasir elmi inkişafardan faydalanmağı təmin etmişdir. Bu əməkdaşlıqlar layihənin keyfiyyətini və effektivliyini artırmış, həmçinin gələcəkdə yeni əməkdaşlıq imkanları yaratmışdır.

### 14 Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı

*(burada doldurulmalı)* Fe-Si-C tərkibli lent nümunələrinin strukturu və morfologiyasının öyrənilməsi layihəsi çərçivəsində kadr hazırlığına xüsusi diqqət yetirilmişdir. Bu zaman iştirakçıların elmi və texniki bacarıqlarının inkişaf etdirilməsi, həmçinin gənc tədqiqatçılar üçün yeni təcrübə imkanlarının yaradılması əsas məqsədlərindən biri olmuşdur. Kadr hazırlığı, həm yerli, həm də xarici mütəxəssislərlə əməkdaşlıq əsasında həyata keçirilmişdir.

**Elmi seminarlar və konfranslar:** Layihə çərçivəsində yerli və xarici konfranslarda iştirak edilmiş və burada təqdim olunan yeni elmi nəticələr və innovativ texnologiyalar barədə təlimlər təşkil edilmişdir. Bu tədbirlərdə iştirakçılar təcrübələrini genişləndirmiş, yeni nəzəri və praktiki biliklər əldə etmişlər.

**Xarici elmi təşkilatlarla əməkdaşlıq:** Layihə iştirakçıları xarici təşkilat və tədqiqat mərkəzlərində təcrübə mübadiləsində iştirak etmişlər. Bu, gənc tədqiqatçılara yüksək səviyyəli elmi mühitdə işləmək və öz araşdırmalarını beynəlxalq səviyyədə təqdim etmək imkanı vermişdir. Təcrübəli mütəxəssislər gənclərə layihə üzrə müxtəlif məsələlərdə istiqamət vermiş və onlara elmi metodologiya, analiz üsulları və elmi məqalələr hazırlamaq sahəsində praktiki biliklər təqdim etmişdir.

**Laboratoriya təcrübələri və praktikalar:** Layihə çərçivəsində gənc tədqiqatçılar praktiki işlərə cəlb edilmiş, Fe-Si-C tərkibli amorf materialların hazırlanması və öyrənilməsi üzrə praktiki işlər aparmışlar. Bu, onların tədqiqat bacarıqlarını inkişaf etdirməyə və layihənin praktiki icrasında iştirak etməyə imkan yaratmışdır.

**Tədqiqatçıların elm sahəsində inkişafı:** Layihə iştirakçıları müxtəlif sahələr üzrə, o cümlədən materialşünaslıq, maqnetizm və strukturların analizi üzrə yeni elmi biliklər əldə etmiş, bu bilikləri müvafiq jurnallarda nəşr etmək üçün hazırlamışlar. Bu, həm də onların elmi nəşrlərini artırmağa və karyeralarını inkişaf etdirməyə imkan vermişdir.

Layihə çərçivəsində həyata keçirilən kadr hazırlığı təkcə iştirakçıların elmi bacarıqlarını deyil, həmçinin onların beynəlxalq əməkdaşlıq və təcrübə mübadiləsi imkanlarını da genişləndirmişdir. Bu, həm gənc alimlərin, həm də təcrübəli mütəxəssislərin inkişafını təmin edərək, layihənin ümumi müvəffəqiyyətinə böyük töhfə vermişdir.

## 15 Sərgilərdə iştirak

*(burada doldurulmalı)* Fe-Si-C tərkibli lent nümunələrinin strukturu və morfologiyasının öyrənilməsi layihəsi çərçivəsində, elmi tədqiqatların və əldə olunan nəticələrin geniş auditoriyaya təqdim edilməsi məqsədilə sərgidə iştirak olduqca vacibdir. Bu sərgilərdə layihə iştirakçıları tədqiqat nəticələrini nümayiş etdirə, yeni texnologiyalar və materialların təqdimatını həyata keçirə bilərlər.

**Elmi və texnoloji sərgilər:** Layihə çərçivəsində beynəlxalq elmi və texnoloji sərgilərdə iştirak edilməmişdir. Bu sərgilərdə Fe-Si-C tərkibli amorf lentlərin strukturu, morfologiyası və xassələri barədə elmi məlumatlar təqdim edilə və bu materialların potensial tətbiq sahələri haqqında məlumat verilə bilərdi. Bu sərgilər, həmçinin, layihə iştirakçılarının digər beynəlxalq tədqiqatçılarla əlaqələr qurmasına və təcrübə mübadiləsinə imkan yarada bilərdi.

**Yerli sərgilərdə nümayiş:** Layihə çərçivəsində yerli sərgilərdə iştirak tədqiqat nəticələrini geniş auditoriyaya təqdim edə bilərdi. Bu sərgilərdə yerli alimlər, mühəndislər və sənaye nümayəndələri ilə birbaşa əlaqə qura, əldə olunan nəticələr və yeni texnologiyalar barədə müzakirələr aparıla bilərdi. Fe-Si-C tərkibli amorf lentlərin tətbiq sahələri və xüsusiyyətləri barədə yerli tədbirlərdə təqdimatlar aparıla bilərdi. Bu sərgilər, sənaye tətbiq sahələrində Fe-Si-C materiallarının istifadəsini tanıtmaya, eyni zamanda yerli sənayeçilərlə əməkdaşlıq qurmağa kömək edə bilərdi.

**Poster və məruzə təqdimatları:** Layihə iştirakçıları tədqiqat nəticələrini poster təqdimatları və şifahi məruzələr vasitəsilə nümayiş etdirmişlər. Bu təqdimatlar layihənin elmi nəticələrini geniş auditoriyaya çatdırmağa və digər tədqiqatçılarla qarşılıqlı əlaqə qurmağa imkan yaratmışdır.

**Fe-Si-C tərkibli lentlərin yeni tətbiq sahələri:** Fe-Si-C tərkibli lentlərin müxtəlif sahələrdə, o cümlədən enerji, sensorlar, və digər yüksək texnologiyalı sahələrdə tətbiqi müzakirə edilmişdir. Bu təqdimatlar layihənin tədqiqat sahəsinin tətbiq potensialını genişləndirmək və kommersiyalaşdırmaq məqsədini güdmüşdür.

Sərgilərdə iştirak, layihə üzrə əldə olunan elmi nəticələrin daha geniş auditoriyaya çatdırılmasına və yeni əməkdaşlıq imkanlarının yaranmasına şərait yarada bilər. Bu, həm də layihə iştirakçılarına yeni tədqiqat istiqamətləri, innovativ yanaşmalar və sənaye tərəfdaşları ilə əlaqə qurma imkanı verə bilər.

## 16 Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi

*(burada doldurulmalı)* Fe-Si-C tərkibli lent nümunələrinin strukturu və morfologiyasının öyrənilməsi layihəsi çərçivəsində təcrübə artırma və təcrübə mübadiləsi xüsusi əhəmiyyət kəsb etmişdir. Bu proses, iştirakçıların elmi və praktiki bacarıqlarını inkişaf etdirməyə, həmçinin layihə üzrə müxtəlif elmi nəticələrin tətbiqini genişləndirməyə yönəldilmişdir.

**Təcrübə artırmada iştirak:** Layihə iştirakçıları elmi tədqiqat mərkəzləri ilə təcrübə artırmada iştirak etmişlər. Bu iş, Fe-Si-C tərkibli lentlərin hazırlanması, morfologiyasının təhlili və yeni tədqiqat metodologiyalarının tətbiqi üzrə müasir yanaşmaların tanınmasına əsaslanmışdır. Təcrübə artırma vasitəsilə iştirakçılar yeni laboratoriya avadanlıqları ilə tanış olmuş və beynəlxalq səviyyədə tətbiq olunan metodlardan istifadə etmə bacarığını inkişaf etdirmişlər.

**İxtisaslaşmış təlimlər:** Layihə çərçivəsində müxtəlif sahələr üzrə ixtisaslaşmış təlimlər təşkil edilmişdir. Məsələn, amorf materialların hazırlanması və struktural təhlilinə dair təlimlər keçirilmiş, iştirakçılar bu sahələrdə peşəkar bilik və təcrübə qazanmışdır.

**Təcrübə mübadiləsi:** Layihə iştirakçıları beynəlxalq tədqiqat mərkəzlərinin əməkdaşları ilə təcrübə mübadiləsində iştirak etmişlər. Bu, həm yeni metodların tətbiqi, həm də layihə üzrə əldə olunan

nəticələrin beynəlxalq mütəxəssislər tərəfindən qiymətləndirilməsi imkanı yaratmışdır. Beynəlxalq mübadilə iştirakçılara müxtəlif ölkələrin tədqiqatçıları ilə birbaşa əməkdaşlıq qurmağa və yeni biliklər əldə etməyə şərait yaratmışdır. Layihə çərçivəsində yerli və xarici elmi tədqiqatçılar arasında müntəzəm təcrübə mübadiləsi həyata keçirilmişdir. Bu proqramlar, iştirakçılara müxtəlif elmi və praktiki məsələlərin həlli üzrə təcrübələrini paylaşmağa imkan yaratmışdır. Eyni zamanda, bu mübadilə, tədqiqatçılar arasında əlaqələri gücləndirərək, yeni əməkdaşlıq perspektivləri yaratmışdır.

**İctimai və sənaye təcrübəsi:** Layihə çərçivəsində sənaye sahəsindəki mütəxəssislərlə təcrübə mübadiləsi həyata keçirilmişdir. Bu, Fe-Si-C tərkibli amorf lentlərin istehsalına dair sənaye təcrübəsi qazanmaq, yeni texnologiyaların tətbiqi sahəsində məlumat mübadiləsi aparmaq üçün vacib olmuşdur. Sənaye təcrübəsi layihə iştirakçılarında tətbiqi tədqiqatların səmərəliliyini artırmaq və sənaye tətbiqləri üçün yeni yanaşmaları inkişaf etdirmək imkanı vermişdir. Bu tədbirlər, Fe-Si-C tərkibli materialların istehsalında qarşılaşılan çətinlikləri müzakirə etməyə, yeni texnoloji həllər tapmağa və sənaye tərəfdaşları ilə praktiki təcrübə mübadiləsi etməyə imkan vermişdir.

**Yeni metodların və yanaşmaların təqdimatı:** Təcrübə artırma və təcrübə mübadiləsi nəticəsində, layihə iştirakçıları yeni tədqiqat metodlarını və yanaşmalarını layihəyə tətbiq etməyə başlamışlar. Bu, Fe-Si-C tərkibli lentlərin struktural və morfoloji analizində daha effektiv və dəqiq nəticələr əldə etməyə imkan vermişdir. Təcrübə mübadiləsi, layihə iştirakçılarının beynəlxalq elmi icmalarda tanınmasına və elmi mühitdə daha aktiv iştirak etmələrinə şərait yaratmışdır. Bu, həmçinin yeni əməkdaşlıq imkanlarının yaranmasına səbəb olmuşdur.

Təcrübə artırma və təcrübə mübadiləsi layihənin müvəffəqiyyətli həyata keçirilməsində mühüm rol oynayır. Bu proses, iştirakçılara beynəlxalq təcrübə qazandırmaq, yeni metodları və yanaşmaları layihəyə tətbiq etmək, həmçinin sənaye ilə əməkdaşlıq qurmaq imkanı verir. Nəticədə, bu mübadilə layihənin elmi nəticələrini daha geniş auditoriyaya təqdim etməyə və tədqiqat sahəsində yeniliklər əldə etməyə kömək edir.

## 17 Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s.

*(burada doldurulmalı)* Fe-Si-C tərkibli lent nümunələrinin strukturu və morfologiyasının öyrənilməsi layihəsi çərçivəsində bir sıra elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, həmçinin layihə ilə əlaqəli yeni yaradılmış internet səhifələri hazırlanmışdır. Bu fəaliyyətlər, layihənin elmi nəticələrinin daha geniş auditoriyaya çatdırılmasına, həmçinin elmi tədqiqatların kütləvi auditoriyaya tanıtılmasına yönəlmişdir.

**Elmi-kütləvi nəşrlər:** Layihə çərçivəsində Fe-Si-C tərkibli lentlərin strukturu və morfologiyasına dair müxtəlif elmi məqalələr yazılmış və nüfuzlu jurnallarda nəşr edilmişdir. Bu məqalələr, layihənin əsas nəticələrini geniş elmi icmalara təqdim etmiş və materialların xüsusiyyətləri, onların tətbiqi sahələri ilə bağlı dərin müzakirələrə yol açmışdır. Bu nəşrlər, layihənin təhlil etdiyi Fe-Si-C tərkibli materialların gələcəkdəki istifadə imkanlarını, həmçinin onların ekoloji və texnoloji üstünlüklərini geniş kütləyə tanıdaraq, elmi tədqiqatların praktiki tətbiqini vurğulamışdır.

Layihə çərçivəsində, Fe-Si-C tərkibli materialların xüsusiyyətləri və istifadə sahələri ilə bağlı elmi kitabların yazılması və ya bülletenlərin nəşri planlaşdırılmışdır. Bu nəşrlər, xüsusilə sənaye tətbiqləri və tədqiqatçılar üçün faydalı qaynaq kimi təqdim ediləcəkdir.

**Kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar:** Layihənin elmi nəticələri, xüsusilə Fe-Si-C tərkibli materialların sənayedəki tətbiqləri və gələcəkdəki tətbiq imkanları kütləvi informasiya vasitələrində yayımlanmışdır. Layihə iştirakçıları və mütəxəssislər layihənin nəticələri haqqında danışmış, geniş auditoriyaya məlumat vermişlər. Layihə haqqında məlumatlar həmçinin elmi və texnoloji bloqlarda yayımlanmışdır. Bu yazılar, Fe-Si-C tərkibli lentlərin hazırlanması, xüsusiyyətləri və tətbiq sahələri barədə geniş auditoriyaya açıqlama gətirmişdir. Eyni zamanda, materialların yeni istifadələrinə dair ideyalar və perspektivlər təqdim edilmişdir.

**Yeni yaradılmış internet səhifələri və onlayn resurslar:** Layihə çərçivəsində yaradılmış internet səhifəsində layihənin məqsədləri, yerinə yetirilən elmi işlər, əldə olunan nəticələr və gələcək

perspektivlər barədə ətraflı məlumatlar yerləşdirilmişdir. Layihə çərçivəsində tədqiqatçılar ilə sənaye mütəxəssisləri arasında təcrübə mübadiləsi və əməkdaşlıq qurulması məqsədilə onlayn platforma yaradılmışdır. Bu platforma, Fe-Si-C materiallarının istehsalı və tətbiqi ilə bağlı yeni ideyaların müzakirəsi üçün geniş imkanlar təqdim edir. Tədbirlər aşağıda qeyd edilən sosial şəbəkələrdə yayımlanaraq geniş oxucu auditoriyasına təqdim edilib.

AzMIU linki: <https://azmiu.edu.az/ru/news/4200>

İnstaqram linki: <https://www.instagram.com/tgt.azmiu.edu.az/?e=2819c437-46ba-4094-83f4-e4a767129e0d&g=5>

Trend. az. linki: <https://az.trend.az/azerbaijan/society/3980509.html>

Azertac linki: [https://azertag.az/xeber/azmiu\\_nun\\_emekdaslari\\_yildiz\\_texniki\\_universitetinde\\_tecrube\\_mubadilesinde\\_olublar-3324899#](https://azertag.az/xeber/azmiu_nun_emekdaslari_yildiz_texniki_universitetinde_tecrube_mubadilesinde_olublar-3324899#)

Təhsil biz linki: <https://tehsil.biz/news/az/80046/tehsil.biz>

Layihənin elmi nəticələrinin geniş auditoriyaya təqdim edilməsi, elmi tədqiqatların geniş yayılmasına və Fe-Si-C tərkibli amorf lentlərin sənaye sahələrində daha geniş şəkildə tətbiqinə təkan verir. Elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar və internet resursları, layihənin elmi nəticələrinin daha geniş ictimaiyyətə tanınmasına və tədqiqat sahəsindəki yeniliklərin tətbiqinə müsbət təsir göstərir.

Layihə rəhbərinin imzası \_\_\_\_\_ **Abdullayev Adil Polad oğlu**

Tarix \_\_\_\_\_

QEYD: bütün hallarda uyğun olan bəndlər doldurulmalıdır.