

Layihə

**Azərbaycan Respublikasında nanotexnologiyanın
inkişaf proqramı**

Bakı 2007-cı il

Mündəricat.....2

	Azərbaycan Respublikasında nanotexnologiyanın inkişaf proqramının pasportu.	3
1.	Giriş	6
2.	Nanotexnologiya sahəsində mövcud olan işlərin analizi	7
2.1.	Nanotexnologiyanın inkişafına təsir edən amillər	7
2.2	Xaricdə və ölkəmizdə nanotexnologiyanın müasir vəziyyəti	8
3	Proqramın məqsədi və qarşıya qoyduğu məsələlər	10
4	Nanotexnologiya sahəsində aparılan işlərin inkişafının qarşıya qoyduğu məsələlərin həlli yolları.....	11
5	Nanotexnologiyanın inkişafının prioritet istiqamətləri	12
6	Proqramın əsas təyinatı, funksiyaları və prinsipləri	14
7	Proqram çərçivəsində müəssisələrarası əsas istiqamətlərin kordinasiyası.....	15
8	Proqramın maliyyələşdirilməsi	16
9	Proqramı həyata keçirmək üçün struktur və funksiyaları	17
10.	Nanotexnologiyanın iqtisadiyyatda tətbiqinin perspektivləri	18
11	Proqramın yerinə yetirilməsində idarə etmə sistemi	19
12.	Proqramın idarə olunması və yerinə yetirilməsi prinsipləri	20

Pasport

Azərbaycan Respublikasında nanotexnologiyanın inkişaf proqramının pasportu.

Proqramın adı	Azərbaycan Respublikasında nanotexnologiyanın inkişaf proqramı
Proqramın hazırlanmasının əsasları	Nanotexnologiyanın dünya elminin prioritet istiqamətlərindən biri olduğunu, Azərbaycanda onun inkişaf etdirilməsini və bu sahədə artıq bir sıra dövlətlərdə (54-dən çox) milli proqramların qəbul olunduğunu nəzərə alaraq proqramın tərtib olunması məqsədəuyğun hesab edilir.
Proqramı hazırlayanlar	Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi (Bakı Dövlət Universiteti) Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
İcraçılar	Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi; Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası; Rabitə və İnformasiya Texnologiyaları Nazirliyi, Azərbaycan Respublikası Hərbi Sənaye Nazirliyi, Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi, Azərenerji Səhmdar Cəmiyyəti, Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyi, Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi, Azərbaycan Dövlət Neft Şirkəti, Fövqəladə Hallar Nazirliyi
Proqramın məqsədi və qarşıya qoyduğu məsələlər	Proqramın əsas məqsədi nanomaterialların və nanotexnologiyanın Azərbaycan Respublikasında elmi, təhsil və texnoloji bazasının əsaslarını hazırlamaqdır. Proqram Azərbaycan Respublikasında nanotexnologiyanın dünyanın inkişaf etmiş ölkələri ilə inteqrasiyasını və inkişafını təmin etməlidir. Proqramın əsas məqsədi aşağıdakılardır: <ul style="list-style-type: none"> • Nanotexnologiya sahəsində kadr potensialının hazırlanması. • Nanoelm və nanotexnologiya sahəsində elmi-tədqiqat işlərini dünya standartları səviyyəsinə qaldırmaq üçün bu sahədə dünya elmi

	<p>səviyyəsində elmi-tədqiqat işlərinin təşkili və aparılması.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dünya bazarında nanotexnologiya sahəsində rəqabətə davamlı məhsullar istehsal bölməsini yaratmaq və inkişaf etdirmək. • Nanotexnologiya sahəsində hərbi əhəmiyyətli məsələləri həll etməklə hərbi və xüsusi texnikanın təchizatının təkmilləşdirilməsi. • Nanomaterialların tibbdə tətbiqinə əsaslanaraq müxtəlif xəstəliklərin profilaktikası, diaqnostikası və müalicəsinin əsaslarının işlənməsi, yeni dərman maddələrinin hazırlanması və diaqnostika üsullarının yaradılması. • ətraf mühitin təhlükəsizliyi və ekoloji problemlərin həllində nanotexnologiyanın tətbiqlərinin elmi əsaslarının işlənməsi. • Neft texnologiyasında nanomaterialların tətbiqinin elmi əsaslarının işlənməsi. • Nanoquruluşlar əsasında diskret yarımkeçirici cihazların və inteqral sxemlərin hazırlanması. • Terror əməliyyatlarına qarşı tədbirlər problemlərinin həllində nanotexnologiya əsaslı məhsulların tətbiqi. <p>Alternativ enerji mənbələri üçün yeni nanoquruluşların alınması və tədqiqi</p>
<p>Proqramın yerinə yetirilmə müddəti və mərhələləri</p>	<p>I mərhələ - 2010-cu ilə qədərki dövr II mərhələ - 2010 - 2012-ci illər III mərhələ - 2012 - 2015-ci illər</p>
<p>Proqramın yerinə yetirilməsinin əsas prinsipləri</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nnanotexnologiyanın elm və sənaye sahələrində inkişafına nail olmaq üçün yüksək ixtisaslı kadrların hazırlanması; • Nanotexnologiyanın prioritet istiqamətlərini inkişaf etdirmək məqsədi ilə dövlət büdcəsindən ayrılan vəsaitlərin birləşdirilməsi və məqsədyönlü istifadəsi. • Nanosənayenin qarşıya qoyduğu məsələlərin sistemli həlli üçün proqram və layihələrin icra orqanları tərəfindən kordinasiyasının təmin edilməsi; • Nnanotexnologiya sahəsində işlərin inkişafı üçün elmi tədqiqat, innovasiya infrastrukturalarının yaradılması və

	<p>təkmilləşdirilməsi;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nanotexnologiya sahəsində tətbiq işlərini kommersiyalaşdırmaq məqsədi ilə fundamental elmi tədqiqat işlərini inkişaf etdirmək; • Nanotexnologiya sahəsində beynəlxalq əlaqələrin qarşılıqlı faydalılıq əsasında inkişafına və əlaqələndirilməsinə nail olmaq.
Proqramın yerinə yetirilməsinin maliyyə mənbələri	Dövlət büdcəsi, büdcədən kənar maliyyə mənbələri və birgə beynəlxalq qrant layihələri.
Proqramın yerinə yetirilməsindən gözlənilən nəticələr	<p>Nanotexnologiyanın inkişafına nail olmaq üçün Azərbaycanın elmi potensialının beynəlxalq səviyyədə aparılan elmi tədqiqat işlərinə inteqrasiyasını təmin etmək.</p> <p>Nanosənaye sahəsində dünya və yerli bazar üçün məhsulların istehsal texnologiyasının hazırlanması və istehsalını yaratmaq.</p> <p>Nanotexnologiya materiallarının məişət, texnika, tibb, kənd təsərrüfatı və sənayenin müxtəlif sahələrində tətbiqini təmin etmək.</p> <p>Ətraf mühitin qorunması və yaxşılaşdırılması və istehsal texnologiyasının hazırlanması.</p>

1. Giriş.

Yaşadığımız XXI əsrdə elm və texnikanın sürətli inkişafı bəşəriyyət qarşısında həlli dünənə qədər mümkün olmayan problemlərin həlli olunması üçün geniş imkanlar açır. Ona görə bəşəriyyət bu yüzillikdə hansı qlobal problemlərin həll oluna biləcəyi haqqında çox düşünür və həlli dünənə qədər mümkün olmayan suallara cavab tapmağa çalışır. Son illər dünya elminin əsas istiqamətlərindən biri sayılan nanotexnologiya çox böyük sürətlə inkişaf edir. Bu sahənin sürətli inkişafı qarşıya fundamental tədqiqat işləri aparmaq problemi qoymaqla yanaşı universal biliyə malik ixtisaslı kadrların hazırlanmasını da ən vacib problem kimi ön plana çəkir. Hal-hazırda nanotexnologiyanın inkişafını informasiya texnologiyasından sonra üçüncü elmi texniki inqilab hesab edirlər və onun üçün inkişaf etmiş ölkələrdə bu sahələrə böyük maliyyə vəsaitləri ayrılır. Nanotexnologiya 0,1-100 nm ölçülü hissəcikləri və bu quruluşlarda baş verən fiziki, kimyəvi və bioloji hadisələri öyrənir. Bu elmi-texniki istiqamətin əsasını yeni nanoquruluşlu materialların alınması, tədqiqi və tətbiqi təşkil edir.

Nanotexnologiya yeni qeyri-adi xassələrə malik materiallar alınmasına imkan verir. Belə materiallardan elm və texnikanın müxtəlif sahələrində-biotexnologiyada, hərbi işlərdə, tibbdə, ətraf mühitin mühafizəsində və s. istifadə etmək mümkündür.

Nanotexnologiya, həm də geniş ixtisaslararası elmi istiqamətlərin də formalaşmasına kömək edir. Ona görə də bu istiqaməti seçən hər bir mütəxəssis riyaziyyat, fizika, kimya, biologiya, materialşünaslıq, tibb, kompüter texnikasından minimal biliklərə malik olmalıdır. Nanotexnologiyanın həll etdiyi problemlər fundamental və texnoloji həllə bağlı olduğu üçün, burada elmi və mühəndis biliklərin sintezi mühüm şərtidir.

Eyni maddənin xassələri ölçüsü 0,1-100 nm olan hissəciklərdə və makrohissəciklərdə bir-birindən kəskin fərqlənir. Fiziki və kimyəvi xassələrin nanoölçülü sistemlərdə kəskin olaraq dəyişməsi bu cür materialların texnikanın müxtəlif sahələrində tətbiqinə imkan yaradır. Məsələn, yüksək möhkəmliyə malik nanokristallik və amorf materiallar mikroelektronika və optoelektronika üçün nazik təbəqələrin və heteroquruluşların, kimya və neft kimyası üçün materialların alınmasında, müxtəlif təyinatlı çeviricilər üçün yeni

nanokompozisiya materialların yaradılmasında, transplantasiya üçün biouyğun toxumaların, dərman maddələrinin hazırlanmasında və s. istifadə olunur.

Qeyri-adi xassələrə malik nanoquruluşların formalaşması yeni üsulların və vasitələrin istifadəsi tələblərini qarşıya qoyur. Alınan quruluşun nanoquruluş olmasını müəyyən etmək üçün, elektron və atom qüvvət mikroskoplarından istifadə edilməsi ən vacib məsələlərdəndir. Nanomaterialların öyrənilməsi, tədqiqi və elmin bir çox sahələrində onun tətbiqi, dünya əhəmiyyətli istiqamətin inkişafına nail olmaq üçün, elmi-tədqiqat işləri ilə yanaşı təhsilin də düzgün təşkil olunmasını aktual edir.

2. Nanotexnologiya sahəsində mövcud olan işlərin analizi

2.1. Nanotexnologiyanın inkişafına təsir edən amillər

Nanotexnologiyanın inkişafını stimullaşdıran əsas amillərdən biri bu texnologiyaya əsaslanaraq yaradılmış yarımkeçirici nanoquruluşlar və onların bazasında gen mühəndisliyi, materialşünaslıq (səthi möhkəmlətmə, füllerenlər, katalizatorlar, membranlar) və kompüter çipləri informasiyanın saxlanılması, ötürülməsi kimi işləri yerinə yetirə bilən prinsip etibarı ilə yeni elektron qurğuların yaradılması olmuşdur.

Keçən əsrin 80-ci illərində tunnel mikroskopunun yaradılması nanotexnologiyanın inkişafına təkan verən ən vacib amillərdən biri olmuşdur.

Son illər nanoölçülü sistem və quruluşlar fizikasında əldə edilən nailiyyətlər (Xollun tam ədədli və kəsr ədədli kvant effektləri, parçalanmış yükə malik kvazihissəciklər və s.) kimi istiqamətdə aparılan fundamental işlər maddənin təbiəti haqqında yeni fikirlərin formalaşmasına səbəb olacaq nəticəyə gəlməyə imkan verir. Bu işə yaxın gələcəkdə kvant qurğularının yaradılması deməkdir.

2.2. Xaricdə və ölkəmizdə nanotexnologiyanın müasir vəziyyəti

Nanotexnologiyanın inkişafı ixtisaslararası tədqiqat işləri ilə xarakterizə olunaraq, onların qarşılıqlı ideya, material, üsul və prosesləri üzərində qurulur.

Qeyri-üzvi, üzvi və bioloji obyektlərin konvergensiyası nəticəsində yeni prinsiplial materiallar, mikromexanizmlər, biokompüterlər, intellektual materiallar, yeni növ tibbi texnologiyalar yaradılır.

Ekspertlərin rəylərinə görə dünya bazarında nanotexnologiyanın sənaye tətbiqi üçün çəkilən xərclər 2015-ci ildə 1-2 trilyon ABŞ dolları həcmində olacaq. Bu zaman nanotexnologiyanın nailiyyətlərdən istifadə edilməsi 3 mərhələdə baş verəcək:

- I mərhələdə maşınqayırma, yüngül sənaye, kosmetika və əzcaçılıq sənayelərində əldə edilmiş yüksək texnoloji məhsullar üstünlük təşkil edəcək;

- II mərhələdə nanotexnologiyadan mikroprosessor texnikasında, nanosensor və nanoötürücülərin istehsalında, elektronika və yaddaş qurğularında istifadə olunacaq;

- III mərhələdə isə nanotexnologiyalardan səhiyyə ön planda olmaqla istehsalın sahələrində, əlbəttə ki, geniş istifadə olunacaqdır.

Hərbi ekspertlərin fikrincə, nanotexnologiya müasir hərbi əməliyyatların xarakterini də dəyişdirəcəkdir. Bu özünü silahlanmada, rabitədə, hərbcilərin müdafiə keyfiyyətli geyimində, hərbi-sahə tibbində və s. biruzə verəcəkdir.

Xaricdə nanotexnologiya sahəsində tədqiqatlar 2004-cü ildə 2003-cü illə müqayisədə 2 dəfə çox maliyyələşdirilərək 10 milyard dollar olmuşdur. Bunun 4.6 milyard dollar ABŞ dövləti tərəfindən maliyyələşdirilir. 2004-cü ildən nanotexnologiya üzrə Milli proqram dünyanın 54 ölkəsində fəaliyyət göstərir.

Dünyada nanotexnologiya üzrə alınan patentlərin sayı və kapital qoyuluşlarının miqdarı ekspertlərin gəldiyi nəticələrə görə eksponensial qanunla artır.

ABŞ 2000-ci ildən başlayaraq nanotexnologiyanın inkişafını reallaşdıran «Milli Nanotexnologiya Təşəbbüsü» dövlət proqramı həyata keçirilir və ona xərclənən maliyyə xərcləri ilbəil artır.

Azərbaycan Respublikasında çalışan alimlərin nanotexnologiya sahəsində apardığı elmi-tədqiqat işləri elmi səviyyəsinə görə aparıcı ölkələrin işlərinə

yaxındır. Respublikamızda bu işlər yüksək nəzəri və təchizatı zəif eksperimental bazaya söykəndiyi üçün, yaxın zamanlarda bu istiqamətdə dövlət səviyyəsində köklü dəyişikliklər baş verməsə, bu tədqiqatlar yüksək texnologiyaya və diaqnostik tədqiqatlar sisteminə söykənməsə, ölkəmizdə həm tədqiqat işlərinin həm də nanosənayenin inkişafı dünya səviyyəsindən çox geridə qalacaqdır.

Azərbaycanda nanotexnologiya sahəsində aparılan elmi işlər dövlət büdcəsində çalışan və zəif təchizatlı laboratoriyalarda, elmi tədqiqat institutlarında və universitetlərdə həyata keçirilir.

Bütün inkişaf etmiş ölkələrdə nanotexnologiyanın inkişafı ilə əlaqədar Dövlət Proqramları qəbul olunmuş və uğurla həyata keçirilir. Ona görə də Azərbaycan Respublikasında bu istiqamətdə müəyyən elmi tədqiqat işləri ilə bərabər maariflənmə və kadr hazırlığı həyata keçirilməlidir. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasında, Bakı Dövlət Universitetində, Azərbaycan Dövlət Tibb Universitetində, Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyasında nanotexnologiyanın ayrı-ayrı sahələri ilə əlaqədar pərakəndə şəkildə elmi tədqiqat işləri, laboratoriyalar səviyyəsində tətbiqi işlər aparılır ki, bu da təbii ki, dünya elminin bu mühüm istiqaməti üçün əsla yetərli deyildir. Yalnız bir faktı qeyd etmək olar ki, Avropa Birliyi ölkələri nanotexnologiya sahəsində elmi-tədqiqat işləri aparmaq üçün büdcədən 4,865 milyard avro ayırmışdır. Bu isə onun elmə ayırdığı büdcənin təqribən 9-10%-ni təşkil edir. Analoji konkret rəqəmləri ABŞ, Rusiya və Yaponiya üçün də qeyd etmək olar. Azərbaycanda bu sahəyə demək olar ki, çox cüzi pul vəsaiti xərclənir. Azərbaycan Respublikasında hal-hazırda nanotexnologiya sahəsində məşğul olmaq üçün elmi potensialın səviyyəsi az olduğunu nəzərə alıb, bu istiqamətdə kadr hazırlanmasını təşkil etmək lazımdır. Yaxın gələcəkdə nanotexnologiya məhsullarının Azərbaycana daxil olması proqnozlaşdırılır və bu istiqamətdə maariflənmə prosesinə başlamaq zərurəti günün tələbinə çevrilmişdir. Respublikamızda yalnız Bakı Dövlət Universitetində nanotexnologiya üzrə üçün kadr hazırlanmasına başlanmışdır.

3. Proqramın məqsədi və qarşıya qoyduğu məsələlər

Nanotexnologiya sahəsində işlərin əsaslı təşkili və sürətləndirilməsi Azərbaycan Respublikasının Milli strateji maraqlarına, respublikamızın spesifik iqtisadi xüsusiyyətlərinə, elm və texnikanın inkişafı üçün dövlət siyasətində nəzərdə tutulmuş müddəalara uyğundur. Bu prinsiplərə aşağıdakılar aiddir:

* əhalinin həyat səviyyəsinin yüksəldilməsi məqsədi ilə yüksək texnologiyanın tətbiqi;

* yüksək texnologiyaya əsaslanan iqtisadi artıma nail olunması;

* fundamental elmlərin, təhsil və mədəniyyətin inkişaf etdirilməsi;

* ölkənin Milli və iqtisadi təhlükəsizliyinin təmini;

* əhalinin sağlamlığı və həyat səviyyəsinin qorunması;

Bu problemin həlli üçün nanotexnologiya sahəsində dövlətin əsas məqsədi elmi, texniki və texnoloji bazanın yaradılması, inkişaf etdirilməsi, bununla da, elm və texnikanın bəzi vacib sahələrində aparıcı dövlətlərlə sıx əlaqə saxlamaq, ekoloji təmiz müasir sənaye istehsalını yaratmaq, nanotexnologiyanın neft sənayesinə tətbiqinin elmi və texnoloji əsasını qurmaq və inkişaf etdirmək, dövlətin müdafiə qabiliyyətini artırmaqla onun təhlükəsizliyinin təminini ön plana çəkməkdir. Bu halda nanosənayenin formalaşması əsas strateji istiqamət olmalıdır.

Proqramın qarşıya qoyduğu məqsədi йериня йетирмяк цццн ашаьыдакы стратеги мясялялярин щялли ваъибдир:

- Nanomaterialların geniş tətbiqi bazasında iqtisadiyyatın yüksək texnoloji sektorunun inkişaf etdirilməsi və bununla da Azərbaycanı dünya bazarında elmi nailiyyətlərə əsaslanan yüksəktexnoloji məhsul istehsalçısı etmək;
- Nanotexnologiya sahəsində əldə edilən nailiyyətlərin nəticəsində hərbi texnikanın təkmilləşdirilməsi və yeni texnologiyaya əsaslanan silah-sursat istehsalının təşkili.
- Nanotexnologiyaya əsaslanan yeni nəsil tibbi avadanlıqların istehsalı, yeni dərman preparatlarının yaradılması və bununla da, əhalinin xəstəliklərə

qarşı müqavimətinin gücləndirilməsi ilə yanaşı tez bir zamanda xəstəliyin diaqnozu və müalicəsində keyfiyyətin artırılması;

- Ekoloji təhlükəsizliyi təmin etmək məqsədi ilə ətraf mühitin monitorinqini keçirmək məqsədi ilə nanosistem texnikasından istifadə edilməsi.
- Neft sektorunun inkişafı üçün nanotexnologiyanın nailiyyətlərindən istifadə edərək bu istiqamətdə Azərbaycanı inkişaf etmiş ölkələrin səviyyəsinə qaldırılmaq.

4. Nanotexnologiya sahəsində aparılan işlərin inkişafının qarşıya qoyduğu məsələlərin həlli yolları

Nanotexnologiya üzrə işlərin müasir səviyyədə qurulması aşağıdakı kimi xarakterizə olunur:

- 1) AMEA-nın ayrı-ayrı elmi tədqiqat institutlarında, Azərbaycan Respublikasının Təhsil müəssisələrində bir-biri ilə əlaqəsi olmayan pərakəndə şəkildə elmi-tədqiqat işlərinin koordinasiyalı şəkildə təşkili və laboratoriya səviyyələrində tətbiqi işlərinin sənaye səviyyəsinə qaldırılması,
- 2) Dövlət büdcəsi ilə əlaqəsi olmayan tədqiqatların hesabına (beynəlxalq qrant layihələri) elmi işlərin aparılması,
- 3) Əldə edilən elmi nəticələrin dövlətin iqtisadi və hərbi inkişafında istifadə edilməsi,
- 4) İnfrastrukturun, onun bəzi elementlərinin lazımi səviyyədə olmaması hallarının aradan qaldırılması.

Nanotexnologiya üzrə işlərin müasir səviyyədə qurulmasında mövcud çətinliklər.

- 1) Müxtəlif müəssisə və nazirliklər daxilində aparılan tədqiqatların nəticələrinin digərlərinə ötürülmə çətinliyinin olması,
- 2) Müxtəlif müəssisə və nazirliklər tərəfindən aparılan tədqiqat proqramlarının bir-biri ilə əlaqəsiz olması,

- 3) Dövlət səviyyəli vacib məsələlər üzərində işlərin qurulmasındakı pərakəndəlik
- 4) Tədqiqatçıların yeni məsələlərə uyğunlaşma çətinliyi ilə qarşılaşması.

Təqdim olunan Proqram Azərbaycan Respublikasında nanotexnologiya sahəsində kompleks şəkildə yerinə yetiriləcək qayda və üsullar toplusu olub, bütün müəssisələrarası əlaqə yaratmaqla Azərbaycanın iqtisadiyyatına və hərbi tələbata uyğun nanosənayenin formalaşma və inkişafına təkan verəcək.

Nanotexnologiya sahəsində yerinə yetiriləcək işlərin spesifikliyi aşağıdakılardan ibarətdir:

1. həllolunan məsələlərin çoxşaxəliliyi,
2. sahələrin müxtəlif istiqamətliliyi,
3. yeni bazarların yaradılması,
4. müxtəlif təyinatlı (mülki, hərbi) tədqiqatların aparılması;
5. nanotexnologiya üzrə işlərin büdcədən maliyyələşdirilməsində müxtəlif vasitələrdən istifadə edilməsi.

5. Nanotexnologiyanın inkişafının prioritet istiqamətləri

Azərbaycan Respublikasında nanotexnologiya sahəsində yerinə yetiriləcək işlərin təhlili yaxın gələcəkdə (3-10 il ərzində) perspektiv olan aşağıdakı istiqamətlərin mümkünlüyü haqqında fikir söyləməyə imkan verir:

- alternativ enerji mənbələrinin alınmasında nanotexnologiyanın tətbiqi;
- aktiv xassələrə malik nanohissəcikləri üzvi polimer matrisalara daxil etməklə polimerin və nanohissəciklərin unikal xassələrini özündə saxlayan polimer nanokompozisiyaların texnologiyasının işlənməsi.
- neft texnologiyasında istifadə etmək üçün katalitik xassələrə malik metal --
- nanohissəciklərin alınmasının texnologiyasının işlənməsi.
- antiseptik xassələrə malik metal nanohissəciklərin sintezi.
- nanogellərin alınması və nanosənayenin müxtəlif sahələrində tətbiqi.

- nanomateriallar: nanoborular, füllerenlər və nanotozların alınması və tədqiqi.

- maşınqayırma, tibb, inşaat, hərbi və s. üçün istifadə edilən qoruyucu və funksional örtüklərin (laklar, rənglər, davamlı geyimlər və.s.) alınması və tədqiqi,

- nanodoldurucu kompozit materiallar: yüksək plastik polimerlər; həddindən artıq dərəcədə möhkəm keramikalar; dəqiq formalı polimerlər; optik, maqnit, keçirici materialların alınması və tədqiqi;

- nanoquruluşlu materiallar, o cümlədən qeyri-adi fiziki xassələrə (yüksək keçiriciliyə, radiouduculuğa, radiasiyaya davamlı, optiki, maqnit, yarımkeçirici və s.) malik materialların alınması və tədqiqi;

- maye və qazları təmizləmək üçün nanomembranlar, nanofüllerenlər, katalizatorlar, nanoötürücü və nanosensorların (bura bio- və kimyəvi ötürücülər də daxildir) alınması və tədqiqi;

- fotoelektrik çeviricilərində istifadə olunan nanomaterialların alınması və tədqiqi;

- dərman nanopreparatlarının alınması;

- qiymətli kağızları, şəxsiyyət vəsiqələrini, qiymətli daşları və s. qorumaq üçün istifadə edilən nanomaterialların alınması və tədqiqi;

- hərbi texnika və qoruyucu geyim üçün lazım olan nanomaterial və nanoquruluşların alınması və tədqiqi.

Dövlət sirrinin qorunmasına nanotexnologiyanın tətbiqi.

Qısamüddətli perspektivdə (orta hesabla təqribən 10-20 ildən sonra) praktik istifadə ediləcək materiallar:

- xarici amillərin təsiri altında dəyişə bilən xüsusi xassələrə malik nanomateriallar;

- enerjini çevirən və saxlayan nanomateriallar (yanacaq elementləri, hidrogen toplayıcısı);

- nanoelektronika materialları (informasiyanı saxlayan yüksəksıxlıqlı qurğular);

- nanobiotexnologiyanın məhsulları;

- dərmanları məqsədyönlü şəkildə daşıyan nanoquruluşlar

Uzunmüddətli perspektivdə (20 ildən sonra) praktik istifadəsi nəzərdə tutulan materiallar:

- atom və molekullardan yığılmış məqsədyönlü xassələrə malik nanomateriallar;

- üzvi – qeyri-üzvi hibrid texnologiya əsasında yaradılmış prinsipial yeni qurğu və bioüzvi sistemlər;

- molekulyar elektroniki əşyalar;

- kvant superkompüterləri;

- nanorobot texnikası.

6. PROQRAMIN ƏSAS TƏYİNATI, FUNKSİYALARI VƏ PRİNSİPLƏRİ

Proqramın əsas təyinatı:

- Azərbaycanda yaxın zamanlarda nanosənayenin mühüm istiqamətlərini formalaşdırmaq üçün bütün imkanlardan istifadə edilməsi;

- nanotexnologiyanın iqtisadiyyatda tətbiqi və yayılması üçün dövlətin və özəl təşkilatların maliyyə imkanlarının birləşdirilməsi;

- Azərbaycanın beynəlxalq elmi-texniki kooperasiyada mövqeyinin aktivləşdirilməsi;

- nanotexnologiya sahəsində nəticələrin mübadiləsi ilə sinergetik effektin əldə edilməsi;

- ölkənin elmi-texniki və texnoloji kompleksində nanosənayenin əsaslarının formalaşması üçün balanslaşdırılmış və çevik infrastrukturun qurulması;

- nanotexnologiya sahəsində büdcə xərclərinin istifadəsinin və effektivliyinin artırılması.

Proqramın əsas funksiyaları:

- prioritet istiqamətlərin müəyyən edilməsi, onların lazımi vəsaitlə təmin olunması,
- nanotexnologiya sahəsində sərf olunacaq büdcə vəsaitlərinin planlaşdırılması, qeydiyyatına alınması;
- nanosənayenin infrastrukturunun formalaşması üçün müəssisələrin qüvvələrinin planlaşdırılması və əlaqəli şəkildə istifadəsi, nanotexnologiyanın iqtisadiyyatın müxtəlif sahələrində tətbiqi və tələbatın stimullaşdırılması;
- özəl və dövlət əməkdaşlığının effektivliyinin təmin edilməsi;
- nanotexnologiya sahəsində təhsilin təşkili, müəllim və elmi kadrların hazırlanması;
- nanosənayenin formalaşmasının perspektiv və potensial imkanları haqqında cəmiyyətin məlumatlandırılması;

Proqramın əsas prinsipləri:

- mövcud büdcə maliyyəsindən istifadə edilməsi;
- yaranacaq Azərbaycan nanosənayesinin mövcud büdcə projektlərinə, daxil edilməsi;
- nanotexnologiyanın inkişafı üçün ümumi prinsiplərin müəyyənləşdirilərək koordinasiya edilməsi;
- proqramın qəbul olunmuş reallaşma qaydalarını həll etmək üçün müəssisələrarası və müstəqil ekspertizalardan geniş şəkildə istifadə edilməsi.

7. PROQRAM ÇƏRÇİVƏSİNDƏ MÜƏSSİSƏLƏRƏRASI ƏSAS İSTIQAMƏTLƏRİN KOORDİNASİYASI

Nanotexnologiya sahəsində fəaliyyət göstərən bütün qüvvələrin birləşdirilməsi.

Proqramın iştirakçılarının sahələrə cavabdehliyinin razılaşdırılması və müvafiq icra rəhbərlərinin müəyyənləşdirilməsi.

Elmi-texniki istiqamətlər beynəlxalq üzrə əməkdaşlığın müəyyənləşdirilməsi və «kontakt nöqtələrin» müəyyən edilməsi.

Elmi-tədqiqat və təcrübi konstruktor işlərinin Proqramının mövzusunun razılaşdırılması.

Nanotexnologiya sahəsində ikili təyinatlı tədqiqatlar aparmaq üçün birgə sifariş müsabiqələrinin və dövlət kontraktlarının formalaşdırılması.

Proqram icraçılarının siyahısının müəyyənləşdirilməsi onların nanotexnologiya sahəsində bilik və təcrübələrinin artırılması.

Hökumət tərəfindən nanotexnologiya proqramına rəhbərlik edəcək baş müəssisənin və dövlət koordinatorunun müəyyən edilməsi.

Elmi-istehsal konsorsiumların, innovasiya klasterlərinin formalaşdırılması.

Nanotexnologiya sahəsində şəxsi-dövlət əməkdaşlığının mexanizmlərinin müəyyən edilməsi.

İnfrastrukturun inkişafı üçün qüvvələrin bölünməsi və koordinasiyası.

Nanotexnologiya sahəsində məlumat bazasının formalaşdırılması.

Alınan nəticələrin istehsala tətbiqinin təşkil edilməsi.

Nanotexnologiya sahəsində nəticələrin monitorinqinin təşkili.

8. PROQRAMIN MALİYYƏLƏŞDİRİLMƏSİ

Proqramı reallaşdıran mənbələr:

- Dövlət büdcəsi,
- qanunvericilikdə qadağan olunmayan digər mənbələr (xarici ölkələrdən də ola bilər).

Proqramın maliyyələşdirilməsinin 2 istiqamətdə baş verəcəyi qəbul edilir:

1. Tədqiqatlar əsasən aşağıdakı mənbələrdən maliyyələşdirilir:

- dövlət müdafiə sifarişinə əsasən
- smeta maliyyələşdirilməsi əsasında tədqiqatları;

- xüsusi fondlar tərəfindən maliyyələşdirilən tədqiqatlar (ölkə daxili tələbata uyğun olaraq özəl və dövlət tərəfindən müəyyənləşdirilmiş xüsusi sifarişlər).

Maliyyələşdirilmə büdcə vəsaitləri və büdcədən kənar vəsaitlərdən ibarət olmaqla illik məsrəf 20-25 milyon manat həcmində müəyyənləşdirilsin.

2. İnfrastrukturun formalaşmasına əsasən:

- yüksək təchizatlı laboratoriyaların yaradılması;
- baş müəssisələrin müəyyənləşdirilməsi;
- elmi mərkəzlərin müasir avadanlıqla təmin edilməsi;
- birgə istifadə ediləcək mərkəzlərin yaradılması;
- texnoparkın yaradılması;
- **Maliyyələşdirmə həcmi il ərzində 10-15 milyon manat olması vacibdir.**

Dövlət büdcə və büdcədən kənar mənbələrinə görə nanosənayenin formalaşmasına sərf olunacaq ümumi məbləğ il ərzində 30-40 milyon manat təşkil etməlidir.

9. Proqramı həyata keçirmək üçün strukturlar və onların funksiyaları

1. Milli laboratoriya:

- texnoloji bazanın qurulması üçün yerinə yetiriləcək tədqiqat işlərinin koordinasiya mərkəzi;
- nanotexnologiya sahəsində fundamental və tətbiqi tədqiqat işləri arasında əlaqənin yaradılması;
- beynəlxalq elmi-texniki projeklərin koordinasiya mərkəzi;
- iqtisadiyyatın yeni sahəsinin inkişafını təmin edən yeni texnologiyanın yaradılması;

2. Proqramı həyata keçirən strukturların funksiyaları:

- iqtisadiyyatın texnoloji istiqamətlərinin inkişafını təmin etmək, dünya bazarında bu məhsullarının yerini və tələbatını öyrənmək;
- kommersiya texnologiyalarının dünya bazarında rəqabətinin yaradılması;

- elmtutumlu texnologiyalardan istifadə edilməsi;
- birgə beynəlxalq elmi-texniki projektlərin reallaşması;
- xüsusi və dövlət partnyorluğu projektlərinin təşkili;
- elm və təhsilin inteqrasiyası;
- istiqamətlər üzrə mütəxəssis kadrlarının hazırlanması.

3. Kollektiv istifadə mərkəzləri.

- Texnologiyaların istehsal sahələrinə transfer mərkəzləri.
- Nanosənaye sahəsində yeni texnologiyaların yaradılması.
- Xüsusi tədris mərkəzləri: nanosənaye sahəsində mütəxəssislərin hazırlanması.
- Proqramın iştirakçılarının məlumatlandırılması üçün nəticələrin kompüter şəbəkəsinin yaradılması.
- proqramın iştirakçılarının məlumat mübadilə yolları;
- proqramın realizə olunmasını təmin edən ekspert və idarəetmə yolları;
- nanotexnologiya kommersiya prosesinə dayaq olan yollar;
- nanotexnologiya sahəsində beynəlxalq elmi-texniki mübadilə yolları;
- nanotexnologiya sahəsində elmi-kütləvi informasiyaların yayılması yolları.

10. Nanotexnologiyanın iqtisadiyyatda tətbiqinin perspektivləri

Azərbaycanda nanotexnologiyanın tətbiqi aşağıdakı nazirliklər və komitələr tərəfindən həyata keçirilməlidir.

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi, Azərbaycan Respublikasının Rabitə və İnformasiya Texnologiyaları Nazirliyi, Azərbaycan Respublikası Müdafiə Sənayesi Nazirliyi, Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi, AMEA, Azərenerji Səhmdar Cəmiyyəti, Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyi,

Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı nazirliyi, Azərbaycan Dövlət Neft Şirkəti.

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi- kadr hazırlığı və elmi tədqiqat işləri.

Azərbaycan Respublikasının Rabitə və İnformasiya Texnologiyaları Nazirliyi- informasiya texnologiyaları

Azərbaycan Respublikası Hərbi Sənaye Nazirliyi- hərbi əhəmiyyətli nanomateriallar və nanosensorlar

Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi- ətraf mühitin mühafizəsi.

Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyi- tibb və sağlamlıq

Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı nazirliyi – kənd təsərrüfatı və yeyinti sənayesi.

Azərenerji Səhmdar Cəmiyyəti- alternativ enerji mənbələri.

AMEA- nanomaterialların və nanotexnologiya məhsullarının alınması və tədqiqi

Azərbaycan Dövlət Neft Şirkəti- neftçıxarma sistemlərinə nanotexnologiyanın tətbiqləri

İqtisadi İnkişaf Nazirliyi – nanotexnologiyanın inkişafının tətbiqinin proqnozlaşdırılması problemləri

Fövqaladə Hallar Nazirliyi-təhlükəsizlik riskinin monitorinqi.

Dövlət və qeyri dövlət sifarişləri, dövlət sifarişi

11. Proqramın yerinə yetirilməsi üçün idarə etmə sistemi

Müəssisələr	Infrastrukturun obyektı	Maliyyələşdirmə yolları
Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi	Nanotexnologiya üzrə milli laboratoriya	Smeta, dövlət və qeyri-dövlət sifarişləri
Azərbaycan Respublikasının Rabitə və İnformasiya Texnologiyaları Nazirliyi	Kompüter mübadilə şəbəkələri və mərkəzləri	Smeta, dövlət büdcəsinin qeyri-proqram hissəsi, qeyri-büdcə mənbələri

Azərbaycan Respublikası Müdafiə Sənaye Nazirliyi	Hərbi sənaye kompleksləri	Dövlət Hərbi sifarişi
Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi	Ekoloji problemlərin həlli ilə məşğul olan mərkəzlər	Dövlət və qeyri dövlət sifarişləri
Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyi	Dərman maddələrinin istehsalı ilə məşğul olan mərkəzlər və klinikalar	Dövlət və qeyri dövlət sifarişləri
Azərenerji Səhmdar Cəmiyyəti	Alternativ enerji problemləri mərkəzləri	Dövlət və qeyri dövlət sifarişləri
Azərbaycan Dövlət Neft Şirkəti	Neftçixarma sistemləri üçün materiallar və avadanlıqlar alınması problemləri mərkəzləri	Dövlət sifarişləri
AMEA	Nanostrukturaların alınması və tədqiqi elmi tədqiqat institutları	Dövlət və qeyri dövlət sifarişləri
İqtisadi inkişaf nazirliyi	Nanotexnologiyanın inkişafının proqnozlaşdırılması mərkəzi	Dövlət və qeyri dövlət sifarişləri
Fövqəladə Hallar Nazirliyi	Baş verə biləcək təhlükələrə qarşı mübarizə qurumları	Dövlət və qeyri dövlət sifarişləri

12. Proqramın idarə olunması və yerinə yetirilməsi prinsipləri.

Proqramın kollegial kordinasiya orqanı funksiyasını nanomateriallar və nanotexnologiya problemləri üzrə müəssisələrarası elmi texniki şura yerinə yetirir.

Şuranın funksiyaları:

- Proqram çərçivəsində prioritet istiqamətləri müəyyən edir, onun strukturunu formalaşdırır;

-proqram çərçivəsində qarşıya qoyulan problemlərin reallaşması üçün dövlət və qeyri dövlət orqanlarının işini kordinasiya edir.

-proqramın strateji planının yerinə yetirilməsini təmin etmək üçün icraedici və qanunverici orqan qarşısında, həm də biznes strukturlarını məlumatlandırır.

- nanotexnologiyanın inkişaf problemlərinin yeni sahələrini mənimsəmək üçün müxtəlif maraqlı tərəflərin qarşısında müvafiq problemlər qoyur.

- proqramın yerinə yetirilməsinin büdcə və büdcədən kənar sahələrini aydınlaşdırır və təkliflər planlarını hazırlayır

Koordinasiya edici orqanlar.

Texniki kordinator –AMEA və Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi.

Elmi kordinator – Milli laboratoriya.

Kontakt nöqtəsi – Milli laboratoriyada koordinasiya mərkəzi.

Dövlət nəzarət orqanı – Azərbaycan Respublikası Hərbi sənaye nazirliyi tabeliyində fəaliyyət göstərən müəssisələri.

Funksiyaları:

- Azərbaycan Respublikası hökuməti tərəfindən proqramın yerinə yetirilməsinə nəzarətin təşkili;

- Hökumətin proqramının yerinə yetirilməsinə nəzarətin koordinasiyası üçün analitik məlumat materiallarının hazırlanması;

- dövlət icra orqanlarının nanotexnologiyanın inkişafı ilə əlaqədar kollegial orqanların koordinasiyası;

- proqram çərçivəsində maliyyə üçün təkliflərin hazırlanması.

Proqram layihəsi akademik Abel Məmmədəli oğlu Məhərrəmovun rəhbərliyi ilə Bakı Dövlət Universitetinin nanotexnologiya sahəsi üzrə mütəxəssisləri hazırlamışdır