



BAKI DÖVLƏT UNIVERSİTETİ

**2021-ci ildə Yarımkeçiricilər fizikası kafedrasında
elmi plan üzrə yerinə yetirilmiş
elmi-tədqiqat işlərinin nəticələrinin**

HESABATI

Mövzunun adı:

**Kiçik ölçülü (nazik təbəqə və nanohissəcikli)
 A^3B^6, A^2B^6 və $A^1B^3C^6$ -tipli yarımkeçirici
birləşmələrin alınması və onların elektrik,
optik, fotoelektrik xassələrinin tədqiqi**

**Mövzu rəhbərinin
soyadı, adı və atasının adı:**

Salmanov Vaqif Müseyib oğlu

**Mövzunun icra müddəti
(başlama və bitmə tarixi):**

01 yanvar 2021-ci il - 01 yanvar 2022-ci il

Bakı - 2021

Mövzu üzrə icraçılar haqqında məlumat (icraçılar, birinci mövzu rəhbər yazılmaqla):

S/S	Soyadı, adı, atasının adı	Təvəllüd	Struktur	Vəzifəsi	Ştat vahidi	Elmi adı və dərəcəsi
1.	Salmanov Vaqif Müseyib oğlu	24.12.1942	Yarımkəçiricilər fizikası	Kafedra müdiri	0,5	Professor, fizika-riyaziyyat elmləri doktoru
2.	Cəfərov Maarif Əli oğlu	21.07.1960	Yarımkəçiricilər fizikası	Professor	1	Professor, fizika-riyaziyyat elmləri doktoru
3.	Hüseynov Əli Həsən oğlu	06.01.1952	Yarımkəçiricilər fizikası	Professor	1	Professor, fizika-riyaziyyat elmləri doktoru
4.	Abasova Adilə Ziyad qızı	03.08.1942	Yarımkəçiricilər fizikası	Professor	0,5	Professor, fizika-riyaziyyat elmləri doktoru
5.	Həsənova Lyudmila Həmid qızı	13.04.1942	Yarımkəçiricilər fizikası	Dosent	1	Dosent, fizika-riyaziyyat elmləri namizədi
6.	Məhəmmədov Əlinağ Zəkəray oğlu	10.07.1966	Yarımkəçiricilər fizikası	Dosent	1	Dosent, fizika-riyaziyyat elmləri namizədi
7.	Cahangirova Sona Əli qızı	10.07.1966	Yarımkəçiricilər fizikası	Dosent	1	Dosent, fizika-riyaziyyat elmləri namizədi
8.	Məmmədov Rövşən Məmməd oğlu	09.06.1963	Yarımkəçiricilər fizikası	müəllim	1	fizika-riyaziyyat elmləri namizədi

<p>1</p>	<p>Mövzu və mövzu üzrə cari ildə yerinə yetirilmiş elmi işlər <i>Plan üzrə hər bir mövzunun, hər bir elmi tədqiqat işinin aktuallığı, məqsədi və alınmış elmi nəticələr ayrılıqda göstərilməli, ad soyad tam yazılmalıdır.</i></p>
	<p>Mövzunun adı: Aşqarlı və məxsusi defektli A^3B^6, A^2B^6 və $A^1B^3C^6$ -tipli yarımkeçirici birləşmələrin və bərk məhlullarının alınması və onlarda qeyri-tarazlıqlı elektron hadisələrinin tədqiqi.</p> <p>Mövzunun aktuallığı və məqsədi: Optoelektronikanın yüksək intensivlikdə optik həyəcanlaşmada işləyə bilən materialları əsasında hazırlanmış cihazların sayı məhdud olduğu halda, yeni materialların axtarışı və tədqiqi vacib problemlə məsələlərdəndir. A^3B^6 və A^2B^6 - tipli birləşmələr lazer texnikasında termohers tezlikli şüalanmasını generasiyasında geniş tətbiq tapmışdılar. Bu birləşmələrin mükkəməl kristal quruluşunun formalaşdırılması üçün müxtəlif texnoloji üsullardan istifadə olunur. Bu proseslərdə idarə olunmayan faktorların aradan qaldırılması müasir avadanlıqlardan istifadə edilməklə yeni tədqiqatlar tələb edir. $A^1B^3C^6$ - tipli yarımkeçirici materiallar lazer şüalanmalarının yüksək intensivliklərində detektor kimi istifadə olunması imkanına malikdir. Ona görə də hər üç tipli mürrəkəb halkogenidlərin tədqiqinin aktuallığı aşkardır.</p> <p>Elmi tədqiqat işi 1. Aşqarlı A^3B^6 və $A^1B^3C^6$ -tipli yarımkeçiricilərin nazik təbəqələrində və onlar əsasında quruluşlarda elektron hadisələri.</p> <p>Mərhələ 1. Borla aşqarlanmış InSe və GaSe nazik təbəqələrində elektrik, fotoelektrik və lüminessent xassələrin tədqiq edilməsi.</p> <p>Elmi tədqiqat işi üzrə çalışan əməkdaşlar: prof.Vaqif Salmanov, prof. Əli Hüseynov, prof.Adilə Abasova, dos.Lyudmila Həsənova, dos. Sona Cahangirova, dos. Əlinağı Məhəmmədov, f.r.e.n., müəl.Rövşən Məmmədov</p> <p>Aktuallığı: Laylı quruluşlu A^3B^6 kristallar optoelektronikada və fotonikada geniş tətbiq sahələri tapmışdır. Lakin kristallarda idarə olunmayan defektlərin yaratdığı bir sıra xassələr onların fotoelektrik xassələrində praktiki tətbiq üçün istifadə etməyə imkan vermir. Məlumdur ki, kiçik ölçülü və nanoquruluşlu maddələrdə aşqarların və defektlərin konsentrasiyasını yox dərəcəsinə qədər azaltmaq olur. Ona görə də A^3B^6, A^2B^6 və $A^1B^3C^6$ -tipli kristalların nazik təbəqələrinin və nanoquruluşlarının alınma texnologiyasının işlənməsi və onların fiziki xassələrinin tədqiqi həmin materialların praktiki tədqiqi üçün problemlə məsələlərin həllinə imkan verə bilər. Elmi-tədqiqat işlərində həmin materialların</p>

kiçik ölçülü kristallarının və nanoquruluşlarının müxtəlif üsullarla alınma texnologiyası işlənmiş, optik və fotoelektrik xassələri geniş optik diapazonda tədqiq edilmişdir.

Məqsədi: Laylı quruluşlu InSe və GaSe kristallarını bor atomları ilə aşqarlamaqla kristal yetişdirilmə prosesində idarə olunmayan defektlərin konsentasiyasını minimuma endirmək və kristalın optik və fotoelektrik xassələrini praktiki tətbiq həddinə çatdırmaq.

Alınmış nəticələr: Pikosaniyəli lazer həyəcanlanmasında InSe kristalında işığın qeyri-xətli udulması və onun zamanla evolyusiyası eksperimental olaraq tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, yüksək səviyyəli optik həyəcanlanmada eksiton udmanın azalması işığın təsiri ilə generasiya olunan qeyri-tarazlıqlı elektronların və deşiklərin kulon qarşılıqlı təsir potensialı hesabına ekranlanılması və eksiton-eksiton qarşılıqlı təsir nəticəsində baş verir. Kristalın yüksək dərəcədə həyəcanlanması ilə enerji zonalarının kənarlarının sürüşməsi eksitonun enerji səviyyəsi ilə zonaların kənarları arasında elektron hallarının kontinuumunun yaranmasına səbəb olur.

Qeyri-xətli udma hadisəsi GaSe kristalında yüksək intensivlikli ($> 10^{25} kvant / \sin^2 \cdot s$) lazer şüalanmasının təsiri ilə fotokeçiricilikdə fundamental udma kənarının tədqiqində müşahidə edilmişdir. Göstərilmişdir ki, yüksək müşahidə edilmişdir. Göstərilmişdir ki, yüksək səviyyəli optik həyəcanlanmada udma spektrinin uzun dalğalı kənarı kiçik enerji tərəfə sürüşür. Kristalda qeyri-tarazlıqlı yükdaşıyıcıların yüksək konsentrasionalı halında kristaldan keçən cərəyanın ayırdığı Coul istilik və lazer şüasının udulmasında qəfəsə örtürülən istilik hesabına GaSe kristalında udma spektrinin kənarının anomal çox sürüşməsi nəzəri əsaslar və düsturlarla qiymətləndirilərək təcrübi alınmış nəticə ilə müqayisələndirilmişdir. Yüksək optik həyəcanlanmada udma spektrinin kənarının elektrik və optik həyəcanlanmanın kompleks təsiri nəticəsində sürüşməsi mexanizmi təsdiqlənmişdir. Müşahidə olunmuş effekt əsasında GaSe nazik təbəqəsi əsasında lazer şüalanmasının intensivliyinin kəsilməz dəyişməsini təmin edən optik filtrlər hazırlanmışdır.

GaSe kristalında yüksək səviyyəli optik həyəcanlanmada qeyri-xətli sındırma əmsali udma kənarından kiçik enerjilərdə müsbət, yüksək enerjilərdə mənfi qiymətlər alırlar. Bu səbəblə sındırma əmsalının qeyri-xətliliyi öz-özünə fokuslama effektinin yaranmasına səbəb olur.

Fotohəssas yarımkeçirici nazik təbəqələrin elektrolitik üsulla suyun parçalanması ilə

hidrogen istehsalı prosesində fotokatalizator qismində istifadəsi alternativ enerji mənbələrinin effektivliyinin artırılması istiqamətində yerinə yetirilən perspektivli məsələlərdəndir. Bu nöqteyi-nəzərdən defektli quruluşlu $CuIn_5S_8$ və $AgIn_5S_8$ kristalının nazik təbəqələri əsasında hazırlanmış $Ge/CuIn_5S_8/AgIn_5S_8$ çoxsaylı elektrodun suyun parçalanması ilə H_2 istehsalında tətbiqi öyrənilmişdir.

Təcrübələr göstərmişdir ki, hazırlanmış fotokatalizatorlardan istifadə etməklə prosesin effektivliyini 4,2%-ə çatdırmaq olur.

Elmi tədqiqat işi 2. A^2B^6 tipli birləşmələrinin bərk məhlullarının nanozərrəcikli nazik təbəqələrinin alınması və tədqiqi

Mərhələ 1. Zn(Cd)S (Te, Se) təbəqələri əsasında çoxkomponentli strukturların alınması və tədqiqi

Elmi tədqiqat işi üzrə çalışan əməkdaşlar: prof. Maarif Cəfərov, f.r.e.n., müəl. Rövşən Məmmədov, dos.Sona Cahangirova, doktorant Turanə Məmmədova

Aktuallığı: Müasir mikroelektron qurğuların istehsalında, nanoölçülü elementlərdə ağır metalların halkogenli nanohissəciklərinin istifadə olunması bu hissəciklərin alınması sahəsində tədqiqatları əsaslı şəkildə genişləndirmişdir. Bu məqsədlə kimyəvi çökdürmə üsulunun molekulyar-şüa epitaksiya, litoqrafiya kimi perspektivli üsullarla müqayisədə fərqli və üstün cəhətlərini göstərdi. Beləki, məhluldan kimyəvi çökdürmə üsulu daha kiçik ölçülü kürevi formalı yarımkeçirici nanokristallitlər almağa imkan verir, bu isə məlum olduğu kimi, effektin kvantlanması və diskret səviyyələrin alınması üçün çox vacib şərtidir. $A^2 B^6$ əsaslı yüksək həssaslığa malik nanoquruluşlu təbəqələrinin alınmasına imkan verən rejimin müəyyənləşdirilməsi, alınmış təbəqə və strukturlarda müxtəlif növ prosesləri, o cümlədən, optik udma, fotoluminessensiya, fotokeçiricilik kimi bir sıra maraqlı effektlərin müşahidə olunub tədqiq edilməsi, bu materiallar əsasında metal-yarımkeçirici, yarımkeçirici-yarımkeçirici strukturları yaradılması və həmin materiallar əsasında mikro- və nanoelektronika və elektrontexnikası üçün geniş çeşidli müxtəlif təyinatlı cihazlar yaradılmasının fiziki əsaslarının öyrənilməsi baxımından aktualdır. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, bu üsulnan o ölçülü təbəqələrin alınmasında, nanoölçülü invers təbəqə və ötürücü kanalın cərəyan keçmə mexanizminə təsiri məsələlərinin araşdırılmasında, eləcə də onların çıxış parametr və xarakteristikalarının nanohissəciklərin ölçülərindən asılılığının öyrənilməsində əhəmiyyətli rol oynayır.

Məqsədi: Si (SiO₂, SiC)–CdS, ZnS, Te, Al-ZnS_{Se} və Cu₂CdZnSnS₄ (CCZTS)

birleşmələrin əsasında müxtəlif strukturların praktiki tətbiq sahələrinin genişləndirilməsi

Alınmış nəticələr: Si-un səthinin nano-teksturasiyası ilə Si/Cd_{1-x}Zn_xS (Se)/ZnO nazik təbəqəli günəş elementlərinin effektivliyinin artırılması istiqamətində əhəmiyyətli iş görülmüşdür. Aşılma adi laborator şəraitdə otaq temperaturunda və hallogen (100 Vt) lampasının birbaşa işıqlanmasında aparılmışdır. Katod-anod arasındakı məsafə 1-1.5 sm götürülmüşdür. Məsələrdəki elektrolit artıqlığı yuyulduqdan sonra məsaməli silisium havadakı oksigenlə passivləşir, yəni Si–H_x qrupları Si–O_x qrupları ilə əvəz olunur və nəticədə, silisium nanokristallitləri amorf təbəqə ilə əhatə olunur. QS-də hidrogenin və oksigenin passivləşdirilməsi prosesi birbaşa olaraq aşılma prosesi ilə bərabər aparılmışdır. Struktura hazırlamazdan öncə, müxtəlif tərkibli Cd_{1-x}Zn_xS(Se) təbəqələrinin ayrılıqda termik emaldan əvvəl və sonra buraxma spektrləri tədqiq olunmuşdur.

p-Si/Cd_{1-x}Zn_xS(Se)_{1-y}Se(Te)_y tipli nazik təbəqəli fotoelektrik xassələri geniş dalğa uzunluqlarında (300 - 1400 nm) heteroqəçidlər xarakterizə edilmişdir. Cd_{1-x}Zn_xS (Se)_{1-y}Se(Te)_y miqdar tərkibindən (0 ≤ x ≤ 1 və 0 ≤ y ≤ 1) elektrokimyəvi çökmə potensialı, istilik emalının rejimi və mühiti (HT) asılı olaraq tədqiq olunmuşdur, Bu amillərin fotoelektrik xassələrə və əsaslara təsirini aydınlaşdırmaq üçün müxtəlif tərkibli heteroqəçidlərin parametrləri, spektral paylanması, fotoqəçiricilik, volt-ampere xarakteristikaları (I-U xüsusiyyətləri), lyuks-ampere xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. (100) istiqamətli p-Si altlıqları üzərində elektrokimyəvi metodla nanoquruluşlu ZnCdS təbəqələrinin çödürülməsi yolu ilə alınmış, ZnCdS / Si strukturunun qaranlıq və işıq VAX-larının düzünə qolları eksponensial qanunla xarakterizə olunur, heteroqəçidin tutumu isə aşılma müddətinin artması ilə azalır, və spektrin 510 ÷ 650 nm intervalında yüksək həssaslığı təmin olunur

Şüşə altlıq üzərinə çökdürülmüş CdS nazik təbəqəsinin elektrik müqaviməti, müqavimətin loqarifminin (ln ρ) temperaturun qarşılıqlı ölçülmüş, aktivləşmə enerjisi hesablanmışdır və 1,3797-2,5800 eV arasında dəyişdiyi müəyyən edilmişdir.

Optik udma və buraxma spektri otaq temperaturunda qeydə alınıb. Udma pikləri ammiayakın-(NH₃) 0,5, 1,0, 1,5 və 2,0 N miqdarında alınmış nümunələr üçün 351 nm-də mərkəzləşmişdir. Spektr həmçinin UV-də udmanın yüksək, görünən oblastda isə aşağı olduğunu göstərdi.

	<p>Sn-la aşqarlanmış ZnS təbəqələrinin fotoluminessensiya (PL) spektrlərinin həyəcanlanmanın dalğa uzunluğundan (λ_{ex}) asılılığı tədqiq edilmişdir. Həyəcanlanmanın dalğasının uzunluğunun artması ilə qırmızı yerdəyişmə müşahidə edilmişdir ki, bu da eksiton emissiyası bağlı olduğu göstərilmişdir. Piklərin intensivliyi həyəcan dalğasının uzunluğu ilə azalır. Dördqat birləşmələrin $Cu_2Zn_{1-x}Cd_xSnS_4$ nazik təbəqələri alınmış və tədqiq olunmuşdur.</p>
<p>2</p>	<p>Hesabat dövründə alınmış elmi nəticələr, onların yenilik dərəcəsi <i>Nəticələr səlis və konkret yazılmalıdır</i></p>
	<p>1. Alternativ enerji mənbələrində suyun parçalanması ilə hidrogen istehsalının yüksək effektivli texnologiyasının işlənməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Yarımkəçirici materiallardan istifadə etməklə hazırlanan fotokatalizatorların istifadəsi bu məqsədlə perspektivli hesab olunur. $CuIn_5S_8$ və $AgIn_5Se_8$ defektli quruluşlu birləşmələrin nazik təbəqələri əsasında hazırlanmış fotokatalizatorlar suyun parçalanması ilə hidrogen istehsalında istifadə olunmuşdur. Reaksiyanın effektivlik əmsalı 4,2% təşkil etmişdir.</p> <p>2. Yüksək optik həyəcanlaşma şəraitində $GaSe$ və $InSe$ birləşmələrinin nazik təbəqələrində lyuminesensiya spektrləri tədqiq olunmuş və bağlı eksitonların annigilyasiyası hesabına yaranan şüalanma zolaqları müşahidə edilmişdir. Mükəmməl quruluşlu $GaSe$ və $InSe$ kristalları əsasında lazer şüalanmasının generasiyasının mümkünlüyü göstərilmişdir.</p>
<p>3</p>	<p>Hesabat dövründə alınmış ən mühüm elmi nəticələr <i>Ən mühüm nəticələr səlis və konkret yazılmalıdır</i></p>
	<p>1. Yaylı quruluşlu $GaSe$ kristallarında Coul istiliyi və yüksək səviyyəli optik həyəcanlaşmanın kombinasiyalı təsiri nəticəsində udma spektrinin kənarının sürüşməsi effekti əsasında $He-Ne$ lazerlərinin şüalanması üçün kəsilməz diapazonda intensivliyi tənzimləyən optik filtrlə hazırlanmışdır. $InSe$ kristalının yüksək səviyyəli optik həyəcanlaşmasında eksiton-eksiton qarşılıqlı təsirin və fundamental udma spektrinin uzundalğalı oblastında udmanın zəifləməsi effekti müşahidə edilmişdir.</p> <p>$p-Si/Cd_{0,15}Zn_{0,95}Se_{0,9}Te_{0,1}$ heteroquruluşu əsasında effektivliyi 14,6% təşkil edən günəş elementləri hazırlanmış və onların xarakteristik parametrləri müəyyən edilmişdir.</p> <p>Prof.Vaqif Salmanov, prof.Əli Hüseynov, prof.Maarif Cəfərov, f.r.e.n., müəl.Rövşən Məmmədovun “$A^I B^{III} C^{VI}$ sistemində binar və üçqat yarımkəçirici birləşmələrin kristallarına lazer şüalarının təsiri” adlı elmi-tədqiqat işi mühüm nəticə kimi AMEA-nın illik</p>

	<p>hesabatına daxil edilmək üçün təqdim olunmuşdur.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Chalcogenide Letters, Vol.18,No.1, January 2021 2. Chalcogenide Letters, Vol.18,No.4, April 2021 3. Azerbaijan Journal of Physics, vol.XXVII ,Number 1,2021
4	<p>Mövzunun yerinə yetirilməsi zamanı istifadə olunan üsul(lar), cihaz(lar) və yanaşma(lar)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SEM, EDAX və AFM vasitəsi ilə tərkib və quruluş analizləri 2. Optika spektroskopiyası 3. Fotoelektrik tədqiqat üsulları 4. İon adsorbsiyası və reaksiya üsulu ilə nazik təbəqələrin alınması 5. Lazer ablyasiyası üsulu
5	<p>a) Mövzu üzrə beynəlxalq jurnallarda çıxan məqalələr</p> <p><i>Müəlliflərin ad və soyadları, jurnalın adı tam şəkildə yazılmalı; Dərc olunmuş, qəbul olunmuş və ya çapa göndərilmişdir kimi göstərilməli; Məqalələrin sürətləri hesabata əlavə edilməli və mənbənin internetdəki linki göstərilməlidir</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vagif Salmanov, Maarif Jafarov, Ali Guseinov, Rovshan Mamedov, Adila Salmanova. Thermal nonlinearities in GaSe. Chalcogenide Letters, Vol.18,No.4, April 2021, pp.155-159. https://chalcogen.ro/155_SalmanovVM.pdf. 2. Huseyn Mammadov, Maarif Jafarov, Elshan Nasirov, Dilara Piriyeva. Photoelectrical properties of p-Si/Cd_{1-x}Zn_xS(Se)_{1-y}Se(Te)_y heterojunctions. Chalcogenide Letters, Vol.18,No.1, January 2021, pp.31-38. https://chalcogen.ro/31_MammadovHM.pdf 3. Maarif Jafarov, Aydın Kazımzadə, Elshan Nasirov, Sona Jahangirova. Synthesis and characterization of nanoscale material ZnS in porous silicon by chemical method. Chalcogenide Letters, Vol. 18, No. 11, November pp 791-795,2021 https://chalcogen.ro/index.php/journals/chalcogenide-letters/11-cl/477-volume-16-number-3-march-2019?start=1 4. Maarif Jafarov, Qurban Ahmadov, Huseyn İbrahimov. "Influence of external factors on the electrical conductivity of Bi₂Te_{2.5}Se_{0.5}" accepted for publication in. Chalcogenide Letters, Vol. 18, No. 12 çapa qəbul olunub. https://chalcogen.ro/index.php/journals/chalcogenide-letters/11-cl/477-volume-16-number-3-march-2019?start=1

	<p>b) Mövzu üzrə digər jurnallarda çıxan məqalələr <i>Müəlliflərin ad və soyadları tam şəkildə yazılmalı; Dərc olunmuş, qəbul olunmuş və ya çapa göndərilmişdir kimi göstərilməli; Məqalələrin surətləri hesabatla əlavə edilməli və mənbənin internetdəki linki göstərilməlidir</i></p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ровшан Мамедов. Нелинейное поглощение в InSe под действием лазерного излучения. BDU xəbərləri, №3, səh.78-84,2021 http://bsu.edu.az/az/content/bak_universitetinin_xbrlri_fizikariyaziyyat_seriyas 2. Aydın Kazim-zade, Vagif Salmanov, Ali Guseinov, Rovshan Mamedov, Sadiyar Ragimov, İlqar Qurbanov, Vüsələ Jafarova. Bandgap renormarmalization of the InSe by laser radiation. Azerbaijan Journal of Physics, vol.XXVII ,Number I, March, 2021, pp.24-28. https://3e4df83c-8e29-463e-b655-c175ccee6d8c.filesusr.com/ugd/00693d_2e5510f68fd04989a2e9171177144a53.pdf 3. Lyudmila Həsənova, Adilə Abasova. Qamma kvantlarla şüalanmanın $Cu_3In_5S_9$ monokristalının elektrik xassələrinə təsiri. AMEA, AJP Fizika 2021, Vol.XXVII, №1, səh.34-35. https://jophphysics.wixsite.com/ajpphysics/ajpfizika-title-year-numb-pages
<p>6</p>	<p>Mövzu üzrə monoqrafiyalar <i>Müəlliflərin ad və soyadları tam şəkildə yazılmalı; Monoqrafiyanı çap olunduğu və ya çapa göndərilməsi göstərilməli; Monoqrafiyanınüz qabığı, titul vərəqi (monoqrafiyanın 1-ci və 2-ci səhifəsi), mündəricat və buraxılış məlumatlarının verildiyi səhifələrin surətləri hesabatla əlavə olunmalıdır.</i></p>
	<p>yoxdur</p>
<p>7</p>	<p>Mövzu üzrə konfrans materialları <i>Müəlliflərin ad və familiyaları tam şəkildə yazılmalı; Materialın dərc olunduğu, qəbul olunduğu və ya çapa göndərilədiyi qeyd olunmalı; Materialların surətləri hesabatla əlavə edilməli və mənbənin internetdəki linki göstərilməlidir</i></p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Садияр Рагимов, Али Гусейнов, Вагиф Салманов, Айнура Байрамова , Ильгар Курбанов. Особенности фотопроводимости и фотолюминесценции тонких пленок слоистого кристалла $Cu_3In_5S_9$. Микро- и нанотехнологии в электронике. Материалы XII Международной научно-технической конференции - Нальчик: Каб.-Балк. ун-т., стр.27-30, 2021. http://mnte.kbsu.ru/?page_id=717 2. Али Гусейнов, Вагиф Салманов, Садияр Рагимов ,Ровшан Мамедов, Фидан Ахмедова. Получения сверхтонкой пленки селенида индия и галлия на поверхности жидкой фазы. Микро- и нанотехнологии в электронике. Материалы XII Международной научно-технической конференции - Нальчик: Каб.-

- Балк. ун-т., [стр.120-124](http://mnte.kbsu.ru/?page_id=717),2021. http://mnte.kbsu.ru/?page_id=717
3. Тахмина Бахрамли, Вагиф Салманов. Нелинейное поглощение в кристаллах *inse* при лазерном возбуждении. Azərbaycan xalqının Ümummilli Lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 98-ci ildönümünə həsr olunmuş “Gələcəyin Alimləri” tələbələrin VI Respublika Elmi Konfransının materialları. Bakı, 3 may 2021, [səh.92-94](#) http://bsu.edu.az/az/news/bduda_glcyin_alimlri_mvzusunda_tlbrin_respublika_elmi_konfrans_keirilib
 4. Aynur Məhərrəmovə, Maarif Cəfərov. Si/ Cd1-xZnxS Heterokeçidinin fotoelektrik xassələrinə termik emalin təsiri. Azərbaycan xalqının Ümummilli Lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 98-ci ildönümünə həsr olunmuş “Gələcəyin Alimləri” tələbələrin VI Respublika Elmi Konfransının materialları. Bakı, 3 may 2021, [səh.94-96](#). http://bsu.edu.az/az/news/bduda_glcyin_alimlri_mvzusunda_tlbrin_respublika_elmi_konfrans_keirilib
 5. Reyhan Mirsultanova , Əli Hüseynov .Gümüş-gümüş sulfid hibrid nanonaqillərinin alınması və bəzi fiziki xassələri. Azərbaycan xalqının Ümummilli Lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 98-ci ildönümünə həsr olunmuş “Gələcəyin Alimləri” tələbələrin VI Respublika Elmi Konfransının materialları. Bakı, 3 may 2021, [səh.64-65](#) http://bsu.edu.az/az/news/bduda_glcyin_alimlri_mvzusunda_tlbrin_respublika_elmi_konfrans_keirilib
 6. İlahə Hüseynova, Adilə Abasova. GaTe monokristallarının elektrik keçiriciliyinin tədqiqi. Azərbaycan xalqının Ümummilli Lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 98-ci ildönümünə həsr olunmuş “Gələcəyin Alimləri” tələbələrin VI Respublika Elmi Konfransının materialları. Bakı, 3 may 2021, [səh.78-79](#). http://bsu.edu.az/az/news/bduda_glcyin_alimlri_mvzusunda_tlbrin_respublika_elmi_konfrans_keirilib
 7. Nurənə Qurbanova, Lyudmila Həsənova . Ga_2S_3 monokristalının elektrik keçiriciliyi. Azərbaycan xalqının Ümummilli Lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 98-ci ildönümünə həsr olunmuş “Gələcəyin Alimləri” tələbələrin VI Respublika Elmi Konfransının materialları. Bakı, 3 may 2021, [səh.77-78](#). http://bsu.edu.az/az/news/bduda_glcyin_alimlri_mvzusunda_tlbrin_respublika_elmi

- _konfrans_keirilib
8. Zöhrə Məmmədova, Sona Cahangirova. Nazik təbəqəli heteroqeyidlərin $Si/Cd_{1-x}Zn_x$ fotoelektrik xassələri. Azərbaycan xalqının Ümummilli Lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 98-ci ildönümünə həsr olunmuş "Gələcəyin Alimləri" tələbələrin VI Respublika Elmi Konfransının materialları. Bakı, 3 may 2021, **səh.83-84.**
http://bsu.edu.az/az/news/bduda_glcyin_alimlri_mvzusunda_tlblrin_respublika_elmi_konfrans_keirilib
 9. Aynur İbrahimova, Sona Cahangirova. $Cd_{1-x}Zn_xS$ Nazik təbəqələrində VAX-in xüsusiyyətləri. Azərbaycan xalqının Ümummilli Lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 98-ci ildönümünə həsr olunmuş "Gələcəyin Alimləri" tələbələrin VI Respublika Elmi Konfransının materialları. Bakı, 3 may 2021, **səh.85-86.**
http://bsu.edu.az/az/news/bduda_glcyin_alimlri_mvzusunda_tlblrin_respublika_elmi_konfrans_keirilib
 10. Maarif Jafarov, Aydın Kazımzadə, Elshan Nasirov, Sona Jahangirova. Characterization of Sn Doped ZnS Thin Films Synthesized by CBD. 7-TH International Conference MTP-2021, Modern-Trends in Physics, BSU, Modern, Physics, BDU. **2021, səh.189-190.** <http://mtp2021.bsu.edu.az/>
 11. Maarif Jafarov, Aydın Kazımzadə, Elshan Nasirov. Electrical and Optical Properties of CdS Thin Films. 7-TH International Conference MTP-2021, Modern-Trends in Physics, BSU, Modern, Physics, BDU. **2021, səh.79-80.** <http://mtp2021.bsu.edu.az/>
 12. Əli Hüseynov, Maarif Cəfərov, Rəna Cəbrayıllova, Əlinağı Məhəmmədov. $Ag_3In_5Se_9$ Kristalında rekombinasiya prosesinin xüsusiyyətləri. Gəncə Dövlət Universiteti, 6-7 may, 2021 çapa qəbul olunub. <https://gdu.edu.az/g%c9%99nc%c9%99-dovl%c9%99t-universiteti-ulu-ond%c9%99rin-anadan-olmasinin-98-ci-idonumu-il%c9%99-%c9%99laq%c9%99dar-beyn%c9%99lxalq-konfransa-ev-sahibliyi/>
 13. Ali Hüseynov, Vəqif Salmanov, Rövshan Məmmədov, Aynura Bayramova, Reyhan Mirsultanova. Photocatalysts for water splitting based on the $p-Ge/in-CuIn_5S_8/Ag(NP)$ structure. International Conference MTP-2021 Modern Trends in Physics, december 15-17, 2021, **səh.82-83.**
<http://mtp2021.bsu.edu.az/>

	<p>14. Айдын Кязым-заде, Маариф Джафаров, Елшан Насиров. Фотоэлектрические свойства гетероструктуры Si(p)/dSTe . Gəncə Dövlət Universiteti, 3-5 may,2021 çapa qəbul olunub.</p> <p>15. Vaqif Salmanov, Rövşən Məmmədov, Nərgiz Daşdəmirova. Borla aşqarlanmış İnSe kristalında enerji səviyyələri. Gəncə Dövlət Universiteti, 6-7 may,2021,səh.328-330 https://gdu.edu.az/g%99nc%99-dovl%99t-universiteti-ulu-ond%99rin-anadan-olmasinin-98-ci-idonumu-il%99-%99laq%99dar-beyn%99lxalq-konfransa-ev-sahibliyi/</p> <p>16. Lyudmila Həsənova, Sona Cahangirova . Dəyişən elektrik sahəsinin təsiri ilə Ga₂S₃ kristalının elektrikkeçiriciliyin temperatur asılılığı. Gəncə Dövlət Universiteti, 6-7 may, 2021 çapa qəbul olunub. https://gdu.edu.az/g%99nc%99-dovl%99t-universiteti-ulu-ond%99rin-anadan-olmasinin-98-ci-idonumu-il%99-%99laq%99dar-beyn%99lxalq-konfransa-ev-sahibliyi/</p> <p>17. Lyudmila Həsənova, Nuranə Qurbanova. Ga₂S₃ monokristalının bəzi xassələri. Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Fizika fakültəsinin Tələbə Elmi Cəmiyyətinin təşkilatçılığı ilə keçirilən “Gələcəyə addım” III Elmi konfrans.səh.15-16.</p> <p>18. Sona Jahangirova. Synthesis of SnS nanocrystals and SnS/CdZnS structures. 7-TH International Conference MTP-2021, Modern-Trends in Physics, BSU, Modern, Physics,BDU. 2021,səh.136-137. http://mtp2021.bsu.edu.az/</p> <p>19. Sona Jahangirova. Electrodeposition of In₂S₃ layer for solar cells.7-TH International Conference MTP-2021, Modern-Trends in Physics, BSU, Modern,Physics,BDU. 2021,səh.137-138. http://mtp2021.bsu.edu.az/</p>
8	<p>Mövzu üzrə tezislər <i>Müəlliflərin ad və soyadları tam şəkildə yazılmalı; Tezisin dərc olunması, çapa qəbul olunması və ya çapa göndərildiyi qeyd olunmalı; Tezislərin surətləri hesabatə əlavə edilməli və mənbənin internetdəki linki göstərilməlidir.</i></p>
	yoxdur
9	<p>İxtiraçılıq, patent-lisenziya fəaliyyəti və səmərələşdirici təkliflər <i>Məlumatlar nümunədə göstərilən qaydada daxil edilməlidir.</i></p>
	yoxdur
10	<p>Mövzu üzrə elmi məruzələr (seminarlar, konfranslar, dəyirmi masalar və s. çıxışlar)</p>

	<i>Məlumatlar nümunədə göstərilən qaydada daxil edilməli, sədr, təşkilatçı və ya iştirakçı olması göstərməlidir.</i>
	1. Fidan Şirvan qızı Əhmədovanın dissertasiya işinin müzakirə seminarı 2021-ci il, 12 noyabr, Bakı, (kafedra əməkdaşları)
11	Yerli və xarici həmkarlarla əlaqələr <i>Məlumatlar nümunədə göstərilən qaydada daxil edilməlidir.</i>
	1. Yarımkəçiricilər fizikası kafedrasının professoru Əli Hüseynov, Türkiyə Cümhuriyyətinin ODTU əməkdaşları ilə (birgə məqalə) 2. Yarımkəçiricilər fizikası kafedrasının professor-müəllim heyəti prof.Vaqif Salmanov, prof.Əli Hüseynov, prof.Maarif Cəfərov, prof.Adilə Abasova, dos.Lyudmila Həsənova, dos.Əlinağı Məhəmmədov, dos.Sona Cahangirova, f.r.e.n.,müəl.Rövşən Məmmədov. 1. Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti (birgə məqalə) 2. Azərbaycan Mühəndis İnşaat Universiteti (birgə məqalə) 3.Gəncə Texnologiya Universiteti (birgə məqalə) 4. AMEA-nın Fizika İnstitutu (elmi əməkdaşlıq)5. Radiasiya problemləri İnstitutu (elmi əməkdaşlıq)
12	Tələbələrin və gənc tədqiqatçıların mövzu üzrə elmi-tədqiqata cəlb olunması <i>Tələbənin və elmi rəhbərin adı, soyadı tam yazılmalıdır. Layihələr, məqalələr, konfrans materialları olması, onlara aid məlumat göstərməlidir</i>
	1. Fizika fakültəsinin Yarımkəçiricilər fizikası kafedrasının magistrantı Reyhan Mirsultanova (II kurs,a/b.,əyani) (elmi rəhbər prof. Əli Hüseynov) 1.1.Vagif Salmanov, Ali Huseynov, Rovshan Mammadov, Aynura Bayramova, Reyhan Mirsultanova. Photocatalysts for water splitting based on the $p-Ge/in-CuIn_5S_8/Ag(NP)$ structure. International Conference MTP-2021 Modern Trends in Physics, december 15-17, pp 82-83,2021 1.2. Reyhan Mirsultanova, Əli Hüseynov, Gümüş-gümüş sulfid hidrid nanonaqillərin alınması və bəzi fiziki xassələri. Azərbaycan xalqının Ümumilli lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 98-ci ildönümünə həsr olunmuş "Gələcəyin alimləri" tələbələrin VI Respublika Elmi Konfransı. Bakı, 3 may 2021, səh.64-65
13	Tələbələrin və gənc tədqiqatçıların elmi məruzələri (seminarlar, konfranslar, dəyirmi masalar və s. çıxışlar) <i>Məlumatlar nümunədə göstərilən qaydada daxil edilməlidir.</i>
	1. Fizika fakültəsinin Yarımkəçiricilər fizikası kafedrasının magistrantı Cəbiyeva Aynur Əjdər qızı (II kurs,a/b.,əyani) (elmi rəhbər kafedranın professoru Maarif Cəfərov)

	<p>1.1. Cəbiyeva Aynur. Photoconductivity of ZnO thin films. International Conference MTP-2021 Modern Trends in Physics, december 15-17,2021 çapa qəbul olunub.</p> <p>2. Fizika fakültəsinin Yarımkəçiricilər fizikası kafedrasının magistrantı Kərimova Aytac Bəxtiyar qızı (II kurs,a/b.,əyani) (elmi rəhbər kafedranın professoru Maarif Cəfərov)</p> <p>2.1. Kərimova Aytac. Electrical properties of $ZnS/CdTe$ heterostructures. International Conference MTP- 2021 Modern Trends in Physics, december 15-17,2021 çapa qəbul olunub.</p> <p>3. Fizika fakültəsinin Yarımkəçiricilər fizikası kafedrasının magistrantı Reyhan Mirsultanova Mirrafiq qızı (II kurs,a/b.,əyani) (elmi rəhbər kafedranın professoru Əli Hüseynov)</p> <p>3.1. Reyhan Mirsultanova $Cu_3In_5S_9(NZ)$ fotokatalizatorunun hidrogen emalında effektivliyi. Fizika və Astronomiyanın problemləri XXI Respublika Elmi Konfransı, BDU, 2021, çapa göndərilib.</p>
<p>14</p>	<p>Elmi problem və ya mövzu üzrə qrant layihəsi <i>Layihənin adı, rəhbəri, donor təşkilatın adı, layihənin ümumi dəyəri, BDU-nun layihədəki payı, mövzu icraçılarının təmsil olunması göstərilməlidir.</i></p>
	<p>Si-un səthinin nano-teksturasiyası ilə Si/Cd_{1-x}ZnxS (Se)/ZnO nazik təbəqəli günəş elementlərinin effektivliyinin artırılması (EIF-ETL-2020-2(36)-16/01/1-M-01),</p> <p>Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondu 50000 (əlli min manat)</p> <p>Mövzu icraçılarının layihədə təmsil olunması: Cəfərov Maarif (layihə rəhbəri) Hüseyn Məmmədov, Vüsal Məmmədov, Qönçə Eyvazova (iştirakçılar)</p> <p>BDU-nun layihədə təmsil olunması: Layihədə iştirak edən 5 nəfərdən 3 nəfər BDU əməkdaşdır.</p>
<p>15</p>	<p>Mükafatlar və təltiflər haqqında <i>Məlumatlar nümunədə göstərilən qaydada daxil edilməlidir.</i></p>
	<p>Elmi fəaliyyətə görə -yoxdur Digər fəaliyyətə görə- Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi prof Vaqif Müseyib oğlu Salmanova Nizami Gəncəvinin 880 illik yubileyinə həsr olunmuş “Doktorantların və Gənc Tədqiqatçıların” XXIV Respublika Elmi Konfransı” nda Riyaziyyat-Fizika</p>

	bölməsində moderatorluq fəaliyyətinə görə verilir.
16	Kitab, dərslik, dərs vəsaiti, metodik vəsait, metodik göstəriş <i>Əməkdaşın adı və soyadı tam göstərilməklə, vəsait, adı, nəşr ili, yazı dili, nəşriyyat, səh.</i>
	1. Vaqif Salmanov. "Fizikanın müasir problemləri", dərs vəsaiti, 2021 a/b.322 s.
17	Beynəlxalq elmi əlaqələr <i>Əməkdaşın adı və soyadı tam göstərilməklə, hansı ölkə, şəhər və müəssisədə, hansı məqsədlə, hansı müddətdə olmuşdur.</i>
	1. Nizami Həsənli. Türkiyə Cumhuriyyəti, Ankara, Orta Doğu Texniki Universitetinin professoru. Elmi əməkdaşlıq, hazırda davam edir. 2. Babanlı Arif. Türkiyə Cumhuriyyəti, İsparta, Süleyman Dəmirəl Universitetinin professoru. Elmi əməkdaşlıq, 2017-ci ildən, hal hazırda davam edir. 3. Dr.Mehmet İşık Türkiyə Cumhuriyyəti, Ankara, Atılım Universiteti, Fizika fakültəsinin professoru. Elmi əməkdaşlıq, 2018-ci ildən, hal hazırda davam edir. 4. Bondarenko Vitaliy Parfiroviç. Belarus Respublikası. Belarus Dövlət Universitetinin dosenti. Elmi əməkdaşlıq, hal hazırda davam edir.
18	Keçirilmiş elmi konfranslar <i>Adı, səviyyəsi (beynəlxalq ya yerli), keçirilmə tarixi, müddəti, məkan, birgə müəssisələr, iştirakçıların sayı, internet linki göstərilməklə</i>
	1. Doktorantların və Gənc Tədqiqatçıların XXIV Respublika Elmi Konfransı, Azərbaycan Texniki Universiteti, 23-24 noyabr 2021-ci il (Vaqif Salmanov) https://edu.gov.az/esas-senedler/doktorantlarin-ve-genc-tedqiqatcilarin-xxiv-respublika-elmi-konfrans 2. International Conference MTP-2021 Modern Trends in Physics, december 15-17, 2021 (Maarif Cəfərov) http://mtp2021.bsu.edu.az ;
19	Elmi kadrların attestasiyası <i>Adı, soy ad tam yazılmalı, elm sahəsi və ixtisas, attestasiyanın keçirilmə tarixi, məkan, diplom nömrəsi, hansı müəssisə tərəfindən verilmişdir göstərilməlidir.</i>
	Elmi dərəcə almışdır: yoxdur Elmi ad almışdır: yoxdur Digər: yoxdur
20	Dissertant və doktorantlar <i>Adı, soyad tam yazılmalı, elm sahəsi və ixtisas, elmi rəhbər göstərilməlidir.</i>
	1. Məmmədov Rövşən, elmlər doktoru 2220.01-"Yarımkəçiricilər fizikası" ixtisası üzrə, Elmi məsləhətçilər: prof.Vaqif Salmanov, prof.Əli Hüseynov 2. Aytən Əliyeva, elmlər doktoru 2220.01-"Yarımkəçiricilər fizikası" ixtisası üzrə, Elmi məsləhətçilər: prof.Vaqif Salmanov, dos.Mustafa Muradov 3. Nərgiz Daşdəmirova, fəlsəfə doktoru 2220.01-"Yarımkəçiricilər fizikası" ixtisası üzrə,

	<p>Elmi rəhbərlər: Əli Hüseynov, Türkiyə Atılım Universiteti, Fizika fakültəsinin prof.Dr.Mehmet İşık oğlu</p> <p>3. Türanə Məmmədova, fəlsəfə doktoru 2220.01-“Yarımkəçiricilər fizikası” ixtisası üzrə, Elmi rəhbərlər: prof.Vaqif Salmanov, prof.Maarif Cəfərov</p>																														
21	<p>Xarici ölkədə işləyən əməkdaşlar <i>Adı, soy ad tam yazılmalı, elm sahəsi və ixtisas, öklə, şəhər, müəssisə, səbəbi, tarix göstərilməlidir.</i></p>																														
	yoxdur																														
22	<p>Təsərrüfat müqaviləli elmi tədqiqat işləri <i>Mövzu, tarix, rəhbər, sifarişi təşkilat, İşin həcmi (min manatla), tətbiq sahəsi və iqtisadi səmərəsi göstərilməlidir.</i></p>																														
	yoxdur																														
23	<p>İstehsalatda tətbiq üçün hazır olan innovasiya məhsulları və yeni texnologiyalar <i>Əcrəə, məhsulun (texnologiyanın) adı, qısa xarakteristika, müqayisəsi, müəllif şəhadətnaməsi, patent, harda tətbiq olunub və ya oluna bilər, gözlənilən iqtisadi səmərə göstərilməlidir.</i></p>																														
	yoxdur																														
24	<p>Bakı Dövlət Universitetinin elmi strukturları ilə əlaqə</p> <p>1. Nanoaraşdırmalar mərkəzi 2. BDU-nun Fizika problemləri elmi-tədqiqat İnstitutu</p>																														
25	<p style="text-align: center;">STATİSTİK CƏDVƏL</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;"></th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Sayı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Xarici jurnallarda dərc olunmuş məqalə</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Yerli jurnallarda dərc olunmuş məqalə</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Beynəlxalq elmmetrik bazalarda indekslənmiş jurnallarda dərc olunmuş məqalə</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının tövsiyə etdiyi yerli elmi jurnallarda dərc olunmuş məqalələr</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Beynəlxalq səviyyəli elmi konfranslarda çap olunmuş konfrans materialı</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Beynəlxalq səviyyəli elmi konfranslarda məruzə</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Yerli elmi konfranslarda məruzə</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Beynəlxalq səviyyəli elmi konfranslarda çap olunmuş konfrans materialı-məqalə</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Beynəlxalq səviyyəli elmi konfranslarda çap olunmuş konfrans materialı-tezis</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Yerli elmi konfranslarda çap olunmuş konfrans materialı-məqalə</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Yerli elmi konfranslarda çap olunmuş konfrans materialı-tezis</td> <td style="text-align: center;">14</td> </tr> <tr> <td>Patent (beynəlxalq)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Patent (Respublika)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Qrant layihəsi (beynəlxalq)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Sayı	Xarici jurnallarda dərc olunmuş məqalə	3	Yerli jurnallarda dərc olunmuş məqalə	3	Beynəlxalq elmmetrik bazalarda indekslənmiş jurnallarda dərc olunmuş məqalə		Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının tövsiyə etdiyi yerli elmi jurnallarda dərc olunmuş məqalələr		Beynəlxalq səviyyəli elmi konfranslarda çap olunmuş konfrans materialı		Beynəlxalq səviyyəli elmi konfranslarda məruzə		Yerli elmi konfranslarda məruzə		Beynəlxalq səviyyəli elmi konfranslarda çap olunmuş konfrans materialı-məqalə		Beynəlxalq səviyyəli elmi konfranslarda çap olunmuş konfrans materialı-tezis		Yerli elmi konfranslarda çap olunmuş konfrans materialı-məqalə		Yerli elmi konfranslarda çap olunmuş konfrans materialı-tezis	14	Patent (beynəlxalq)		Patent (Respublika)		Qrant layihəsi (beynəlxalq)	
	Sayı																														
Xarici jurnallarda dərc olunmuş məqalə	3																														
Yerli jurnallarda dərc olunmuş məqalə	3																														
Beynəlxalq elmmetrik bazalarda indekslənmiş jurnallarda dərc olunmuş məqalə																															
Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının tövsiyə etdiyi yerli elmi jurnallarda dərc olunmuş məqalələr																															
Beynəlxalq səviyyəli elmi konfranslarda çap olunmuş konfrans materialı																															
Beynəlxalq səviyyəli elmi konfranslarda məruzə																															
Yerli elmi konfranslarda məruzə																															
Beynəlxalq səviyyəli elmi konfranslarda çap olunmuş konfrans materialı-məqalə																															
Beynəlxalq səviyyəli elmi konfranslarda çap olunmuş konfrans materialı-tezis																															
Yerli elmi konfranslarda çap olunmuş konfrans materialı-məqalə																															
Yerli elmi konfranslarda çap olunmuş konfrans materialı-tezis	14																														
Patent (beynəlxalq)																															
Patent (Respublika)																															
Qrant layihəsi (beynəlxalq)																															

Qrant layihəsi (Respublika)	1
Qrant layihəsində iştirak edən əməkdaşlar: <u>1</u> nəfərdən	1
Monoqrafiya	
Dərslik və ya dərs vəsaiti	
Metodik vəsait və metodik tövsiyyə	

Elmi tədqiqat mövzusunun yerinə yetirildiyi struktur (ETİ –şöbə, fakültə-kafedra, ETM, ETL- adı göstərilməklə)

Yarımkəçiricilər fizikası kafedrası

Struktur rəhbəri _____ **Məmmədov Vüsal Usub oğlu**

Kafedra (şöbə) müdiri _____ **Salmanov Vaqif Müseyib oğlu**

Mövzunun rəhbəri _____ **Salmanov Vaqif Müseyib oğlu**

Tarix _____ **02.12.2021** _____