



BAKI DÖVLƏT UNIVERSİTETİ

2020-ci ildə Fizika fakültəsi Bərk cisimlər fizikası kafedrası üzrə yerinə yetirilmiş elmi-tədqiqat işlərinin nəticələrinin

HESABATI

Mövzunun adı:

İfratqəfəslərdə, heterostrukturlarda və ölçüyə görə kvantlanmış sistemlərdə maqnitorezonans, kinetik və optik hadisələr

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

Əliyev Məmməd Novruz oğlu

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

01 yanvar 2020-ci il - 01 yanvar 2021-ci il

Bakı – 2020

Mövzu üzrə icraçılar haqqında məlumat (rəhbər daxil olmaqla):

S/S	Soyadı, adı, atasının adı	Struktur	Vəzifəsi	Ştat vahidi	Elmi adı və dərəcəsi
1.	Əliyev Məmməd Novruz oğlu	Bərk cisimlər fizikası	Kafedra müdiri, professor	1 0,5 şt	fizika-riyaziyyat elimləri doktoru, 0,5 ştat professor
2.	İsmayılov Təriyel Hübət oğlu	Bərk cisimlər fizikası	professor	1	fizika-riyaziyyat elimləri doktoru, professor
3.	Fiqarova Sofya Rüstəm qızı	Bərk cisimlər fizikası	professor	1	fizika-riyaziyyat elimləri doktoru, professor
4.	Mahmudov Mehdi Müqabil oğlu	Bərk cisimlər fizikası	dosent	1	fizika-riyaziyyat elimləri namizədi, dosent
5.	Qədirova İradə Ramiz qızı	Bərk cisimlər fizikası	müəllim	1	fizika-riyaziyyat elimləri namizədi, müəllim
6.	Mustafayeva Ruhıyyə Kərəm qızı	Bərk cisimlər fizikası	müəllim	1	fizika üzrə fəlsəfə doktoru, müəllim

1	<p>Mövzu üzrə cari ildə yerinə yetirilmiş elmi işlər (plan üzrə mövzunun aktuallığı və məqsədi göstərilməklə və 2 səhifədən çox olmamaqla)</p>
	<p>“Yarımmaqnit yarımqeçiricilərin və nazik təbəqələrin maqnitorezonans tədqiqi” (prof. Məmməd Əliyev).</p> <p>Cari ildə tərəfimizdən yarımmaqnit yarımqeçiricilərdə və nazik təbəqələrdə maqnitorezonans araşdırmaların aparılması nəzərdə tutulmuşdu. Hesabat ilində analitik Grin funksiyası metodu ilə nüvə maqnit rezonans əyrisinin forması aşağı temperaturlarda yarımmaqnit yarımqeçiricilərdə spin-spin və ifratincə qarşılıqlı təsirlər nəzərə alınmaqla araşdırılmışdır. Lokal maqnit sahəsinin ixtiyari fluktuasiyasında alınan mürəkkəb rezonans xətti eksperiment üçün maraqlı olan sürətlə və yavaş fluktuasiyalarda aşağıdakı şəkli alır:</p> $F(\omega) = A^2 \gamma_i^{-1} [\omega_d^2 + (A^2 \gamma_i^{-1})^2]^{-1} \quad (1)$ $F(\omega) = \frac{\mathcal{M}}{2} \left[(\omega_d^2 - A)^2 + \left(\frac{\mathcal{M}}{2}\right)^2 \right]^{-1} \quad (2)$ <p>(1) və (2) ifadələri müxtəlif enli Lorens əyrilərini təsvir edir. (1) və (2) ifadələrindən NMR-nın enini, sürüşməsinə, ifratincə qarşılıqlı təsir əmsallarını asanlıqla hesablamaq olar. Eyni zamanda epitaksial nazik təbəqələr $Pd_{0.95}Fe_{0.05} / Pd_{0.92}Fe_{0.08}$ və $Pd_{0.95}Fe_{0.05} / Ag / Pd_{0.92}Fe_{0.08}$ maqnitorezonans tədqiqatı aparılmışdır.</p> <p>“İfratqəfəsli elektron sistemlərində yükdaşıyıcıların aşqar ionlardan səpilməsi halında termoelektrik hərəkət qüvvəsi” (prof. Sofya Fiqarova, dos. Mehdi Mahmudov).</p> <p>Müasir nanoelektronikada, ikiölçülü elektron qazının formalaşdığı, ifratqəfəslər, heterostrukturlar, metal oksid yarımqeçirici sahə effektiv tranzistorlar, nazik təbəqələr geniş tətbiq olunan strukturlardır. Bu strukturlarda yükdaşıyıcıların hərəkətinin lokallaşdığı müxtəlif ifratqəfəslər yaranır ki, bunlarda da köçürmə hadisələri nəzərə çarpacaq dərəcədə həcmi nümunələrdən fərqlənir və bir sıra özəlliklərə malik olur. Təqdim olunmuş işdə məhz uzununa maqnit sahəsində yerləşmiş ifratqəfəslərdə güclü ekranlaşmış aşqar ionlarından səpilmə halında termomaqnit effektlər nəzəri tədqiq olunmuşdur. Konkret olaraq kosinusoidal dispersiya qanununa tabe olan ifratqəfəslərdə güclü ekranlaşmış aşqar ionlarından səpilmə halında termoelektrik hərəkət qüvvəsinin anizotropiyasına ekranlaşma radiusunun təsirinin tədqiq edilmişdir. Bu məqsədlə uzununa maqnit sahəsində</p>

keçiricilik tenzorunun komponentlərinin ümumi ifadələri hesablanmışdır. Hesablanmış bu ifadələr əsasında yukdaşıyıcıların aşqar ionlardan səpilməsi halında termoelektrik hərəkət qüvvəsinin maqnit sahəsinin istənilən qiyməti və ixtiyari cırlaşma dərəcəsi üçün doğru olan ümumi ifadəsi tapılmışdır. Göstərilmişdir ki, cırlaşmış kvaziikiölçülü elektron qazı üçün termoelektrik hərəkət qüvvəsi yukdaşıyıcıların tam konsentrasiyasından asılı olmayıb, ifratqəfəsin parametrlərindən asılıdır. Tapılmışdır ki, güclü maqnit sahəsində bu kinetik əmsal maqnit sahəsinin qiymətindən və ekranlaşma radiusundan asılı deyil, yalnız mini-zonanın dolma dərəcəsi ilə təyin olunur. Zəif maqnit sahəsində isə tapılmışdır ki, termoelektrik hərəkət qüvvəsi maqnit sahəsinin qiyməti və mini-zonanın dolma dərəcəsindən başqa həm də ekranlaşma radiusundan asılı olur.

**“Raşba qarşılıqlı təsirli kvant nöqtəsində optik udulma və Raman səpilməsi”
(prof. Tariyel İsmayılov, müəll. Ruhıyyə Mustafayeva).**

Yarımkəçirici nanoboruların tədqiqi bir çox cihaz və texniki qurğuların funksional elementləri olmaqla bərabər daha geniş tətbiq imkanlarına malikdir. Bu, müasir elektronikanın tələblərindən və belə sistemlərin alınma üsullarını təkmilləşdirmək məqsədlərindən irəli gəlir. Əlavə parametrin (strukturun əyriliyi) mövcudluğu nanoborunun xassələrinin idarə edilməsi imkanlarını artırır. Nanoborularda elə effektlər tapılmışdır ki, onlar müstəvi simmetriyaya malik sistemlərdə meydana çıxmır. Onlar nanotranzistorlarda, nanodiodlarda, nanoışiq diodlarında, displeylərdə, sensorlarda istifadə olunmaqdadırlar. Nanoboruların xassələri onların radiusundan asılıdır, yəni radiusdan asılı olaraq onların enerji spektrinin məqsədyönlü şəkildə dəyişməklə, termodinamik, kinetik, optik və maqnit xassələrini idarə etmək mümkündür. Bu işdə yarımkəçirici əsaslı silindrik kvant nöqtəsi səthindəki elektron qazının enerji spektri və dalğa funksiyaları Raşba spin-orbital qarşılıqlı təsirinin nəzərə alınması ilə tapılmışdır. Bunların əsasında işığın udulma əmsalı və elektron Raman səpilməsinin diferensial effektiv kəsiyi üçün işığın tezliyindən və polyarlaşma vektorundan, kvant nöqtəsinin radiusundan, hündürlüyündən və Raşba parametrindən asılı analitik ifadələr alınmışdır. İşığın silindrin oxu boyunca və ona perpendikulyar polyarlaşma halları araşdırılmışdır. Göstərilmişdir ki, Raman səpilməsindəki rezonans tezliyinin ifadəsindən birbaşa olaraq Raşba parametrini tapmaq olar.

	<p>“Kvant çuxuruna malik yarımkeçirici strukturlarda elektron-fonon qarşılıqlı təsiri nəzərə alınmaqla optik keçidlər” (müəll. İradə Qədirova).</p> <p>İşdə A^3B^5 tipli yarımkeçirici əsaslı kvant çuxurunda polyar optik fononların elektronun enerji spektrinə təsiri öyrənilmişdir. Əlavə asimmetrik həddə malik modifikasiya olunmuş Peşl-Teller potensiallı kvant çuxuru üçün həyəcanlanma nəzəriyyəsinin ikinci tərtibində elektronun əsas və birinci həyəcanlanmış hallarının enerjiləri, elektronun effektiv kütləsi və altzonalararası optik keçid enerjisi hesablanmışdır. Bu kəmiyyətlərin məhdudlaşdırıcı potensialın asimmetriyasından asılılığı öyrənilmişdir. Ədədi hesablamaların nəticələri GaAs/Al_{0.35}Ga_{0.65}As kvant çuxuru üçün verilmişdir. Hesablamalar göstərir ki, elektron-fonon qarşılıqlı təsir elektronun altzonalararası optik keçid enerjissini artırır, fononların optik keçid enerjisinə təsiri məhdudlaşdırıcı potensialın profilindən asılıdır, xüsusi halda, Peşl-Teller potensialının asimmetriyasının artması ilə fononların optik keçid enerjisinə təsiri artır.</p>
<p>2</p>	<p>Hesabat dövründə alınmış elmi nəticələr, onların yenilik dərəcəsi <i>(nəticələr səlis və konkret yazılmalıdır)</i></p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nüvə maqnit rezonansının eni, sürüşməsi və ifratincə qarşılıqlı təsir əmsalları təyin edilmişdir. 2. Lokal maqnit sahəsinin ixtiyari fluktuasiyasında alınan mürəkkəb rezonans xətti eksperiment üçün maraqlı olan sürətlə və yavaş fluktuasiyalarda hesablanmışdır. 3. Cırlaşmış kvaziikiölçülü elektron qazı üçün termoelektrik hərəkət qüvvəsi yükdaşıyıcıların tam konsentrasiyasından asılı deyil və ifratqəfəsin parametrləri ilə təyin olunur. 4. Güclü maqnit sahəsində termoelektrik hərəkət qüvvəsi maqnit sahəsinin qiymətindən və ekranlaşma radiusundan asılı olmur və yalnız mini-zonanın dolma dərəcəsində asılıdır. Ekranlaşma radiusundan asılı olmamanın səbəbi tsiklotron orbitinin aşqarın güclü ekranlaşma sahəsindən kənarında olmasıdır. 5. Zəif maqnit sahəsində termoelektrik hərəkət qüvvəsi maqnit sahəsinin qiyməti və mini-zonanın dolma dərəcəsindən başqa həm də ekranlaşma radiusundan asılı olaraq artır. 6. İşığın udulma əmsalı və elektron Raman səpilməsinin diferensial effektiv kəsiyi üçün işığın tezliyindən və polyarlaşma vektorundan, kvant nöqtəsinin radiusundan, hündürlüyündən və Raşba parametrindən asılı analitik ifadələr tapılmışdır.

	<p>7. Işığın silindrin oxu boyunca və ona perpendikulyar polyarlaşma halları araşdırılmış və göstərilmişdir ki, Raman səpilməsindəki rezonans tezliyinin ifadəsindən birbaşa olaraq Raşba parametrini tapmaq olar.</p> <p>8. Elektron-fonon qarşılıqlı təsiri elektronun altzonalarası optik keçid enerjisini artırır.</p> <p>9. Fononların optik keçid enerjisinə təsiri məhdudlaşdırıcı potensialın profilindən asılıdır, xüsusi halda, Peşl-Teller potensialının asimmetriyasının artması ilə fononların optik keçid enerjisinə təsiri artır.</p>
3	<p>Ən mühüm elmi nəticələr (<i>nəticələr səlis və konkret yazılmalıdır</i>)</p>
	<p>1. İzotrop və anizotrop yarımkeçiricilərdə termomaqnit və rekombinasiya dalğalarının qarşılıqlı təsiri (dos. Eldar Həsənov, müəll. Ruhyyə Mustafayeva)</p>
4	<p>Mövzunun yerinə yetirilməsi zamanı istifadə olunan üsul və yanaşmalar</p>
	<p>1. Analitik Grin funksiyası üsulu. 2. Kinetik tənlik metodu. 3. Enerji spektrinin Raşba spin-orbital parçalanmasının nəzərə alınması. 4. Həyəcamlanma nəzəriyyəsi üsulu.</p>
5	<p>Mövzu üzrə məqalələr (<i>müəlliflərin ad və familiyaları açıq şəkildə yazılmalıdır; dərc olunmuş, qəbul olunmuş və ya çapa göndərilib; məqalələrin surətlərini əlavə etməli; internetdəki mənbənin linki göstərilməlidir</i>)</p>
	<p>1. Tariyel İsmayılov, Səbinə Zeynalova. Parabolik potensiallı kvant təbəqəsində enerji səviyyələri. Azerbaijan Journal of Physics AJP FİZİKA 2020, v. XXVI №2, section: Az s. 30-33 (<i>dərc olunmuşdur</i>).</p> <p>2. Софья Фигарова, Гусейнага Гусейнов, Мехти Махмудов. Эффект Маджи-Риги-Ледюка в квазидвумерном электронном газе при рассеянии на короткодействующем потенциале. Вестник Бакинского Университета, серия физико-математических наук, 2020, № 1 (<i>çapdadır</i>).</p> <p>3. Фигарова Софья, Гусейнага Гусейнов, Мехти Махмудов. Гальваномагнитные эффекты в сверхрешетках в параллельном магнитном поле при рассеянии на сильно экранированных ионах примеси. Вестник Бакинского Университета, серия физико-математических наук, 2020, № 2 (<i>çapdadır</i>).</p> <p>4. Eldar Hasanov, Ruhyya Mustafayeva and others. A Semiconductor Is an Energy Source In The Presence Of a Temperature Gradient in an External Electric and Magnetic Field. IOSR Journal Of Applied Physics (IOSR-JAP), 2020, №1, p. 1-6 (<i>dərc olunmuşdur</i>).</p>

	<p>5. Eldar Hasanov, Ruhiyya Mustafayeva and others. Current oscillations in impurity semiconductors with both signs of carriers in the presence of an external electric field, temperature gradient, and weak magnetic field. IOSR Journal of Applied Physics (IOSR - JAP), 2020, №2, p. 34-39 (<i>dərc olunmuşdur</i>).</p> <p>6. Eldar Hasanov, Ruhiyya Mustafayeva and others. Excitation of growing waves in impurity semiconductors with two types of charge carriers in the presence of a temperature gradient in an external electric and magnetic field. JOSR Journal of Applied Physics (IOSR - JAP), 2020, №3, p. 50-53. (<i>dərc olunmuşdur</i>).</p> <p>7. Eldar Hasanov, Ruhiyya Mustafayeva and others, Oscillations of current in impurity semiconductors in the presence of a temperature gradient in external electric and weak magnetic fields, International Journal on "Technical and Physical problems of engineering", Türkiyə, 2020, №1, p. 1-5 (<i>dərc olunmuşdur</i>).</p> <p>8. Эльдар Гасанов, Ругия Мустафаева и др. Колебания тока в примесных полупроводниках при наличии слабого магнитного поля ($\mu_{\pm} H_0 \ll c$), Вестник Бакинского Университета, серия физико-математических наук, № 1, 2020 (<i>çapdadır</i>).</p>
<p>6</p>	<p>Mövzu üzrə monoqrafiyalar <i>(müəlliflərin ad və fəmiliaları açıq şəkildə yazılmalıdır; kitabın çap olunduğu və ya çapa göndərildiyi qeyd olunmalıdır; kitabın üz qabığı, titl vərəqinin 1-ci və 2-ci səhifəsi, mündəricat və buraxılış məlumatlarının verildiyi səhifələrin surətləri əlavə edilməlidir)</i></p>
<p>-----</p>	
<p>7</p>	<p>Mövzu üzrə konfrans materialları <i>(müəlliflərin ad və fəmiliaları açıq şəkildə yazılmalıdır; materialın dərc olunduğu, qəbul olunduğu və ya çapa göndərildiyi qeyd olunmalıdır; materialların surətləri əlavə edilməlidir; internetdəki mənbənin linki göstərilməlidir)</i></p>
	<p>1. Mammad Aliyev and others. Epitaxial grows, structural and magnetic properties of $Pd_{0.98}Fe_{0.05}/Pd_{0.92}Fe_{0.08}$ bilayers, Modern Development of Magnetic Resonance, 2020 Kazan, Russia (<i>çapdadır</i>).</p> <p>2. Мамед Алиев и др. Теория ЯМР в полумагнитных полупроводниках при низких температурах с учетом спин-спинового и сверхтонкого взаимодействий, Actual Problems, of Applied physics and Energetics, II International Scientific Conference, November 12-13, 2020 (<i>çapdadır</i>).</p> <p>3. Mammad Aliyev and others. Epitaxial grows, structural and magnetic properties of exchange complied $Pd_{0.95}Fe_{0.05}/Pd_{0.92}Fe_{0.08}$ bilayers and $Pd_{0.95}Fe_{0.05}/Ag/Pd_{0.92}Fe_{0.08}$ trailers. JEMS 2020, The Joint European Magnetic Symposia, JEMS-2020, 7-11 December.</p> <p>4. Mammad Aliyev and others. Combined reactive magnetron sputtering and molecular beam epitaxy synthesis, and further studies of structural, magnetic, and ferromagnetic resonance properties of thin-film epitaxial $Pd_{0.96}Fe_{0.04}/VN/Pd_{0.92}Fe_{0.08}$ superconducting spin-valve heterostructure,</p>

	<p>Всероссийская конференция с международным участием «Газоразрядная плазма и синтез наноструктур», 2-5 Декабря 2020 Казань, Россия (çapdadır).</p> <p>5. Мамед Алиев, Айгюн Мамедзаде. Теория ядерного магнитного резонанса в полумагнитных полупроводниках при низких температурах с учетом спин-спинового и сверхтонкого взаимодействий. Материалы II Международной Научной Конференции “Актуальные Вопросы Прикладной Физики и Энергетики”, 12-13 ноября 2020-го года, Сумгаит, Азербайджан, с. 198-200 (ISSN 2708-955X) (https://www.ssu-conferenceproceedings.edu.az/pdf/fizika.pdf).</p> <p>6. Фигарова Софья, Мехти Махмудов. Подвижность квазидвумерного электронного газа в сильном магнитном поле с переворотом спина при рассеянии на фононах. Материалы II Международной Научной Конференции “Актуальные Вопросы Прикладной Физики и Энергетики”, 12-13 ноября 2020-го года, Сумгаит, Азербайджан, с. 203-204 (ISSN 2708-955X) (dәrc olunmuşdur) (https://www.ssu-conferenceproceedings.edu.az/pdf/fizika.pdf).</p> <p>7. Мехти Махмудов, Туркай Ибадзаде. Уравнение состояния электронного газа в квантовой яме сложной формы с учетом непараболичности закона дисперсии. Материалы II Международной Научной Конференции “Актуальные Вопросы Прикладной Физики и Энергетики”, 12-13 ноября 2020-го года, Сумгаит, Азербайджан, с. 200-202 (ISSN 2708-955X) (dәrc olunmuşdur) (https://www.ssu-conferenceproceedings.edu.az/pdf/fizika.pdf).</p> <p>8. Ирада Гадирова. Полярон в квантовой яме Пешля-Теллера. Материалы II Международной Научной Конференции “Актуальные Вопросы Прикладной Физики и Энергетики”, 12-13 ноября 2020-го года, Сумгаит, Азербайджан, с. 187-191 (ISSN 2708-955X) (dәrc olunmuşdur) (https://www.ssu-conferenceproceedings.edu.az/pdf/fizika.pdf).</p>
<p>8</p>	<p>Mövzu üzrə tezislər</p> <p><i>(müəlliflərin ad və fəmiliaları açıq şəkildə yazılmalıdır; tezis dәrc olunduğu, qəbul olunduğu və ya çapa göndərildiyi qeyd olunmalıdır; tezislərin surətləri əlavə edilməlidir; internetdəki mənbənin linki göstərilməlidir)</i></p>
	<p>1. Mammad Aliyev and others. Epitaxial grows, structural and magnetic properties of $Pd_{0.98}Fe_{0.05}/Pd_{0.92}Fe_{0.08}$ bilayers, Modern Development of Magnetic Resonance, 2020 Kazan, Russia (çapdadır).</p> <p>2. Мамед Алиев и др. Теория ЯМР в полумагнитных полупроводниках при низких температурах с учетом спин-спинового и сверхтонкого взаимодействий, Actual Problems, of Applied physics and Energetics, II International Scientific Conference, November 12-13, 2020 (çapdadır).</p> <p>3. Mammad Aliyev and others. Epitaxial grows, structural and magnetic properties of exchange complied $Pd_{0.95}Fe_{0.05}/Pd_{0.92}Fe_{0.08}$ bilayers and $Pd_{0.95}Fe_{0.05}/Ag/Pd_{0.92}Fe_{0.08}$ trailers. JEMS 2020, The Joint European Magnetic</p>

	<p>Symposia, JEMS-2020, 7-11 December.</p> <p>4. Mammad Aliyev and others. Combined reactive magnetron sputtering and molecular beam epitaxy synthesis, and further studies of structural, magnetic, and ferromagnetic resonance properties of thin-film epitaxial $Pd_{0.96}Fe_{0.04}/VN/Pd_{0.92}Fe_{0.08}$ superconducting spin-valve heterostructure, Всероссийская конференция с международным участием «Газоразрядная плазма и синтез наноструктур», 2-5 Декабря 2020 Казань, Россия (çarpdadır).</p> <p>5. Мамед Алиев, Айгюн Мамедзаде. Теория ядерного магнитного резонанса в полумагнитных полупроводниках при низких температурах с учетом спин-спинового и сверхтонкого взаимодействий. Материалы II Международной Научной Конференции “Актуальные Вопросы Прикладной Физики и Энергетики”, 12-13 ноября 2020-го года, Сумгаит, Азербайджан, с. 198-200 (ISSN 2708-955X) (https://www.ssu-conferenceproceedings.edu.az/pdf/fizika.pdf).</p> <p>6. Фигарова Софья, Мехти Махмудов. Подвижность квазидвумерного электронного газа в сильном магнитном поле с переворотом спина при рассеянии на фононах. Материалы II Международной Научной Конференции “Актуальные Вопросы Прикладной Физики и Энергетики”, 12-13 ноября 2020-го года, Сумгаит, Азербайджан, с. 203-204 (ISSN 2708-955X) (<i>dərc olunmuşdur</i>) (https://www.ssu-conferenceproceedings.edu.az/pdf/fizika.pdf).</p> <p>7. Мехти Махмудов, Туркай Ибадзаде. Уравнение состояния электронного газа в квантовой яме сложной формы с учетом непараболичности закона дисперсии. Материалы II Международной Научной Конференции “Актуальные Вопросы Прикладной Физики и Энергетики”, 12-13 ноября 2020-го года, Сумгаит, Азербайджан, с. 200-202 (ISSN 2708-955X) (<i>dərc olunmuşdur</i>) (https://www.ssu-conferenceproceedings.edu.az/pdf/fizika.pdf).</p> <p>8. Ирада Гадирова. Полярон в квантовой яме Пешля-Теллера. Материалы II Международной Научной Конференции “Актуальные Вопросы Прикладной Физики и Энергетики”, 12-13 ноября 2020-го года, Сумгаит, Азербайджан, с. 187-191 (ISSN 2708-955X) (<i>dərc olunmuşdur</i>) (https://www.ssu-conferenceproceedings.edu.az/pdf/fizika.pdf).</p>
<p>9</p>	<p>İxtira üzrə patentlər, səmərələşdirici təkliflər (<i>bütün məlumatlar nümunədə göstərilən qaydaya uyğun olmalıdır</i>)</p>
	<p>-----</p>
<p>10</p>	<p>Mövzu üzrə elmi məruzələr (seminarlar, konfranslar, dəyirmi masalar və s. çıxışlar) (<i>bütün məlumatlar nümunədə göstərilən qaydaya uyğun olmalıdır</i>)</p>
	<p>1. Məmməd Əliyev (təşkilatçı). “Gələcəyin Alimləri” Tələbələrin V Respublika Elmi konfransı. Bakı, Azərbaycan, 12-13 may 2020-ci il.</p>

	<p>2. Mammad Aliyev (iştirakçı). Modern Development of Magnetic Resonance, 2020 Kazan, Russia.</p> <p>3. Mammad Aliyev (iştirakçı). Actual Problems, of Applied physics and Energetics, II International Scientific Conference, November 12-13, 2020.</p> <p>4. Mammad Aliyev (iştirakçı). JEMS 2020, The Joint European Magnetic Symposia, JEMS-2020, 7-11 December.</p> <p>5. Мамед Алиев (iştirakçı). IBCE Российская Конференция с Международным Участием «Газоразрядная Плазма и Синтез Наноструктур», 2-5 Декабря 2020 Казань, Россия.</p> <p>6. Мамед Алиев (iştirakçı). II Международная Научная Конференция “Актуальные Вопросы Прикладной Физики и Энергетики”, 12-13 ноября 2020-го года, Сумгаит, Азербайджан (https://www.ssu-conferenceproceedings.edu.az/pdf/fizika.pdf).</p> <p>7. Фигарова Софья (iştirakçı). II Международная Научная Конференция “Актуальные Вопросы Прикладной Физики и Энергетики”, 12-13 ноября 2020-го года, Сумгаит, Азербайджан (https://www.ssu-conferenceproceedings.edu.az/pdf/fizika.pdf).</p> <p>8. Мехти Махмудов (iştirakçı). II Международная Научная Конференция “Актуальные Вопросы Прикладной Физики и Энергетики”, 12-13 ноября 2020-го года, Сумгаит, Азербайджан (https://www.ssu-conferenceproceedings.edu.az/pdf/fizika.pdf).</p> <p>9. Mehdi Mahmudov (təşkilatçı). “Gələcəyin Alimləri” Tələbələrin V Respublika Elmi konfransı. Bakı, Azərbaycan, 12-13 may 2020-ci il.</p> <p>8. Ирада Гадирова. (iştirakçı). II Международная Научная Конференция “Актуальные Вопросы Прикладной Физики и Энергетики”, 12-13 ноября 2020-го года, Сумгаит, Азербайджан (https://www.ssu-conferenceproceedings.edu.az/pdf/fizika.pdf).</p>
11	<p>Yerli və xarici həmkarlarla əlaqələr (<i>bütün məlumatlar nümunədə göstərilən qaydaya uyğun olmalıdır</i>)</p>

12	<p>Tələbələrin və gənc tədqiqatçıların mövzu üzrə elmi-tədqiqata cəlb olunması haqqında (<i>layihələr, məqalələr, konfrans materialları</i>)</p>
	<p>1. Fizika fakültəsi Bərk cisimlər fizikası kafedrasının 2-ci kurs magistrantı Aygün Məmmədzadə kafedranın professoru Məmməd Əliyevin rəhbərliyi ilə elmi-tədqiqat işi aparır.</p>

	<p>Aygün Məmmədzadə. İfrat incə qarşılıqlı təsirin aşağı temperaturlarda və konsentrasiyalarda yarımmaqnit yarımkeçiricilərdə nüvə maqnit rezonansına təsiri. “Gələcəyin alimləri” tələbələrin V Respublika Elmi konfransı, Bakı 12-13 may 2020-ci il, s. 153.</p> <p>Мамед Алиев, Айгюн Мамедзаде. Теория ядерного магнитного резонанса в полумагнитных полупроводниках при низких температурах с учетом спин-спинового и сверхтонкого взаимодействий. Материалы II Международной Научной Конференции “Актуальные Вопросы Прикладной Физики и Энергетики”, 12-13 ноября 2020-го года, Сумгаит, Азербайджан, с. 198-200. (https://www.ssu-conferenceproceedings.edu.az/pdf/fizika.pdf).</p> <p>2. Fizika fakültəsi Bərk cisimlər fizikası kafedrasının 2-ci kurs magistrantı Türkay İbadzadə kafedranın dosenti Mehdi Mahmudovun rəhbərliyi ilə elmi-tədqiqət işi aparır.</p> <p>Мехти Махмудов, Туркай Ибадзаде. Уравнение состояния электронного газа в квантовой яме сложной формы с учетом непараболичности закона дисперсии. Материалы II Международной Научной Конференции “Актуальные Вопросы Прикладной Физики и Энергетики”, 12-13 ноября 2020-го года, Сумгаит, Азербайджан, с. 200-204. (https://www.ssu-conferenceproceedings.edu.az/pdf/fizika.pdf).</p> <p>3. Fizika fakültəsi Bərk cisimlər fizikası kafedrasının 2-ci kurs magistrantı Rəşidə Ağayeva kafedranın müəllimi İradə Qədirovanın rəhbərliyi ilə elmi-tədqiqət işi aparır.</p> <p>Rəşidə Ağayeva. Kvant çuxuruna malik yarımkeçirici strukturlarda zonadaxili optik keçidlər. “Gələcəyin alimləri” tələbələrin V Respublika Elmi konfransı, Bakı 12-13 may 2020-ci il, s. 158.</p> <p>4. Fizika fakültəsi Bərk cisimlər fizikası kafedrasının 2-ci kurs magistrantı Gülçin Kazımova AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutunun dosenti Mətanət Mehrabovanın rəhbərliyi ilə elmi-tədqiqət işi aparır.</p> <p>Matanat Mehrabova, Gulchin Kazimova. Theoretical study of defects in CdMnTe. “Gələcəyin alimləri” tələbələrin V Respublika Elmi konfransı, Bakı 12-13 may 2020-ci il, s. 165.</p>
<p>13</p>	<p>Tələbələrin və gənc tədqiqatçıların elmi məruzələri (seminarlar, konfranslar, dəyirmi masalar və s. çıxışlar) haqqında (<i>bütün məlumatlar nümunədə göstərilən qaydaya uyğun olmalıdır</i>)</p>
	<p>1. Fizika fakültəsi Bərk cisimlər fizikası kafedrasının 2-ci kurs magistrantı Aygün Məmmədzadə kafedranın professoru Məmməd Əliyevin rəhbərliyi ilə “Tətbiqi Fizika və Energetikanın Aktual Məsələləri” II Beynəlxalq Elmi Konfransında və “Gələcəyin alimləri” tələbələrin V Respublika Elmi konfransında məruzələrlə çıxış etmişdir.</p>

	<p>Aygün Məmmədzadə. İfrat incə qarşılıqlı təsirin aşağı temperaturlarda və konsentrasiyalarda yarımmaqnit yarımkeçiricilərdə nüvə maqnit rezonansına təsiri. "Gələcəyin alimləri" tələbələrin V Respublika Elmi konfransı, Bakı 12-13 may 2020-ci il, s. 153.</p> <p>Мамед Алиев, Айгюн Мамедзаде. Теория ядерного магнитного резонанса в полумагнитных полупроводниках при низких температурах с учетом спин-спинового и сверхтонкого взаимодействий. Материалы II Международной Научной Конференции "Актуальные Вопросы Прикладной Физики и Энергетики", 12-13 ноября 2020-го года, Сумгаит, Азербайджан, с. 198-200. (https://www.ssu-conferenceproceedings.edu.az/pdf/fizika.pdf).</p> <p>2. Fizika fakültəsi Bərk cisimlər fizikası kafedrasının 2-ci kurs magistrantı Türkay İbadzadə kafedranın dosenti Mehdi Mahmudovun rəhbərliyi ilə "Tətbiqi Fizika və Energetikanın Aktual Məsələləri" II Beynəlxalq Elmi Konfransında məruzə ilə çıxış etmişdir.</p> <p>Мехти Махмудов, Туркай Ибадзаде. Уравнение состояния электронного газа в квантовой яме сложной формы с учетом непараболичности закона дисперсии. Материалы II Международной Научной Конференции "Актуальные Вопросы Прикладной Физики и Энергетики", 12-13 ноября 2020-го года, Сумгаит, Азербайджан, с. 200-204. (https://www.ssu-conferenceproceedings.edu.az/pdf/fizika.pdf).</p> <p>3. Fizika fakültəsi Bərk cisimlər fizikası kafedrasının 2-ci kurs magistrantı Rəşidə Ağayeva kafedranın müəllimi İradə Qədirovanın rəhbərliyi ilə "Gələcəyin alimləri" tələbələrin V Respublika Elmi konfransında məruzə ilə çıxış etmişdir.</p> <p>Rəşidə Ağayeva. Kvant çuxuruna malik yarımkeçirici strukturlarda zonadaxili optik keçidlər. "Gələcəyin alimləri" tələbələrin V Respublika Elmi konfransı, Bakı 12-13 may 2020-ci il, s. 158.</p> <p>4. Fizika fakültəsi Bərk cisimlər fizikası kafedrasının 2-ci kurs magistrantı Gülçin Kazımova AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutunun dosenti Mətanət Mehrabovanın rəhbərliyi ilə "Gələcəyin alimləri" tələbələrin V Respublika Elmi konfransında məruzə ilə çıxış etmişdir.</p> <p>Matanat Mehrabova, Gulchin Kazimova. Theoretical study of defects in CdMnTe. "Gələcəyin alimləri" tələbələrin V Respublika Elmi konfransı, Bakı 12-13 may 2020-ci il, s. 165.</p>
14	<p>Elmi problem və ya mövzu üzrə grant layihəsi (adi, donor təşkilatın adı, BDU-nun layihədəki payı, layihənin ümumi dəyəri göstərməklə)</p> <p>-----</p>
14	<p>Mükafatlar və təltiflər haqqında (elmi fəaliyyətə görə) (bütün məlumatlar nümunədə göstərilən qaydaya uyğun olmalıdır)</p> <p>-----</p>
	<p>-----</p>

STATİSTİK CƏDVƏL

	Sayı
Xarici jurnalda dərc olunmuş məqalə	4
Yerli jurnalda dərc olunmuş məqalə	4
Beynəlxalq elmmetrik bazalarda indeksləşmiş jurnallarda dərc olunmuş məqalə	-
Beynəlxalq səviyyəli elmi konfranslarda çap olunmuş konfrans materialı	4
Beynəlxalq səviyyəli elmi konfranslarda məruzə	8
Respublika səviyyəli elmi konfranslarda çap olunmuş konfrans materialı	-
Respublika səviyyəli elmi konfranslarda məruzə	2
Patent (beynəlxalq)	-
Patent (Respublika)	-
Qrant layihəsi (beynəlxalq)	-
Qrant layihəsi (Respublika)	-
Monoqrafiya	-
Dərslik və ya dərs vəsaiti	-

Stuktur rəhbəri _____

Mövzunun rəhbəri _____ Əliyev Məmməd Novruz oğlu

Tarix _____