

KREDIT-MODUL TIZIMIDA ATOM FIZIKASI MASHG'ULOTLARINI O'TKAZISHNING TASHKILY-METODIK MASALALARI

Pokiza Muzaffarovna Jalolova

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Qarshi filiali PhD

pokiza-namdu@mail.ru

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada vodorod atomining orbitallari Shredinger tenglamasi asosida talqin qilinib, kvant parametrlarni tushuntirishga imkon beruvchi vertual laboratoriya yaratishdagi natijalar keltirilgan. Nazariy ma'lumotlar taqqoslandi. Atom orbitallari Maple dasturi yordamida modellashtirilgan.

Kalit so'zlar: kvant, spektr, elektron, foton, potentsial, energiya, to'lqin, energiya, effekt, orbita.

ORGANIZATIONAL AND METHODOLOGICAL ISSUES OF ATOMIC PHYSICS IN THE CREDIT-MODULE SYSTEM

Pokiza Muzaffarovna Jalolova

Karshi branch of Tashkent University of Information Technologies PhD

pokiza-namdu@mail.ru

ABSTRACT

This paper presents the results of the creation of a virtual laboratory that allows the orbitals of the hydrogen atom to be interpreted on the basis of the Schrödinger equation and to explain the quantum parameters. Theoretical data were compared. Atomic orbitals were modeled using the Maple program.

Keywords: quantum, spectrum, electron, current, wave, atom, effect, orbit.

KIRISH

Respublikamizda oliy ta'lim tizimini qayta qurish va tubdan isloh qilishning hozirgi bosqichi oliy o'quv yurtlarida o'quv jarayonini tashkil qilish, mazmuni va metodologiyasi, uni individuallashtirish va tabaqalashtirishga sifat jihatidan yangi talablarni qo'yadi. Jamiyatda ro'y berayotgan tezkor ijtimoiy o'zgarishlar yuqori malakali mutaxassislarga bo'lgan ehtiyojni shakllantiradi.

Tadqiqot shuni ko'rsatadiki, XXI asrning boshlariga kelib, Respublikamizda oliy o'quv yurtlari talabalarining ta'lim tizimi ta'limning kredit-modul shakliga o'tdi bu esa talabalarni tayyorlashga yangicha yondashuvni talab qiladi. Bu, ayniqsa, mustaqil kasbiy faoliyatda ko'zga tashlanadi. SHu sababli talabalarining o'qishda individual yondoshuv juda muhimdir. Yuqoridagi zaruriyatlardan kelib chiqib bugungi davr ta'limi Atom fizikani o'qitish metodologiyasini zamonaviy talablarga javob beradigan mutaxassis tayyorlash nazariyasi va amaliyotini takomillashtirish vazifasini qo'yadi. Atom fizikasi ob'ektiv ravishda ancha intensiv aqliy mehnatni, yuqori darajadagi umumlashtirish va mavhum faoliyatni talab qiladigan eng murakkab fan hisoblanadi. SHuning uchun barcha talabalar tomonidan Atom fizika materialni teng va yuqori darajada o'zlashtirishga erishib bo'lmaydi. Hatto fanni o'qitishda «o'rtacha» talabaga e'tibor qaratish, guruhda akademik ko'rsatkichlarning pasayishiga olib keladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Talaba tayyorlash jarayonida modellashtirilgan ishlanmalardan foydalanish va ta'lim jarayonini individuallashtirishning pedagogik umumiy tamoyillari bir qator ishlarda o'z aksini topgan (A.V. Drummerlar,

B. P. Bepalko, B.S. Gershunskiy, E.N. Korotkov, BC Lednev, V.A. Slastenin, E.S. Rabunskiy, I.E. Tekshiring, I.A. Skopylatov, A.I. Lutovinov va boshqalar).

Differentsial ta'lim muammosi o'rta ta'lim muassasalarining an'anaviy muammolaridan biridir. Uning uslubiy asoslari Yu.K. asarlarida o'z aksini topgan. Babanskiy, A.A. Budarnogo, B.P. Yesipova, U. Zubaidova, A.A. Kirsanova, I.Ya. Lerner, E.S. Rabunskiy, I.E. Unt, J. SHaripov, N.M. SHaxmaeva va boshqalar

Talabalarining ma'naviy va individual qobiliyatini o'rganish L.S.ning asarlarida o'z aksini topdi. Vygotskiy, I.V. Dubrovina, Z.I. Kalmikova, V.A. Krutetskogo A.N. Leontiev, N.A. Menchinskiy, N.F. Talizina, B.M. Teplova va boshq.

Ushbu muammoning turli jihatlari olimlar tomonidan o'rganilgan, C. V. Alekseev, V.A. Gusev, M.I. Zaykin, Yu.M. Kolyagin, M. Nugmonov, G.I. Sarantsev, I.M. Smirnov, A.A. Birlashtiruvchi, N.A. Tereshin, V.V. Firsov va boshqalar Ushbu olimlar tabaqalashtirilgan ta'lim nazariyasi va amaliyotini o'rganishga katta hissa qo'shdilar.

S.I. kabi olimlarning asarlari. Rubinshteyn [138], I.S. Yakimanskaya [192], N.F. Talyzina [154] shaxsga yo'naltirilgan ta'limning kontseptsiyasi va texnologiyasini rivojlantirish muammolariga bafishlangan.

Ushbu muammoning tadqiqotchilari ta'kidlashlaricha, atom fizika ta'limida madallashtirish va individuallashtirish eng samarali o'qitish texnologiyalarini tanlashni ta'minlaydi.

Biroq, oliy ta'limning metodologik va tematik rejasida bu masala faqat muhrlangan ilmiy maqolalar va ilmiy konferentsiyalarning tezislarida ko'rib chiqiladi.

NATIJALAR

Oliy ta'limda Atom fizikasidan masalalar yechish mashg'ulotlari tababalar tasavvur etaolmas kvant mehanik parametrlar asosida olib boriladi. Bunday parametrlarni yoritishda biz quyidagi shartlarni ifodalovchi modellashtirilgan ishlanma yaratdik. Masala: Lagerr polinomidan foydalanib $n=1, 2, 3$ lar uchun Lagerr funktsiyalarining jadvallarini tuzing.

Yechilishi:

Umumlashgan Sonin va Lagerr polinomi quyidagi ko'rinishga ega.

$$L_{0+1}^{2x+1}(x) = \frac{d^{2x+1}}{dx^{2x+1}}(x^{n+1}e^{-x})$$

bunda $X = \frac{2r}{nr_1}$ r_1 - Bor radiusi

$n=1, l=0$:

$$L_1^x(x) \frac{d}{dx} \left[e^x \frac{d}{dx} (xe^{-x}) \right] = \frac{d}{dx} (1+x)$$

Javob; $L_1^1(x) = 1$

$. Le^{2x}$ – ionni holati uchun quyidagicha energetik sathlari:

$$n = 3 \text{ -----} E_1 = - 6,04 E_n$$

$$n = 2 \text{ -----} E_1 = - 13,67 E_n$$

$$n = 1 \text{ -----} E_1 = - 54,4 E_n$$

$$E_1 = E_2 - E_1 = -13,6\text{e}B = (-54,4\text{e}B) = 40,8\text{e}B$$

$E_1 = E_2 - E_1 = -6,04 = (-54,4\text{eB}) = 48,36\text{eB}$ Ushbu energiyani He^x inonlarning kritek potentsiali deyiladi.

$$\lambda_{21} = \frac{hc}{E_e} = \frac{2\pi hc}{E_e} = \frac{0,280,6582 \cdot 10^{-13} \text{eB} \cdot c \cdot 3 \cdot 10^5 \frac{M}{c}}{40,8\text{eB}} = \frac{12,4 \cdot 10^{-2}}{40,8} \cdot M = 0,304 \cdot 10^{-7} \cdot M = 3040 \cdot A^\pi$$

$$\lambda_{31} = \frac{12,4 \cdot 10^{-2} \cdot M \cdot \text{eB}}{48,36\text{eB}} = 2565^\pi \text{ A}$$

$$\nu_{21} = \frac{c}{\lambda_{21}} = \frac{3 \cdot 10^8 \frac{M}{c}}{0,304 \cdot 10^{-7} \cdot M} = 9,86 \cdot 10^{13} \text{ Гц.}$$

$$\nu_{31} = \frac{c}{\lambda_{31}} = \frac{3 \cdot 10^8 \frac{M}{c}}{0,2564 \cdot 10^{-7} \cdot M} = 11,7 \cdot 10^{13} \text{ Гц.}$$

$$E_{21} = h\nu_{21} = 2\pi h\nu_{21} = 0,6582 \cdot 6,28 \cdot 9,86 \cdot 10^{15} \text{eB} = 40,7\text{eB.}$$

$$E_{31} = 2\pi h\nu_{31} = 48,4\text{eB.}$$

Ushbu qiymatlar asosida biz vodorod atomining orbitadagi holatlarini modellashtiramiz, boshqa atomlar hususiy holda o'rganiladi. Quyida 1-jadvaldi vodorod atomining 4 p holati uchun umumlashgan Sonin va Lagerr polinomi asosida aniqlangan to'qin funktsiya parametrlarini hisoblab chiqdik va jadval shaklida taqdim etdik:

1-jadval.

Holat va to'qin funktsiya $\Psi_{n,l,m}$.	$\theta_{l,m}$	$Y_{l,m}$
$4s^0 \rightarrow \Psi_{4,0,0}$	$\frac{17}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{4\pi}}$
$4p^{-1} \rightarrow \Psi_{4,1,-1}$	$\pm \sqrt{\frac{13}{12}} ((5 \cos^3 \theta - 3 \cos^2 \theta) - 2 \cos^2 \theta) e^{-i\varphi}$	$\pm \sqrt{\frac{35}{32}} ((5 \cos^3 \theta - 3 \cos^2 \theta)(5 \cos^3 \theta - 2 \cos^2 \theta)) e^{-i\varphi}$

$4p^0 \rightarrow$ $\Psi_{4,1,0}$	$\sqrt{\frac{1}{3}}(5 \sin^3 \theta - 3 \sin^2 \theta)((5 \sin^3 \theta - 2 \sin^2 \theta))$	$\sqrt{\frac{17}{12}}(5 \sin^3 \theta - 3 \sin^2 \theta)((5 \sin^3 \theta - 2 \sin^2 \theta))$
$4p^1 \rightarrow$ $\Psi_{4,1,1}$	$\pm \sqrt{\frac{13}{12}}((5 \cos^3 \theta - 3 \cos^2 \theta) - 2 \cos^2 \theta) e^{-i\varphi}$	$\pm \sqrt{\frac{35}{32}}((5 \cos^3 \theta - 3 \cos^2 \theta)(5 \cos^3 \theta - 2 \cos^2 \theta)) e^{-i\varphi}$
$4d^2 \rightarrow$ $\Psi_{4,2,-2}$	$\pm \sqrt{\frac{7}{5}}(5 \cos^3 \theta - 2 \cos^2 \theta)$	$\frac{7}{8}(5 \cos^3 \theta - 2 \cos^2 \theta) e^{-i\varphi}$
$4d^1 \rightarrow$ $\Psi_{4,2,-1}$	$\pm 2(5 \sin^3 \theta - 2 \sin^2 \theta)(5 \cos^2 \theta - 2 \cos^2 \theta)$	$\frac{35}{32}(5 \sin^3 \theta - 2 \sin^2 \theta)(5 \cos^2 \theta - 2 \cos^2 \theta) e^{-i\varphi}$
$4d^0 \rightarrow$ $\Psi_{4,2,0}$	$(\pm \sqrt{\frac{\pi}{2}}(3 \sin^2 \theta - 1))(\sqrt{\frac{1}{8\pi}}(3 \sin^2 \theta - 1))$	$(\pm \sqrt{\frac{7\pi}{2}}(3 \sin^2 \theta - 1))(\sqrt{\frac{5}{16\pi}}(3 \sin^2 \theta - 1))$
$4d^1 \rightarrow$ $\Psi_{4,2,1}$	$\pm 2(5 \sin^3 \theta - 2 \sin^2 \theta)(5 \cos^2 \theta - 2 \cos^2 \theta)$	$\frac{35}{32}(5 \sin^3 \theta - 2 \sin^2 \theta)(5 \cos^2 \theta - 2 \cos^2 \theta) e^{i\varphi}$
$4d^2 \rightarrow$ $\Psi_{4,2,2}$	$\pm \sqrt{\frac{7}{5}}(5 \cos^3 \theta - 2 \cos^2 \theta)$	$\frac{7}{8}(5 \cos^3 \theta - 2 \cos^2 \theta) e^{i\varphi}$
$4f^1 \rightarrow$ $\Psi_{4,3,-1}$	$\sqrt{20}(5 \cos^2 \theta(5 \sin^2 \theta - 1))$	$\frac{21}{32}(5 \cos^2 \theta(5 \sin^2 \theta - 1)) e^{i\varphi}$
$4f^2 \rightarrow$ $\Psi_{4,3,-2}$	$18 \pi \sin^4 \theta \cos^2 \theta e^{-i\varphi}$	$\frac{105}{16} \sin^4 \theta \cos^2 \theta e^{-i\varphi}$
$4f^3 \rightarrow$ $\Psi_{4,3,-3}$	$\frac{17}{2}(5 \cos^3 \theta - 2 \cos^2 \theta)$	$\frac{35}{32}(5 \cos^3 \theta - 2 \cos^2 \theta) e^{-i\varphi}$
$4f^3 \rightarrow$ $\Psi_{4,3,3}$	$\sqrt{\frac{14}{\pi}}(5 \cos^3 \theta - 2 \cos^2 \theta)$	$\frac{35}{32}(5 \cos^3 \theta - 2 \cos^2 \theta) e^{i\varphi}$
$4f^0 \rightarrow$ $\Psi_{4,3,0}$	$\sqrt{\frac{1}{3}}(\sin^2 \theta(5 \cos^3 \theta - 1)) e$	$\frac{7}{8}(\sin^2 \theta(5 \cos^3 \theta - 1)) e^{i\varphi}$

Ushbu funksiyalar asosida Maple va Flash, C++ komp'yuterning grafik dasturlaridan foydalanib quyidagi modellarni yaratdik va ilmiy asoslarga mos kelishini tasdiqdan o'tkazdik. 1-rasmga qaralsin.

Atom orbitalarida elektron holatini kuzatish

Laboratoriya ishi Nazariya Yo'riqnomalar Pedagogiya Testlar Dastur haqida

m - magnit kvant soni	m - magnit kvant soni	
3	3	
n - bosh kvant soni	n - bosh kvant soni	
4	4	
Formula	Formula	
$v = R \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right) = \frac{c}{\lambda}$	$E_n = \frac{1}{(4\pi\epsilon_0)^2} \frac{2\pi^2 m_e c^4}{n^2} \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$	
Hisoblash	Hisoblash	
Natija [Hz]	Natija [J]	
533263,875	3.578017180E+26	

1-rasm. vodorod atomining 4 p holati modeli.

MUHOKAMA

O'quv eksperimentining natijalari shuni ko'rsatdiki, kredit o'qitish sharoitida Atom fizik bilimlarni individuallashtirish ko'pincha o'qituvchilar rahbarligida va talabalarning mustaqil ishlarida mustaqil ravishda olib borilishi kerak, bu mutaxassislarni tayyorlash uchun o'quv dasturini yaratadi. Formativ tajriba davomida biz simulyatsiya dasturlari yordamida eksperimentlarni o'rganish usulini taklif qildik va tavsiya etilgan usul samaradorligini baholash mezonlarini belgilab oldik. O'rganish, biz taklif va asoslash qilgan bo'lsa joriy va keyinchalik amalda oliy ta'lim uchun dasturiy tahminot simulyatsiya va modellik va ta'lim jarayonini raqamli texnologiyalar asosida boshqarish, talabalar bilimni baholashda inson omilining ishtirokini kamaytirib ta'limni avtomatik boshqarish jarayoni taklif qilindi. Bu, shuningdek, talabalarning o'rganilayotgan o'quv materialining mazmuniga qiziqishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi va amaliy muammolarni hal qilish uchun tayyor simulyatsiya-modellashtirish dasturlaridan foydalanish motivatsiyasini kuchaytiradi. pedagogik eksperimentning shakllanish bosqichida biz eksperimental guruhlarida ishlaydigan o'qituvchilar uchun maxsus konsultatsiyalar o'tkazdik.

Sinov guruhlarida dissertatsiya ishi doirasida ishlab chiqilgan «Atom fizikasi»ga oid laboratoriya mashg'ulotlarining elektron majmuasi, ishlanmalari, modda tuzilishini tushuntirishga oid modellar, «Atom orbitalarida elektronlar holati» mavzusidagi virtual ishlanma, o'qitishning pedagogik imkoniyatlarini oshirishga qaratilgan ishlanmalar va o'quv-metodik ta'minoti o'quv jarayoniga tatbiq etildi. Tajriba-sinov ishlari so'ngida samaradorlikni aniqlash maqsadida yakuniy nazorat

sinovlari yozma ish shaklida o'tkazildi. Tajriba-sinov natijalari (2-jadval va 3-jadvalga qarang)da keltirilgan.

2-jadval.

Tajriba-sinov jarayoni yakunida talabalarning umumiy o'zlashtirish ko'rsatkichlari

Tajriba-sinov o'tkazilgan vaqt	Guruhlar	Talabalar soni	ko'rsatkichi			
			«a'lo»	«yaxshi»	«qoniqarli»	«qoniqarsiz»
Tajriba yakunida	Sinov guruhi	85	23	42	17	3
	Nazorat guruhi	85	11	29	31	14

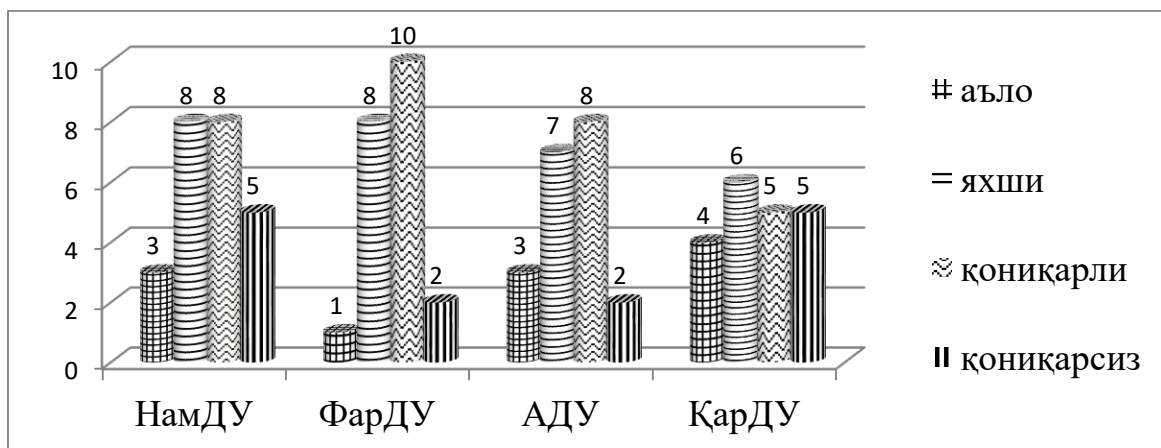
3-jadval.

Tajriba-sinov jarayoni yakunida talabalarning o'zlashtirish ko'rsatkichlari

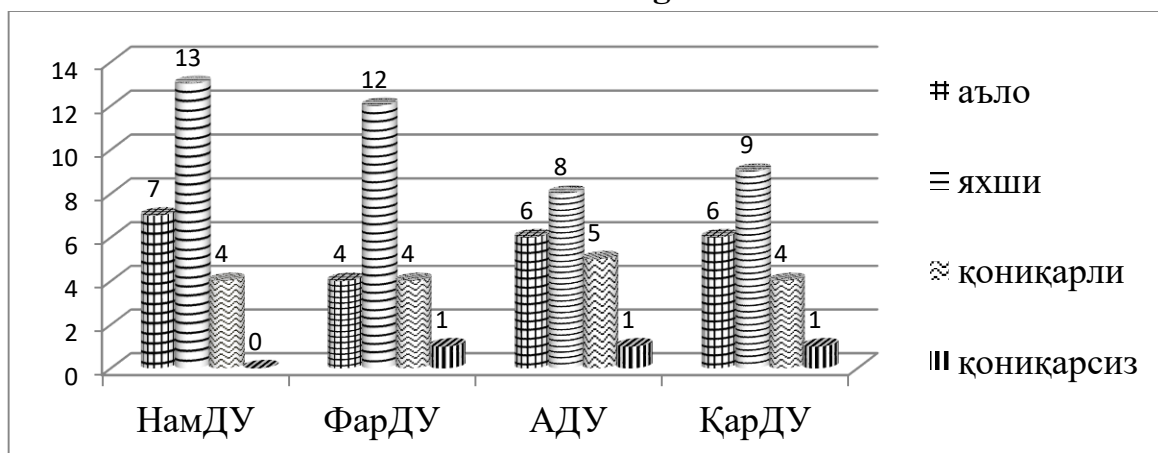
OTM nomi	Tajribada ishtirok etgan guruhlar	N	A'lo	yaxshi	qoniqarli	qoniqarsiz	O'rtacha qiymat	Samara-dorlik
NamDU	Tajriba	24	7	13	4	0	4,12	1,16
	Nazorat	24	3	8	8	5	3,53	
FarDU	Tajriba	21	4	12	4	1	4,06	1,14
	Nazorat	21	1	8	10	2	3,55	
ADU	Tajriba	20	6	8	5	1	4,1	1,15
	Nazorat	20	3	7	8	2	3,55	
QarDU	Tajriba	20	6	9	4	1	4	1,159
	Nazorat	20	4	6	5	5	3,45	

Tajriba-sinov natijalari umumlashgan holda nazorat va sinov guruhlar uchun 2 va 3-rasmlarda diagramma ko'rinishida keltirilgan.

Quyidagi rasmdan ko'rinib turibdiki, biz taklif etgan ta'lim texnologiyasi asosida laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish samaradorligi o'rta hisobda 15 % ga ko'tarilgani diagrammalar natijalari tahlili asosida isbotlandi.



2-rasm. Tajriba-sinov yakunida nazorat guruhi talabalarining o'zlashtirish ko'rsatkichlari diagrammasi



3-rasm. Tajriba-sinov yakunida tajriba guruhi talabalarining o'zlashtirish ko'rsatkichlari diagrammasi

XULOSA

Oliy ta'limda «Atom fizikasi»ga oid amaliy mashg'ulotlarni takomillashtirish vositalari, talabalarni eksperiment o'tkazishga tayyorlashning metodik tizimini takomillashtirish, virtual ishlanmalardan foydalanish metodikasi bo'yicha olib borilgan ilmiy izlanishlar, «Atom fizikasi» fanini o'qitish bo'yicha tajriba-sinov ishlarini o'tkazish jarayonida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. «Atom fizikasi»ga oid laboratoriya mashg'ulotlarida dasturiy vositalar va pedagogik texnologiyalardan foydalanib, pedagogik tajriba-sinovlar o'tkazildi. pedagogik tajriba-sinov natijalarini xi-kvadrat metodi asosida qayta ishlash orqali «Atom fizikasi»siga oid masalalar yechish va laboratoriya eksperimentlarining virtual ishlanmalarni kuzatib, aniq natijalar olingandan so'ng bajarish samaradorligi

anhanaviy o'qitishga qaraganda 15 foizga oshishi va talabalarning ilmiy fikrlashiga ijobiy ta'sir qilishi isbotlandi.

2. Fizika sohasi bo'yicha tayyorlanayotgan bo'lajak kadrlarning «Atom fizikasi»ga oid ilmiy dunyoqarashining shakllanganlik darajasini aniqlash mezonlari ishlab chiqilishi tadqiqot ishining amaliy va nazariy qiymatini oshirishga xizmat qildi. Talabalarning «Atom fizikasi»ga oid ilmiy dunyoqarashlari, kvant-mexanik bilimlari shakllanganlik darajasi, shaxsning o'ziga xos xususiyatlari mutaxassislik fanlari bo'yicha kasbiy tayyorgarlik mezonlari asosida aniqlandi.

3. Tajriba-sinov ishlarida «Atom fizikasi»ga oid laboratoriya mashg'ulotlarini takomillashtirish vositalarining o'rinli tadqiq etilganligi, bu vositalarni ta'lim jarayonida qo'llash talabalarning xotira va ilmiy dunyoqarashlariga ijobiy ta'sir ko'rsatishi isbotlandi.

REFERENCES

1. Расулов Э.Н., Бегимкулов У.Ш. Квант физикаси II қисм «Фан ». 2009. 6–48-б.
2. Тарасов Л.В. Современная физика в средней школе.– М.: Наука, 1985.–175 с.
3. Худойбергенов А.М., Махмудов А.А. Атом физикаси. –Тошкент, Наврўз, 2018. – 252 б.
4. Шпольский Э.В. Атом физикаси. 2 томли-Т.:Ўқитувчи. 1970.Т.2.
5. P.M.Jalolova. Methods of atomic physics classes organization based on e-learning technologies // European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences №12 С.1547-1553 . Germany. 2020
6. P.M.Jalolova. Theoretical- methodological aspects of quantum physics section in the credit module system // Solid State Technology Volume: 63 Issue: 6 Publication . С.152-158 Year: 2020 (Scopus)
7. P.M.Jalolova. Методы использования информационных технологий в изучении физики. // Materialien von XVI International wissenschaftliche und praktische Konferenz Modernes 1wissenschaftliches Potenzial 28. Februar - März 2020 , Volume 11.: Berlin. С.69-73.
8. <http://www.physics3d.com>-State University of Compinas.
9. <http://www.physicon.ru> Россиянинг Санкт-Петербург миллий университетида ишлаб чиқилган виртуал ишланмалар сервери.
10. <http://www.uiniti.msk.ru> – Умумроссия илмий ва техник ахборотлар институтининг сервери.