

UDK: 372.853

## METHODS OF USING DIGITAL TECHNOLOGIES IN QUANTUM PHYSICS LABORATORY WORKS IN ACADEMIC LYCEUMS

**Makhmudov Furqat Djumaboyevich**

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent*

*axborot texnologiyalari universiteti*

*Samarqand filiali akademik litseyi o'qituvchisi.*

**Annotation:** *This article describes methods for using software in teaching quantum physics. In particular, the article analyzes methods for using audio-video material and simulation models to explain the topic in an accessible way, based on the information provided on the PhET website. It is also emphasized that the use of the LabVIEW software tool is highly effective in consolidating theoretical knowledge and performing virtual laboratory classes on the topic.*

**Keywords:** *LabVIEW, software, thermal radiation, black body, ability to emit and absorb light, Planck's constant, quantum.*

## МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ ПО КВАНТОВОЙ ФИЗИКЕ В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЛИЦЕЯХ

**Аннотация.** *В данной статье описаны методы использования программных средств при обучении квантовой физике. В частности, в статье анализируются методы использования аудио-видео материала и имитационных моделей для доступного объяснения темы на основе информации, представленной на сайте PhET. Также подчеркивается, что использование программного инструмента LabVIEW высокоэффективно при закреплении теоретических знаний и выполнении виртуальных лабораторных занятий по теме.*

**Ключевые слова:** *LabVIEW, программное обеспечение, тепловое излучение, абсолютно черное тело, способность излучать и поглощать свет, постоянная Планка, квант.*

## AKADEMIK LITSEYLARDA KVANT FIZIKASIGA DOIR LABORATIRIYA ISHLARIDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH USULLARI

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada kvant fizikasi bo`limini o`qitishda dasturiy vositalardan foydalanish usullari yoritilgan. Xususan, maqolada PhET saytida taqdim etilgan ma'lumotlar asosida mavzuni tushunarli tarzda bayon etishda audio-video materialla, imitatsion modellarni foydalanish usullari tahlil etilgan. Shuningdek, nazariy bilimlarni mustahkamlash, mavzuga doir virtual laboratoriya mashg'ulotlarini bajarishda LabVIEW dasturiy vositasidan foydalanish yuqori samara berishligi yoritilgan.

**Kalit so`zlar:** LabVIEW, dasturiy vositas, issiqlik nurlanishi, absolyut qora jism, nur chiqarish va nur yutish qobiliyati, Plank doimiysi, kvant.

### KIRISH

Aniq va tabiiy fanlarni o`qitish jarayoni mashg'ulotlarini tashkil etish samaradorligi, tizimlashtirilganligini ta'minlovchi qaror hamda farmoyishlar asosida takomillashtirib borilyapti. Demak, ta'lim jarayonining unumdorligini oshirish uchun ta'lim vositalari qay darajada ta'minlanganligi muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Bugungi kunda akademik litseylardagi ta'lim jarayonining sifatini oshirishda maqsadli ishlar amalga oshirilgan. O`quv xonalar fanga mos holda ko`rgazmali jihozlar bilan boyitilgan, ammo dars jarayonida raqamli texnologiyalardan foydalanish darajasi past. Buning sababi dars ma'ruzalari, amaliyot darslari, laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha raqamli texnologiyalar asosida yaratilgan dasturiy vositalar yetarli emasligidir.

Bundan tashqari, kompyuterga asoslangan interfaol o`quv materiallaridan foydalanish konstruktiv ta'lim metodologiyasini yaratish va baholashda kuchli salohiyatga egadir. Darhaqiqat, u o'z-o'zini boshqaradigan o`quv faoliyatini targ'ib qiladi, motivatsiyani, o`quvchilarning faolligini oshiradi va xarajatlarni cheklaydi. Bundan tashqari, o`quvchilar raqamli texnologiyalar asosida yaratilgan dasturiy vositalardan mustaqil tarzda ta'limni davom ettirishlari, darsdan tashqari bo'sh vaqtlarida mustahkamlashlari, qayta takrorlashi yoki o'z-o'zini sinab ko'rish uchun foydalanish imkoniyatiga ega bo'lishlari mumkin.

## ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYASI

Fizikani zamonaviy yangi pedagogik texnologiyalarga asoslangan holda o'qitishda amaliy laboratoriya ishlarining o'rni juda muhimdir. Amaliy laboratoriya bajarish orqali o'quvchida asosiy fizik tushunchalar, qonunlarning amaliy va nazariy talqini shakllanadi[1; 4-b].

Fizika fani o'qituvchilari ilmiy izlanish amalyotini hisobga olgan holda o'qituvchining innovatsion strategiyalarini qabul qilib, ma'ruza darslarini eski yondashuvga asoslangan tarzda o'qitish usulidan bosqichma-bosqich voz kechish kerak. Tajribalar o'tkazish shuni ko'rsatdiki, agarda ma'ruzalar va amaliyot mashg'ulotlari o'rtasida yuqori darajadagi integratsiya mavjud bo'lsa, nazariy o'rganishga yordam berishi va o'quvchlarning sinfda o'rganish tajribasini mustahkamlashi mumkin. Ko'plab fizika fanidan o'tiladigan mavzulardan tajribalarni amalga oshirish uchun xarajat, joy yoki xavfsizlik ta'siri juda katta ahamiyat kasb etadi. Shu ta'sirlar sabab akademik litseylarda tajribalarni o'tkazish ma'lum cheklangan tarzda o'qitiladi.

Kvant fizikasi bo'limi mavzularini yaxshi o'rganish bilan birga egallagan nazariy bilimlarni amaliyotga tatbiq etish muhim hisoblanadi. Shuning uchun o'quvchilarda nazariy bilimlarni mustahkamlash, amaliyotga tadbiq etishlari uchun raqamli texnologiyalar yordamida dasturiy vositalardan foydalanib, virtual laboratoriya mashg'ulotlari tashkil qilinsa, dars sifatining oshishiga erishiladi.

Hozirgi bozor iqtisodiyotida, har bir asbob va uskunalar, fizik asboblarning qurilmalarning akademik litseylar uchun qanchalik qimmatga tushushini inobatga olsak, laboratoriya ishlarini virtual laboratoriya stendi shaklida o'qitilishi ijobiy natija berishini va ancha mablag'ni tejab berishini inobatga olmaslikning iloji yuq, albatta. Shu sababli, yuqori hal qiluvchi qurilmalarni talab etuvchi effektlarni kompyuter vositasida o'qitish imkoniyati mavjud ekan, nafaqat ananaviy laboratoriya sharoitida, balki ilmiy laboratoriya sharoitida ham ishlatish muammo bo'lgan fizik qurilma va asboblarni osongina namoyishli amalga oshirish mumkin[2].

## TAHLIL VA NATIJALAR

Fizikadan interfaol ishlar yangi materialni tushuntirishda yoki muayyan mavzuni o'rganishni yakunlashda amaliy mashg'ulot shaklida olib borilishi kerak. Yana bir variant - ishni mustaqil, ixtiyoriy, individual darslarda bajarish. Virtual fizika ta'lim tizimidagi yangi o'ziga xos yo'nalishdir. Hech kimga sir emaski, ma'lumotlarning 90 foizi miyamizga ko'z va asab tizimi

orqali keladi va ajablanarli emaski, odamning o'zi ko'rmaguncha, u ba'zi jismoniy hodisalarning mohiyatini aniq tushuna olmaydi. Shuning uchun o'quv jarayoni vizual materiallar bilan ta'minlanishi kerak va nafaqat biron bir jismoniy hodisani tasvirlaydigan statik rasmni ko'rishingiz, balki bu hodisani harakatda ham ko'rish mumkin bo'ladi[6.7.8].

Fizik tajribalarni virtual o'tkazishga mo'ljallangan "LabVIEW" raqamli dastur texnologiyasidan laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish jarayonida foydalanishning imkoniyatlarini qarab chiqamiz. LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) - National Instruments (AQSH) firmasi tomonidan yaratilgan kompleks dasturiy ta'minot. Unda intuitiv grafik dasturlash tili G dan foydalanilgan, uni o'zlashtirish uchun an'anaviy dasturlash tillarini bilish talab qilinmaydi.

LabVIEW dasturi hisoblash ishlarini bajarishda va matematik modellashtirishda juda keng imkoniyatlarga ega bo'lganligi bois Matlab, MathCAD, Mathematica, MAPLE kabi mashhur matematik kompleks dasturlar bilan bimalol raqobatlasha oladi. LabVIEW dasturi ikkita old va orqa paneldan tashkil topgan. Dasturni ishga tushirish uchun old paneldan strukturaviy sxemaga o'tish uchun menyudan Windows show panelni tanlaymiz. Old panelda yangi obyekt hosil qilishda Controls palitrasini tanlaymiz Windows show controls palette. Old panelda hosil qilingan obyektga to'g'ri burchakli belgi hosil bo'ladi va unga bizga kerakli matn kiritishimiz mumkin. Shu ketma-ketlikda ishni davom ettirishimiz mumkin [8.10].

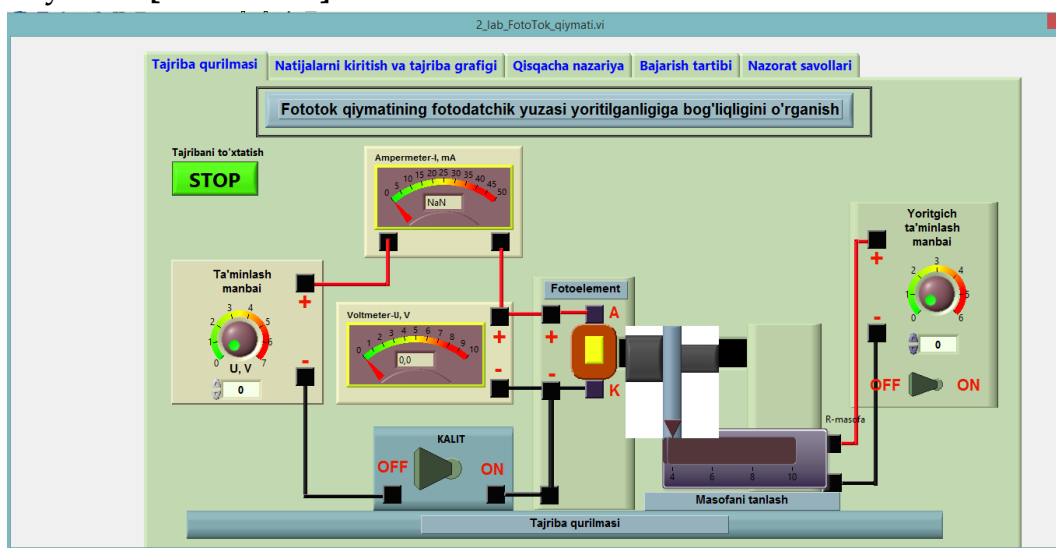
Biz ushbu ishda nazariy bilimlarni mustahkamlash va rivojlantirishida **LabVIEW** dasturiy vositasida ishlab chiqilgan virtual laboratoriyadan foydalanish maqsadga muvofiq.

**Ishning maqsadi:** Fotok qiymatining fotodatchik yuzasi yoritilganligiga bog'liqligini o'rganish.

### **QISQACHA NAZARIYA:**

Yonig'lik nuri muhit bilan ta'sirlashganida unda yutiladi, qaytadi hamda o'tadi. Yutilgan nur hisobiga muhit jismining temperaturasi oshadi, natijada shu jism ichki tuzilishida yoki energetik holatida tashqaridan mutlaqo sezilmaydigan darajadagi o'zgarishlar yuz beradi. Masalan, moddaga yorug'lik nuri tushganida shu yorug'lik nurining energiyasini jismni tashkil etgan atomlarning elektronlari yutadi. Eynshteyn nazariyasiga muvofiq elektr energiyasi foton energiyasiga teng miqdorda otadi. Bunda elektronning

atomdagi bog'lanish energiyasi susuyadi. Agar atom energiyasi anchagina katta bo'lsa, u holda elektronning bog'lanish energiyasi juda kamayib ketadi, natijada elektronni atom o'z orbitasida tutib tura olmaydi. Shunda elektron atomdan chiqib o'rganilayotgan modda material ichidan fazoga uchib chiqadi- tashqi fotoeffekt hodisasi yuz beradi. Ayrim turdagi materiallarda yoki ularning o'ziga xos birikmalarini tashkil etgan atomlarda yutilgan yorug'lik fotoni shu atomni ionlashtiradi. Shunday holat arin yoki yarim o'tkazgichli materiallarda teshikli o'tkazuvchanlikni sodir qiladi. Natijada elektr zanjirida fototok hosil bo'ladi. Bunday hodisani ichki fotoeffekt hodisasi deyiladi [9.11.12.13].



**1-rasm. Fototok qiymatining fotodatchik yuzasi yoritilganligiga bog'liqligini o'rganish.**

**Ishni bajarish tartibi:**

1. Virtual laboratoriya ishda keltirilgan asboblar vazifasi bilib oling.
2. Ishni bajarish uchun fotoelement uchun ta'minlash mandai kuchlanishni 1-3 volt oralig'ida o'rnating.
3. Kalitni ulang- ON holatga o'tkazish bilan.
4. Yoritgich uchun ta'minlash manbai beradigan kuchlanishni 3-5 volt oralig'ida tanlang.
5. Yoritgich uchun ta'minlash manbai kalitini ulang- ON holatga o'tkazish bilan.
6. Yoritgichni fotoelement-fotoqabul qilgichdan kerakli masofaga o'rnating (4-10 sam).
7. Voltmetrning 10 ta qiymati uchun va Ampermetr ko'rsatkichlarini yozib oling va jadvalga kiritib bog'lanish grafigini hosil qiling. Bu jarayonni

fotoelement va yoritgich orasidagi masofaning -4, -6, -8, -10 sm qiymatlari uchun bajaring.

8. Fototokning fotoelement va yoritgich orasidagi masofaga bog'liqlik grafigini quring.

9. Bajarilgan ishdan xulosa chiqaring.

### TAHLIL VA NATIJALAR

1. Tajriba qurilmasida berilgan natijalarni kiritish, ishning qisqacha nazariy qismi va ishni bajarish bo'yicha yo'riqnoma bilan tanishib nazariy bilimlarni takrorlaydi.

2. Tajriba qurilmasi yordamida o'zgarmas to'lqin uzunligini, nurlanish quvvatining o'zgarmas, ya'ni yo'riqnomadagidek tanlab oladilar va bu savolga tajriba davomida tushunadilar.

3. Yo'riqnomada ko'rsatilgan kuchlanishning minimal qiymatini ta'minlash manbai murvvatini burash orqali qiymat yoziladi.

4. Yo'riqnomada ta'minlash manbaidagi kuchlanishning qiymati oshirib borilganda tajriba qurilmasidagi yorug'lik to'lqin uzunligining qiymati, nurlanish quvvatining qiymati o'zgarmasdan faqat tok kuchining qiymati oshadi va ma'lum bir maksimal(to'yinish qiymat)dan keyin tok kuchining qiymati o'zgarmasdan qoladi.

5. Tok kuchi maksimal qiymatga erishgandan so'ng kuchlanish qiymatini yana oshirsa ham, tok kuchi qiymatining oshmaganligini ko'radilar, bu esa katod tomon harakatlanayotgan elektronlar sonining ortishi maksimal tok kuchining kattaligiga bog'liqligi hamda yorug'lik oqimiga to'g'ri proporsionalligini bilib oladilar.

6. Tajriba qurilmasi yordamida to'lqin uzunligi chegaraviy uzunlikdan kichik qilib tanlansa, kuchlanishning qiymati ortadi. Tajriba qurilmasidan nurlanish quvvatini yana orttirsak, kuchlanishning shu ortgan qiymati o'zgarmay qoladi, o'quvchilar nurlanish quvvatining ortishi fotoelektronlar tezligining ortishiga bog'liq bo'lmasligi, lekin chastotaning ortishiga to'g'ri proporsional ekanligini tushunadilar.

### XULOSA

Kvant fizikasi bo'limi mavzularini o'qitish jarayonida dasturiy vositalardan foydalanib o'quv jarayonini tashkil qilish orqali biz quyidagi samaradorlikga erishdik:

-O'quvchilarda mazkur bo'lim mavzulariga bo'lgan qiziqish, motivatsiya paydo bo'ldi, o'rgangan nazariy bilimlarini o'quvchilar multimediya va

animatsiyalar yordamida yaxshi tushunadi va mustahkamlaydi. Dars davomida o'qituvchi va o'quvchilar vaqtdan samarali foydalanadi. Raqamli texnologiyalar yordamida o'qitish o'quvchilarni mustaqil fikirlashga o'rgatishda muhim vositalardan biri ekanligi ularda, nazariy bilimlarini amaliyotda qo'llash va kreativlik fazilatlarini oshirishga yordam beradi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Suyarov Q.T, Usmonov Sh.N, O'sarov J.E, Husanov A.X, Normatov B. Fizikadan laboratoriya va namoyishli tajriba ishlari Toshkent "Talqin" nashiriyoti -2003 y. -b. 120.
2. Yunusova G.N. O'zlashtirishi qiyin bo'lgan mavzularni axborot texnologiyalar muhitida vizuallashtirib virtual o'qitish monografiya Namangan, 2019 y. -b. 226.
3. Karshiboyev Sh.E , Makhmudov F.D "Pedagogika oliy o'quv yurtlarida fizika fanidan laboratoriya darslarida labview dasturiy vositasidan foydalanishning afzalliklari" PEDAGOGIK MAHORAT || ilmiy-nazariy va metodik jurnal. 2023, № 10 Buxoro
4. Maxmudov F.J., Ruzumurodov J.T., Qahharov S.Q. Kvant fizikasi bo'yicha virtual laboratoriya ishlari O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi intellektual mulk agentligi №DGU 22708 raqamli mualliflik guvohnomasi 5.11.2022-yilda ro'yxatdan o'tkazilgan.
5. Zoirov S, Murodov S, Sharafova T, Qarshiboyev Sh [Modeling of physical processes in the labview program](http://scientists.uz/uploads/202208/A-124.pdf)  
<http://scientists.uz/uploads/202208/A-124.pdf>  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7440697> ..\A-124.pdf 775-779
6. Xoliqov Q.T., Qarshiboyev Sh., Sulaymanov O.A., Egamberdiyev T.X. Fizika ta'limida online virtual laboratoriyalardan foydalanishning afzalliklari Fan va ta'lim integratsiyasi 2023-YIL 1-SON  
<https://journals.uzfi.uz/>
7. <http://phet.colorado.edu>
8. O'sarov J.E. Akademik litseylarda fizika ta'limi samaradorligini oshirish jihatlari. Ped. fan.d-r. Diss.Toshkent, 2004 y. -b. 154.
9. O'lmasova M.H. Optika, atom va yadro fizikasi, 3-kitob, Akademik litseylar uchun o'quv qo'llanma. "Chulpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi" Toshkent, 2007 y. -b. 384.

10. Данижела Радлович-Чубрило Эфекти применение мултимедие у настави физике у првом разреду средње стручне школе - докторска дисертација - Нови Сад, 2015. Б.-206
11. Свиридов Александр Александрович «Методика использования компьютера на премьере «Квантовая Физика» в группах» методическая разработка. Москва 2014 г. –с. 33.
12. Mahmudov F.J “Akademik litseylarda kvant fizikasi o’qitish metodikasini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirish” nomli o’quv qo’llanma (O’zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim fan va innovatsiyalar vazirligining 2023-yil 17-iyul sanasidagi 314-son buyrug’i, 314-927 raqamli nashr guvohnomasiga asosan chop etishga tavsiya etilgan. – Samarqand, “Fan bulog’i” nashriyoti., 2023 y. –b. 139.
13. Maxmudov F.J “Kvant fizika” multimediyali o’quv kurs. O’zbekiston Respublikasi huzuridagi intellektual mulk agentligi.-Toshkent 2022 № DGU 14845 raqamli guvohnoma.