

Qurbonov Maqsudali Sobirali o'g'li

Namangan davlat pedagogika instituti

sirtqi ta'lim shakli o'quv

ishlari bo'yicha dekan o'rinbosari

maqsudaliqurbonov1992@gmail.com

OPTIKA BO'LIMI BO'YICHA LABORATORIYA EKSPERIMENTLARINING HOZIRGI HOLATINI TAHLIL QILISH

Annotatsiya: Ushbu maqolada, Hozirgi vaqtda optika bo'yicha mavjud laboratoriyalar tahlili shuni ko'rsatdiki, ular talabalarning eksperimental kompetentsiyasini rivojlantirishga qaratilgan va nazariy modellarni o'rganishga yo'naltirilmagan. Shu bilan birga, kompyuter modeli modelning xatti-harakatlarini fizik nazariyaga xos bo'lgan ideallashtirish va mavhumlik darajasi bilan takrorlash imkonini beradi va shu bilan uni yaxshiroq tushunishga imkon beradi.

Tayanch so'zlar: optika, laboratoriya, seminar, eksperimental kompetentsiyasi modellashtirish, ishlanmalar, effekt, fizik uskunalar.

Аннотация: В данной статье анализ существующих в настоящее время лабораторий по оптике показал, что они ориентированы на развитие экспериментальной компетентности студентов, а не на изучение теоретических моделей. В то же время компьютерная модель позволяет воспроизводить поведение модели с уровнем идеализации и абстракции, присущим физической теории, что позволяет лучше понять ее.

Ключевые слова: оптика, лаборатория, семинар, экспериментальное моделирование, разработки, эффект, физическое оборудование.

Abstract: In this article, the analysis of currently existing optics laboratories has shown that they are focused on the development of experimental competence of students, and not on the study of theoretical models. At the same time, the computer model allows you to reproduce the behavior of the model with the level of idealization and abstraction inherent in the physical theory, which allows you to better understand it.

Keywords: optics, laboratory, seminar, experimental modeling, development, effect, physical equipment.

Respublikamizda so'ngi yillarda O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevraldagi «O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida»[1]gi PF-4947-sonli farmoni, 2021-yil 19-martdagi «Fizika sohasidagi ta'lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora tadbirlari to'g'risida»[2]gi PQ 5032-sonli qarori asosida 2020-2026-yillarda fizika fani o'tish bo'yicha ta'limning umumiy sifatini oshirish yuzasidan hamda ilmiy tadqiqotlarining natijadorligini ta'minlay olish bo'yicha belgilab olingan ishlar, bugungi kunda dolzarb vazifa etib belgilandi.

Fizika o'qitishning zamonaviy metodlarida fizik eksperiment yaxlit ta'lim jarayonining tarkibiy qismi bo'lib, bunda fizik hodisalarni o'rganish va tadqiq qilishning nazariy va eksperimental usullari o'zaro uyg'unlashadi. Shu munosabat bilan bo'lajak mutaxassislarni tayyorlashda laboratoriya amaliy ishlarining o'zni nihoyatda muhim bo'lib, zamonaviy laboratoriya ishlarini yaratish va ularni amalga oshirishning yangi usullarini ishlab chiqish juda dolzarbdir.

Laboratoriya mashg'ulotining maqsad va vazifalari o'quvchilarda samarali va ijodiy fikrlashni shakllantirishdan iborat bo'lib, bu o'quv jarayonining muhim umumiy ta'lim yo'nalishi hisoblanadi. Bundan tashqari, laboratoriya amaliy mashg'ulotlarini o'tkazishning asosiy bosqichlaridan biri o'quv materialini takrorlash va mustahkamlash, shuningdek, o'rganilayotgan mavzu bo'yicha amaliy ko'nikmalar va muammolarni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantirishdir. Shunday qilib, laboratoriya laboratoriyasi nazariya va amaliyot o'rtasidagi bog'liqlikni ta'minlaydi

Laboratoriya amaliyotining asosiy maqsadlari :

- o'rganilayotgan fanning asosiy tushunchalari, qonuniyatlari va nazariy tamoyillarini talabalardan to'liqroq va sifatli o'zlashtirishga erishish ;
- o'quvchilarda olingan bilimlarni amaliyotda qo'llash, uni bir fan sohasidan boshqasiga o'tkazish ko'nikmalarini shakllantirish; talabalarni olingan ma'lumotlarni tizimlashtirish va qayta ishlashga o'rgatish , hisobotni qulay shaklda (jadvallar, grafiklar, diagrammalar va boshqalar ko'rinishida) taqdim eta olish;
- o'rganilayotgan fanga qiziqish va zamonaviy texnik va kompyuter vositalaridan foydalangan holda o'qitishning yangi shakl va usullarini qo'llash qobiliyatini rivojlantirishni rag'batlantirish;
- mustaqil bilim faoliyatini faollashtirish, bajarilgan ishga ijodiy munosabat, nafaqat - berilgan savollarga javob berish, balki ko'proq darajada o'z oldiga vazifalar qo'yish, faraz va takliflarni ilgari surish.

O'quv jarayonida tajriba o'tkazish nafaqat sof amaliy, balki intellektual xususiyatga ega bo'lgan bir qator ko'nikma va ko'nikmalarni shakllantirishga yordam beradi . Bundan tashqari, eksperimental usulni o'zlashtirish aqliy faoliyatning ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirishga yordam beradi.

Professor R.P.Krentsisning to'g'ri ta'rifiga ko'ra, bizning kunlarimiz fizikasini melodramatik deb atash kerak: o'qitish bo'r usulida amalga oshiriladi, bilimlarni o'zlashtirish dramatik xususiyatga ega va barchasi birgalikda haqiqiy melodramani ifodalaydi. Buning sabablari ko'p. Birinchidan, asbob-uskunalar ishlab chiqilgan va sanoat ishlab chiqarish o'zlashtirilgan bo'lsada, yaratilgan quvvatlar yo'q qilinganidan beri deyarli ishlab chiqarilmaydi. Ikkinchidan, yangi iqtisodiy sharoitda jihozlar arzon emas, ta'lim tizimining umumiy qashshoqligi bilan birga. Uchinchidan, Fizik jihozlarga muhtoj bo'lmagan fizika o'qituvchilarining yangi avlodi yetishib chiqdi, chunki tajribasiz dars berish va yashash osonroq.

Laboratoriya darsida murakkab hodisani to'liq o'rganish juda muammoli bo'lib qoladi. - Pedagogik tajriba tahlili shuni ko'rsatadiki, laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish va o'tkazishda eng ko'p vaqt sarfi asboblarni sozlash va individual o'lchash operatsiyalarini bajarish bilan bog'liq. Shu munosabat bilan ko'pchilik o'z tadqiqotlarini bir nechta o'lchovlar bilan cheklashga majbur bo'ladi, bu tabiiy ravishda talabalarning bilim darajasiga ta'sir qiladi.

Seminar tushunchasi - bu o'quv jarayonida haqiqatda yaratilgan va sinovdan o'tgan uslubiy va texnik vositalar tizimi [3].

Keling, yuqoridagi seminarlarning ayrimlarini tahlil qilaylik. Prak Tikum V.F tomonidan tahrirlangan. Pedagogika institutlari uchun mo'ljallangan Nozdrev talabalarga asosiy fizik qonunlar va hodisalarni yaxshiroq tushunishga yordam beradi, ularni aniq tushunish kelajakdagi fizika o'qituvchilari uchun ayniqsa muhimdir. Ushbu laboratoriyadagi "Optika" bo'limi N.I.Koshkin tomonidan yozilgan. Laboratoriya ishlarini bajarishda talabalar asosiy tajriba ko'nikmalarini egallash va eng muhim o'lchash usullarini amalda o'zlashtirish imkoniyatiga ega. Ushbu talablarning kombinatsiyasi seminariga kiritilgan laboratoriya ishlarini tanlashni aniqladi. Seminarda bo'lajak o'qituvchi asosiy jihozlardan foydalangan holda, masalan, maktab sharoitida bajarishi mumkin bo'lgan ba'zi ishlarni o'z ichiga oladi. Muallifning ta'kidlashicha, fizika mashg'ulotlarini o'tkazishdagi asosiy qiyinchilik o'quv laboratoriyalarida o'quvchilarning frontal usuldan foydalangan holda ish bajarishini ta'minlashning mumkin emasligidir. Shuning uchun talabalarning individual laboratoriya ishlarini bajarishlari va ma'ruza kursining tegishli bo'limlarini tinglashlari o'rtasida ma'lum bir bo'shliq muqarrar ravishda yuzaga keladi. Fizika laboratoriyasi esa, bu ishni bajarishga kirishgan talabalar unda o'rganilayotgan fizik hodisa yoki qonunni aniq tushunganlaridagina o'z maqsadiga erishadi. Bu esa talabalar tomonidan har bir laboratoriya ishiga tayyorgarlik ko'rish uchun ko'plab mustaqil ishlarni talab qiladi. Talabalarga bu borada yordam berish uchun har bir laboratoriya ishi oldidan qisqacha nazariy kirish so'zlari beriladi. Kirish-bu o'quvchiga o'quv adabiyotlarini yaxshiroq yo'naltirish imkonini beradigan konturning bir turi. Kirish qismida keltirilgan ma'lumotlarning hajmi talabalarni ushbu ish uchun

tavsiya etilgan o'quv adabiyotlarining tegishli bo'limlarini o'rganish zaruratidan ozod qilmaydi.

Mustaqil tayyorgarlik jarayonida talabalarning o'z-o'zini nazorat qilishini ta'minlash uchun tavsiflarga nazorat savollari kiritilgan. Ulardan ba'zilari, shuningdek, qo'llaniladigan o'lchash usulining mohiyatini yaxshiroq tushunish va ish davomida olingan natijalarni chuqurroq tushunish uchun mo'ljallangan. Test savollarini tuzishda o'quvchilar Fizik tarbiyasining pedagogik yo'nalishi ham hisobga olindi.

Seminarga asboblarning batafsil tavsifini kiritish orqali mualliflar bir vaqtning o'zida talabalarda laboratoriya ishlariga mustaqil, kichik bo'lsada, eksperimental tadqiqot sifatida munosabatni shakllantirishga harakat qilishdi. Shuning uchun ish tavsiflari o'quvchining har bir qadamini tartibga solmaydigan tarzda tuziladi va ishlarni bajarish bo'yicha ko'rsatmalar asta-sekin kamroq va batafsilroq bo'ladi.

Asboblarning o'rnatish bilan tanishgandan so'ng, laboratoriya ishlarini bajarish rejasini mustaqil ravishda ishlab chiqishlari ko'zda tutilgan.

Ushbu seminar quyidagi masalalarni hal qiladi.

1. Fizik hodisalarni o'rganish:

- yorug'likni singdirish;
- polarizatsiya tekisligining aylanishi;
- yorug'lik shovqini;
- yorug'likning diffraksiyasi.

2. Fizik asboblarning va jihozlarning o'rganish:

- optik asboblarning;
- vakuum va vana fotoelementlari.

3. Fizik miqdorlarning ta'rif:

- difraksiya panjara yordamida to'lqin uzunligi;
- linzalarning fokus uzunligi;
- sindirish ko'rsatkichi;
- prizma dispersiyasi;
- Stefan-Boltzman doimiysi.

Hammasi bo'lib, laboratoriya uchun qo'llanma yorug'lik to'lqinlari uchun bajarilishi mumkin bo'lgan 14 ta laboratoriya ishlarini o'z ichiga oladi. Ishni bajarish uchun juda murakkab asbob-uskunalar kerak bo'ladi: vintli okulyar mikroskop, Islandiya spar kristallaridan tayyorlangan Nikol prizmalari, polarimetr (qando'lchagich), refraktometr, fotometr va boshqalar. Aytish joizki, hozirgi vaqtda ko'plab oliy o'quv yurtlarida ushbu jihozlarning vaqt o'tishi bilan buzilib qolganligi sababli qisman yo'q, doimiy mablag' yetishmasligi tufayli yangilarini xarid qilishning imkoniyati yo'q.

A.V. Kortnev, Yu.V. Rublev, A.N. Kutsenko oliy texnik o'quv yurtlari talabalari uchun yaratilgan va shuning uchun fizik eksperimentni muhandislik kadrlarini tayyorlashning talab qilinadigan hajmi va darajasiga yaqinlashtirishga harakat qilindi[5].

Qo'llanma har bir ish oldidan fizik hodisaning tavsifi va eksperimentni takrorlash uchun zarur bo'lgan asosiy munosabatlarning xulosalarini o'z ichiga olgan etarli nazariy materialni o'z ichiga oladi. Har bir ish oxirida tavsiya etilgan adabiyotlar ro'yxati berilgan. Talabalarning mustaqil ishlariga alohida e'tibor beriladi. Shu maqsadda deyarli har bir ish oldidan tabiatan har xil bo'lgan qo'shimcha topshiriqlar beriladi.

Ushbu qo'llanma quyidagi masalalarni o'z ichiga oladi:

1. Oddiy optik tizimlarni o'rganish.
2. Qattiq va suyuqliklarning sindirish ko'rsatkichini aniqlash.
3. Yorug'lik interferensiyasi hodisasini o'rganish.
4. Yorug'lik diffraksiyasi hodisasini o'rganish.
5. Yorug'likning qutblanish hodisasini o'rganish.
6. Yorug'likning emissiyasi va yutilishini o'rganish.
7. Kvant optikasi elementlari va boshqalar.

Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki, ushbu qo'llanmada muhokama qilinadigan masalalar

218 doirasi ancha keng.

E.M.Gershenzon va N.N.Malovlar tomonidan tahrir qilingan umumiy fizika bo'yicha laboratoriya laboratoriyasida pedagogika institutlari uchun ish tavsifi berilgan bo'lib, shundan kelib chiqadiki, u bevosita bo'lajak fizika o'qituvchilarini tayyorlashning o'ziga xos xususiyatlarini hisobga oladi. Bu, birinchi navbatda, eng umumiy, fundamental muammolarni o'rganish istagida namoyon bo'ldi. Bundan tashqari, ba'zi topshiriqlar ma'lum bir illyustrativ xususiyatga ega; ulareksperimentning maksimal illyustrativligi muhimligini ta'kidlaydi; ba'zi - vazifalar sifat vazifalari xususiyatiga ega.

Fizikadagi eng yangi laboratoriyalardan biri K.A.Barsukov - ikkita Leningrad universiteti (- V.I. Lenin nomidagi Leningrad elektrotexnika instituti, M.I. Kalinin nomidagi Leningrad politexnika instituti) va boshqa mamlakatlarning bir qator universitetlaridagi ma'lumotlardan olingan laboratoriya fizikasi laboratoriyasi ishini o'z ichiga oladi. Optika bo'yicha laboratoriya ishi barcha asosiy bo'limlarni qamrab oladi: elektromagnit to'lqinlarning interferentsiyasi, difraksiyasi va qutblanishi, optik nurlanishning moddalar bilan o'zaro ta'siri, elektro- va akusto-optik effektlar. Qoida tariqasida, barcha ishlar zamonaviy Fizik uskunalaridan foydalanishni o'z ichiga oladi (lazerlar, raqamli qurilmalar va boshqalar), biroq bir qator ishlarni oddiy vositalar yordamida bajarish mumkin. Shuni ta'kidlash kerakki, elektromagnit to'lqinlarning interferentsiyasini o'rganish bo'yicha laboratoriya ishlari ikkita nuqta manbalarining interferentsiya maydonida mikroto'lqinli tebranishlar intensivligining fazoviy taqsimotini o'rganishga qaratilgan.

Fizika laboratoriyasiga ilmiy tadqiqot elementlarini keng joriy etish, shubhasiz, fizika kursini o'rganishda talabalarining kognitiv faolligini faollashtirishga yordam berishi kerak.

Elektromagnit to'lqinlar bo'yicha fizik seminar, muallifi L.P.Strelkov, elektromagnit to'lqinlarning santimetr diapazonida ishlab chiqilgan. Ushbu seminarida to'lqin harakatining umumiy naqshlarini kuzatish mumkin bo'lgan bir qator vazifalarni yaratishga harakat qilindi. Muallifning ta'kidlashicha, naqshlarni har qanday turdagi to'lqinlarda kuzatish mumkin, ammo elektromagnit santimetr to'lqinlari asosida Fizik laboratoriyani yaratish qulayroqdir. Muallif, shuningdek, to'lqinlarning umumiy naqshlari haqidagi bilim talaba passiv bo'lish bilan cheklanib qolmasdan (ko'pincha optika laboratoriyasida bo'lgani kabi) o'zini o'zi o'lchashni amalga oshirsa, eng samarali bo'lishini ta'kidlaydi. muayyan xulosalar. Elektromagnit to'lqinlar bilan tajribalar o'tkazish talabadan ma'lum bilimga va ma'lum mavhum g'oyalarga ega bo'lishni talab qiladi. Taklif etilayotgan amaliy ishda barcha amaliy masalalar ko'zga ko'rinmaydigan elektromagnit to'lqinning intensivligini o'lchashga asoslangan. Intensivlikni taqsimlashning natijaviy rasmidan talaba jarayonning mohiyatini bilib oladi.

Shunday qilib, hozirda optika bo'yicha mavjud bo'lgan amaliyotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, ular talabalarining eksperimental kompetensiyasini, jumladan, tajriba moslamalarini yaratish ko'nikmalarini va tayyor eksperimental moslamalar bo'yicha tadqiqotlar majmuasini bajarish malakalarini rivojlantirishga qaratilgan. Darhaqiqat, fizika ta'limida eksperimental kompetentsiyani rivojlantirish metodologiyasi yaxshi ishlab chiqilgan, o'rganishning faol shakli sifatida o'zini namoyon qildi va fanga ko'plab iste'dodli eksperimentchilarni berdi. Biroq, ushbu seminarlarda nazariy modellarni faol moddiylashtirilgan o'rganish amalga oshirilmaydi, bu esa talabalarining nazariy modellarning Fizik mohiyatini tushunishlariga va tegishli nazariy materialni o'zlashtirishlariga to'sqinlik qiladi.

Ilmiy eksperimental vositalarning rivojlanishi grafik va raqamli ma'lumotlarni ko'rsatish uchun uskunalar va asboblarni sezilarli darajada modernizatsiya qilish imkonini berdi. Keng ekranli trubkali demo osiloskop B.Sh.Perkalskis, B.Yu.Mirgorodskiy bir qator osiloskoplarni yaratdi, jumladan, uch kanalli rangli, M.A.Zgut uch o'lchamli tasvirlarni olish uchun osiloskopni, shuningdek, aylana skanerlash indikatorini tavsiflaydi [6].

Fizik optikada TPEDA elektr usullari tobora ko'proq foydalanilmoqda. V.M.Baborovich, elektr o'lchash usullariga asoslanib, Malus qonunini ko'rsatish uchun sozlashni taklif qildi. F.H.Baybulatov va G.S.Ogloblin elektromagnit to'lqinlarning radio diapazonidagi to'lqin jabhalarini interferentsiya va Doppler effekti orqali yozib olish uchun osilografik usullardan

foydalanadi, G.S.Egorov va S.N.Mensov osiloskop yordamida yorug'lik maydonining intensivligining taqsimlanishini tirqish diffraktsiyasi bo'yicha tajribalarda kuzatish uchun sozlashni taklif qildi. B.Sh. Perkalskis spektrlarda, shuningdek, bir qator boshqa optik hodisalarda energiya taqsimotini osilografik qayd qiluvchi yuqori tezlikdagi spektrofotometrni ishlab chiqdi.

Fizik tajribalarni rivojlantirish va takomillashtirishning muhim tendentsiyasi turli xil fizik hodisalarni modellashtirishdir. S.E.Kamenetskiy va N.A.Soloduxinlarning ishi o'rta maktab fizika kursida modellardan foydalanishga bag'ishlangan. N.M.Shaxmaev, V.A.Burov va boshqa metodik fiziklar elementlarning elastik va inert xossalari bir-biridan ajratilgan diskret davriy tuzilmalar asosidagi mexanik to'liq jarayonlarini o'rganish uchun modellardan foydalanishni tavsiya qiladilar.

Shaxsiy kompyuterlarda fizik hodisalarni simulyatsiya qilish keng tarqalmoqda. Hozirgi vaqtda kompyuterda o'qitish allaqachon umumiy pedagogik texnologiyaning bir qismiga aylanib, o'rnatilgan yondashuvlar bilan birgalikda yagona pedagogik tsiklni shakllantirmoqda. Shu munosabat bilan tegishli dasturiy ta'minot va uslubiy yordamga ega bo'lgan kompyuter boshqa texnik vositalar qatori o'qituvchining bevosita quroliga aylanadi. Kompyuterda muayyan jarayon yoki hodisani taqlid qiluvchi modellashtirish dasturlarini qo'llash alohida qiziqish uyg'otadi. - Bunday modellar o'rganilayotgan hodisani to'g'ridan-to'g'ri vizual tarzda idrok etish mumkin bo'lmaganda foydalidir. Bunda o'quv kompyuter modeli monitor ekranida o'rganilayotgan hodisaning vizual tasvirlarini inson idroki uchun qulay bo'lgan dinamikada namoyish qilish imkonini beradi. Kompyuter modeli, shuningdek, ekrandagi ob'ekt uchun turli vaziyatlarni o'ynash va uning xatti-harakatlarini o'rganish, ya'ni kompyuter tajribasini o'tkazish imkonini beradi.

Darhaqiqat, hozirgi vaqtda kompyuter modellashtirish va umuman, zamonaviy shaxsiy kompyuterlarning keng imkoniyatlari tufayli klassik deb hisoblangan o'quv eksperimentlarini sifat jihatidan yangi darajada takrorlash va printsiplial jihatdan yangi ko'rgazmalar va laboratoriyalarni ishlab chiqish mumkin bo'ldi. ish. Bundan tashqari, kompyuter dasturi osongina ko'paytirilishi va Internetga joylashtirilishi mumkin, bu esa uni hamma uchun ochiq qiladi.

Hozirgi vaqtda modellar va modellashtirishga bo'lgan qiziqish universal bo'lib qoldi va endi, ehtimol, modellar haqida gapirishga va modellashtirish bilan shug'ullanishga urinmaydigan biron bir fan, bilim sohasi yo'q. Tabiiyki, modellashtirish va modellashtirish kompyuter tajribasi ta'lim jarayonini e'tiborsiz qoldirmadi.

Bugungi kunda shaxsiy kompyuter talabalarni tayyorlash jarayonining zarur va ajralmas elementi hisoblanadi. Shaxsiy kompyuter jiddiy va uzoq vaqt davomida talabalarni o'qitish jarayonida, ayniqsa o'quv eksperimentlarini bajarishda vosita sifatida foydalanishni topdi. Biroq, kompyuterda o'qitish klassik o'qitish usullari bilan o'zaro bog'liq bo'lishi kerak va bo'lishi mumkin.

Shularni xisobga olgan holda, Fizikani o'qitishning zamonaviy usullarida fizik eksperiment ajralmas ta'lim jarayonining ajralmas qismi bo'lib, bu yerda fizik hodisalarni o'rganish va tadqiq qilishning nazariy va eksperimental usullari o'zaro birlashtiriladi. Shu munosabat bilan bo'lajak mutaxassislarni tayyorlashda laboratoriya laboratoriyalarining o'rni nihoyatda muhim bo'lib, zamonaviy laboratoriya ishlarini yaratish va ularni amalga oshirishning yangi usullarini ishlab chiqish juda dolzarbdir.

Hozirgi vaqtda optika bo'yicha mavjud laboratoriyalar tahlili shuni ko'rsatdiki, ular talabalarning eksperimental kompetentsiyasini rivojlantirishga qaratilgan va nazariy modellarni o'rganishga yo'naltirilmagan. Shu bilan birga, kompyuter modeli modelning xatti-harakatlarini fizik nazariyaga xos bo'lgan ideallashtirish va mavhumlik darajasi bilan takrorlash imkonini beradi va shu bilan uni yaxshiroq tushunishga imkon beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevraldagi «O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida»[1]gi PF-4947-sonli farmoni;

2. 2021 yil 19 martdagi «Fizika sohasidagi ta'lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora tadbirlari to'g'risida»gi PQ 5032-sonli qarori;
3. Ta'limda axborot texnologiyalari R.Xamdamov, U.Begimqulov, N.Taylaqov Smirnov A.V. Noviy kurs «Informatsionnie i kommunikatsionnie texnologii v fizicheskoe obrazovani» v sisteme podgotovki A.V. Smirnov, N.V.Kalachev, S.A.Smirnov // Fizicheskoe obrazovanie v vuzax. – 2014
4. Ibragimov Raximjon Xasanboy o'g'li: Kasb-hunar maktablari o'quvchilarining fizikadan bilimni oshirishda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari omili. "Birinchi Renessans: Abu Rayhon Beruniy va tabiiy fanlar evolyutsiyasi" nomli Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya 25-may, 2023-yil. Navoiy shahri (113-116s)
5. Ibragimov Raximjon: Methodology of teaching physics in vocational schools.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8364499>
6. Raximjon Ibragimov: Kasb-hunar maktablari o'quvchilarini kasbiy tayyorlashda fizikani kompyuter vositalaridan foydalanib o'qitishning ahamiyati O'zbekiston milliy universiteti xabarlari, 2023,[1/10/1] ISSN 2181-7324 (76-78s) <http://journals.nuu.uz> Social sciences