

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PhD.03/30.12.2019.T.66.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

ATAJONOVA SAIDAXON BORATALIYEVNA

**“TEXNIKA OLIYGOHLARIDA MUTAXASSISLIK FANLARINI
O‘QITISHNI FIZIK HODISALAR ASOSIDA MODERNIZATSIYA QILISH”**

(“Mexatronika va robototexnika” bakalavriyat ta’lim yo‘nalishi misolida)
13.00.02- Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (texnika)

**PEDAGOGIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Namangan – 2023

**Pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)
dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора
философии (PhD) по педагогическим наукам**

**Content of the dissertation of doctor of philosophy
(PhD) on pedagogical sciences**

Atajonova Saidaxon Borataliyevna

Texnika oliygohlarida mutaxassislik fanlarini o‘qitishni fizik hodisalar asosida modernizatsiya qilish (“Mexatronika va robototexnika” bakalavriat ta’lim yo‘nalishi misolida).....

3

Атажонова Саидаaxon Бораталиевна

Модернизация обучения специальных дисциплин в технических вузах на основе физических явлений (на примере бакалавриата направления “Мехатроника и робототехника”).....

21

Atajonova Saidakhon

Modernization of the teaching of special disciplines in technical universities based on physical phenomena (on the example of the bachelor's degree program "Mechatronics and Robotics").....

41

E‘lon qilingan ishlar ro‘yhati

Список опубликованных работ

List of published works.....

45

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PhD.03/30.12.2019.T.66.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

ATAJONOVA SAIDAXON BORATALIEVNA

**“TEXNIKA OLIYGOHLARIDA MUTAXASSISLIK FANLARINI
O‘QITISHNI FIZIK HODISALAR ASOSIDA MODERNIZATSIYA QILISH”**

(“Mexatronika va robototexnika” bakalavriyat ta’lim yo‘nalishi misolida)
13.00.02- Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (texnika)

**PEDAGOGIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Namangan – 2023

Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi xuzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2022.2.PhD/Ped3529 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Andijon mashinasozlik institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Namangan muhandislik-texnologiya instituti huzuridagi Ilmiy kengashning veb-sahifasida (www.nammti.uz) va "ZiyoNet" Axborot ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Kasimaxunova Anarxan Mamasadiqovna

texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Askarova O'g'iloy Mamashakirovna

pedagogika fanlari doktori, professor

Djuraev Sherzod Sobirjonovich

texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dots.

Etakchi tashkilot:

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika

universiteti Qo'qon filiali

Dissertatsiya himoyasi Namangan muhandislik-texnologiya instituti huzuridagi PhD.03.30.12.2019.T.66.01 raqamli Ilmiy kengashning 2023-yil "08" aprel kuni 09⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 160115, Namangan shahri, Kosonsoy ko'chasi, 7-uy. Tel.: (69) 225-10-07, faks: (69) 228-76-75, e-mail: niei_info@edu.uz, Namangan muhandislik-texnologiya instituti 3-binosi, 2-qavat, 313-xonasi)

Dissertatsiya bilan Namangan muhandislik-texnologiya instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№ 512-raqam bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 160115, Namangan sh., Kosonsoy ko'chasi, 7-uy. Tel.: (69) 225-10-07.)

Dissertatsiya avtoreferati 2023-yil "27" mart kuni tarqatildi.

(2023-yil "27" martdagi №106-raqamli reestr bayonnomasi).



R.M. Muradov

R.M. Muradov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi, texnika fanlari doktori, professor

X.T. Bobojanov

X.T. Bobojanov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi, texnika fanlari doktori, dotsent

Q.M. Xolikov

Q.M. Xolikov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, texnika fanlari doktori, professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jaxonning barcha rivojlangan mamlakatlarida ta'lim tizimini rivojlantirish va modernizatsiya qilish dolzarb muammolardan biri sanalib, 2030 yilgacha belgilangan xalqaro ta'lim kontsepsiyasida ta'lim muassasalarini raqamli texnologiyalar va innovatsion g'oyalarga asoslangan "Education 4.0" dasturi asosida modernizatsiya qilish ta'lim taraqqiyotining ustuvor yo'nalishlaridan biri ekanligi e'tirof etilmoqda¹. Bu borada Germaniya, Frantsiya, Buyuk Britaniya, AQSH, Yaponiya, Xitoy, Polsha va boshqa dunyoning yetakchi davlatlari oliy ta'lim muassasalarida ta'lim jarayonini takomillashtirishga qaratilgan innovatsion g'oyalar va zamonaviy ta'lim texnologiyalarni ishlab chiqish sohasidagi xalqaro tadqiqotlar metodologik asos vazifasini bajarmoqda. SHuningdek texnika oliygoxlarida zamonaviy muxandis kadrlarni keskin rivojlanib borayotgan texnika va texnologiyalar davrida bozor iqtisodiyoti talablariga javob bera oladigan kadr qilib yetishtirishga qaratilgan ta'lim tizimini modernizatsiya qilish zaruratini taqozo etadi.

Dunyoda ta'lim tizimini modernizatsiya qilish, oliy ta'lim muassasalarida o'quv reja xamda o'quv dasturlarni zamonaviy bozor talablari asosida ishlab chiqishga doir qator ishlar amalga oshirilib, texnika oliygoxlarida ta'lim jarayoniga innovatsion o'qitish usullarini va yangi ta'lim texnologiyalarini joriy etishni to'liq qamrab oladigan tizimli tadqiqot olib borish bugungi kunning dolzarb vazifasiga aylanmoqda. SHu jihatdan muxandis kadrlarning ijodiy tafakkurini rivojlantirish, kasbiy kompetentligini oshirishga qaratilgan zamonaviy raqamli texnologiyalardan foydalanish imkoniyatini kengaytirish, yangi avlod o'quv adabiyotlarini yaratish va ulardan ta'lim jarayonida foydalanish, ma'ruza xamda amaliy mashg'ulotlarni texnologik jarayonlarda sodir bo'ladigan fizik xodisalarni vizual dasturlardan foydalangan xolda tashkil etish muhim axamiyat kasb etmoqda.

O'zbekistonda oliy ta'limni modernizatsiyalash va ta'limni isloh qilish, ta'lim tizimiga innovatsiyalarni joriy etish muammolariga ham katta e'tibor qaratilmoqda. Texnika oliygoxlari ta'lim tizimida bo'lajak muxandislarni kadrlar iste'molchilari talablari asosida zamonaviy fanlar va ularni o'qitish algoritmlari, yangi avlod darsliklari, elektron dasturiy ishlanmalar, vizual o'qitish metodikalari, murakkab texnologik jarayonlarni va ularning fizik xodisalarini multimedialar vositalari asosida tushuntirishga qaratilgan modellar yaratish xamda shu modellarni o'quv jarayoniga tadbiq etishga xizmat qiluvchi yangi ta'lim texnologiyalarini ishlab chiqishga bo'lgan talab kun sayin ortib bormoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 29-oktyabrdagi PF-6097-son qarori²da iqtisodiyotning iqtisodiy sektori va ijtimoiy sohani jadal rivojlantirish, shuningdek, ilmiy, intellektual va moliyaviy resurslarni umumiy safarbar etgan holda ilmiy va innovatsion salohiyatdan to'liq foydalanish bo'yicha muxim vazfalar belgilab berildi. Bu esa, ilg'or xorijiy tajribalarni ta'lim tizimiga keng joriy etish,

¹ *Education 2030. Incheon Declaration and Framework for Action.* / http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/education-2030-incheon-framework-for-action-implementation-of-sdg4-2016-en_2.pdf

² O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, 29.10.2020 yildagi PF-6097-son "Ilm-fanni 2030 yilgacha rivojlantirish kontsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi farmoni, <https://lex.uz/docs/5073447>

kelajak uchun ilm-fanni uzluksiz qayta shakllantirishning ustuvor yo'nalishlarini aniqlash va belgilash, shuningdek, ta'lim jarayonini zamonaviy talablar asosida tezkor modernizatsiya qilishni taqozo etadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 27 apreldagi "Innovatsion g'oyalar, texnologiyalar va loyihalarni joriy etish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida" PQ-3682-son, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020 yil 31 dekabrda "Oliy ta'lim muassasalarida o'quv jarayonini tashkil etish tizimini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 824-son, 2018 yil 5 iyundagi 3775-son "Oliy ta'lim muassasalarida ta'lim sifatini oshirish va ularning mamlakatda amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohotlarda faol ishtirokini ta'minlash bo'yicha qo'shimcha choratadbirlar to'g'risida"gi qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni bajarish, texnika oliygoxlarida ta'lim jarayonini modernizatsiya qilishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublikada fan va texnologiyalari rivojlantirishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Ushbu tadqiqot respublikada fan va texnologiyalar rivojlanishining I. "Axborotlashgan jamiyat va demokratik davlatni ijtimoiy, huquqiy, iqtisodiy, madaniy, ma'naviy-ma'rifiy rivojlantirishda innovatsion g'oyalar tizimini shakllantirish va ularni amalga oshirish yo'llari" ustuvor yo'nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoni o'rganilganlik darajasi. Respublikamizda Oliy kasbiy ta'limni modernizatsiya qilish va o'qitishning innovatsion usullarini ishlab chiqishga quyidagi taniqli olimlarning ilmiy ishlari bag'ishlangan: I.F. Isaev, X. A. Turakulova, I. S. Jabborova, R.J. Ishmuxamedov, A. Paradaev, J.G. Yuldoshev, S.A. Usmonov, A.A. Xodjaniezova, M. Lutfulloev, A.M. Kasimaxunova, M.A. Fayziev, N.N.SHOEVlar ta'limni modernizatsiyalash muammosini tadqiq etganlar.

Mustaqil davlat hamdo'stligi (MDH) mamlakatlari olimlaridan A. M. Aleksanov, M.P.Lapchik, I.A.Zimnyaya, V.V.Altunina, T.V.Lavrik, Ye.S.Anichkin, V.I.Baydenko, L.V.Detusheva, I.Farxudinov, E.Z.Faxrutdinova, T.V.Nikulina, B.L.Vulfson., Z.A.Malykova, A.Yu. Belogurov, A.G.Asmolov, A.A.Evdokimov., G.A.Sagadeeva va boshqalar tomonidan oliy ta'lim tizimini modernizatsiya qilish masalasida izchil tadqiqotlar olib borilgan.

Xorijiy davlatlar olimlaridan M.Pan, A. Zhang, Y. Zhang, Y.Ling, T.Martin, Molins-Ruano P.D. Dewey, V.K.Maheshwari, Z.Qu, See Pico, H. Hardika, Colomo-Palacios R.García-Peñalvo F.J.Holbrook J.B.Lapeniene, B. Frame and J. Brown, K.Adams va boshqalar muxandis kadrlarni tarbiyalash masalalarini yoritganlar.

Biroq, nazariy manbalar tahlili shuni ko'rsatadiki, bugungi kunda yetuk, xamda texnika oliygoxlarida ta'lim tizimini modernizatsiya qilish muammosining yetarli darajada rivojlanmaganligi texnika oliygoxlarida mutaxassislik fanlarni fizik hodisalar asosida o'qitishni modernizatsiya qilish bo'yicha ilmiy ishlanishlarni olib borish bugungi kunda yetarli darajada o'rganilmagan va dolzarb muammo ekanligini ko'rsatadi.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Andijon mashinasozlik institutining AIF 2/21 "MECHAUZ: "Mexatronika

va robototexnika" bakalavriat ta'lim yo'nalishini raqamli texnologiyalar va innovatsion g'oyalari asosida modernizatsiya qilish" (2019-2022) mavzusidagi amaliy loyihasi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi texnika oliygohlarida fizik hodisalar asosida mutaxassislik fanlarini o'qitish tizimi va usullarini modernizatsiya qilishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

texnika oliy ta'lim muassasalarida bo'lajak muxandislarga mexatronika va robototexnika fanlarini o'qitishning pedagogik jihatlarini aniqlashtirish;

texnika oliygohlarida bo'lajak muhandislarning o'quv faoliyatini rivojlantirishning didaktik imkoniyatlarini takomillashtirish;

texnika oliygohlarida bo'lajak muhandislarning kasbiy kompetentsiyasini rivojlantirishga doir komponentlarini aniqlashtirish;

mexatronika va robototexnika yo'nalishi talabalarining egallagan bilimlarini rivojlanganlik darajasini aniqlash va takomillashtirish.

Tadqiqotning ob'ekti sifatida texnika oliy ta'lim muassasalarida bo'lajak muxandislarga mexatronika va robototexnikaga oid mutaxassislik fanlarini o'qitish jarayonlari olingan.

Tadqiqotning predmetini texnika oliy ta'lim muassasalarida bo'lajak muxandislarga mexatronika va robototexnika fanlarini o'qitishning mazmuni, shakl, usul va vositalari tashkil qiladi.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqotda pedagogik kuzatuv, ijtimoiy-psixologik tashxis, taxlil, pedagogik tajriba-sinov, suhbat, taqqoslash, ma'lumotlarni mujassamlashtirish, umumlashtirish va matematik-statistik ishlov berish usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi qo'yidagilardan iborat:

texnika oliy ta'lim muassasalarida bo'lajak muxandislarga mexatronika va robototexnika fanlarini o'qitishning pedagogik jihatlari o'zlashtirgan bilimlarni ob'ektiv reallikka munosabatini pedagogik kibernetikaga asoslangan nazariya va texnologiyalarning integratsion tizimga xos xususiyatlariga ko'ra aniqlashtirilgan;

texnika oliygohlarida bo'lajak muhandislarning o'quv faoliyatini rivojlantirishning didaktik imkoniyatlari talabalarining ilmiy tajribalarni o'zlashtirish darajasi orqali ifodalangan o'quv natijalarini to'la tashxislash va o'qitishda qayta takrorlanish imkoniyatini yaratish uchun belgilangan o'quv maqsadini faoliyatli-mazmunli uyg'unlashtirish asosida takomillashtirilgan;

texnika oliygohlarida bo'lajak muhandislarning kasbiy kompetentsiyasini rivojlantirishga doir innovatsion-informatsion, metodik-texnologik kabi komponentlari ta'lim sifati indikatorlarining maqsadli, tizimli, izchil, amaliy harakatlarni tashkil etishga qaratilgan ko'rsatkichli-darajaviy jihatlariga ustivorlik berish asosida takomillashtirilgan;

mexatronika va robototexnika yo'nalishi talabalarining egallagan bilimlarini rivojlanganlik darajasi o'quv jarayoni prognostikasi, egallagan bilimlarni eksperimentlarga taqqoslash yo'li bilan ularni tekshirish, tajribaviy tasdiqlash,

uyg'unlashtirish kabi intellektual koeffitsentni intensiv aniqlashtirishga ustivorlik berish asosida takomillashtirilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari:

xorijiy tajriba asosida "Mexatronika va robototexnika" bakalavriat yo'nalishi uchun modernizatsiya qilingan o'quv reja, davlat ta'lim standarti va o'quv dasturlarini ishlab chiqish tarkibiy-funksional modeli va algoritmi yaratilgan;

"Mexatronika va robototexnika" bakalavriat yo'nalishi uchun xamda aynan shu ta'lim yo'nalishi "2+2" dasturi asosida o'quv reja, davlat ta'lim standarti va o'quv dasturlari modernizatsiya qilingan;

texnika yo'nalishlari mutaxassislik fanlari o'qituvchilari kompetentligini tekshirish va baxolash uchun talab qilinadigan mezonlarning struktura sxemasi ishlab chiqilgan;

elektron qurilmalarda fizik hodisalarni, shuningdek yarimo'tkazgichlarning elektrofizik xususiyatlarini va matematik formulalarni vizualizatsiya qilish asosida mutaxassislik fanlarini o'rganishda talabalarning o'zlashtirish samaradorligini oshirishga qaratilgan innovatsion va interfaol o'qitish usullari, jumladan "Do'st yoki dushman", "Gallar eliksiri", "To'rtta savol" kabi interfaol usullar ishlab chiqilgan va amaliyotga joriy etilgan.

texnika oliygoxlari mutaxassislik fanlarini o'qitishda foydalanish uchun "Yarim o'tkazgichli asboblar" deb nomlangan darslik xamda "Yarim o'tkazgichli asboblar va ularning fizik xususiyatlari" deb nomlangan o'quv qo'llanma yaratilgan;

texnika oliygohlarida mutaxassislik fanlarini o'qitishni fizik xodisalarga asoslangan yangi metodlar va pedagogik texnologiyalar asosida modernizatsiya qilish samaradorligi aniqlangan.

Tadqiqot natijalarining ishonchligi turli ilmiy manbalarni o'rganish orqali fizik hodisalar va fizika qonunlarini ochib berish bilan ta'minlanadi, uslubiy jihatdan asoslangan nazariy hisob-kitoblarni amalga oshirish, ta'limni modernizatsiya qilishning nazariy asoslangan konsepsiyalarini qo'llash, yangi pedagogik texnologiyalarni yaratishda raqamli texnologiyalar va innovatsion g'oyalardan foydalanish, taklif etilayotgan usullarning kerakli darajada yaqinlashishi, shuningdek o'rganilayotgan ish usullarining uning maqsad va vazifalariga muvofiqligi, nazariy va amaliy tadqiqotlar natijalari va ularning o'zaro izchilligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining *ilmiy* ahamiyati elektronika, nanoelektronika, texnologik jarayonlar va intellektual boshqaruv muammolarini hal qilishga imkon beruvchi avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish tizimlarining elektron qurilmalarini loyihalash va qurish bo'yicha mustaqil ishlash ko'nikmalarini singdirish imkonini beruvchi murakkab fizik-texnikaviy masalalarni o'qitishning yangi pedagogik texnologiyalari va usullarini ishlab chiqish bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining *amaliy* ahamiyati "Yarim o'tkazgichli asboblar" fani bo'yicha yangi avlod adabiyotlarini yaratilganligi, mutaxassislik fanlarini o'qitishda murakkab fizik va texnik vazifalarni o'rganishni osonlashtiruvchi o'yinli hamda vizual metodlarni qo'llash orqali mexatron modullar, robototexnik tizimlar va

avtomatik ishlab chiqarish tizimlarini loyihalash, qurish xamda takomillashtirish bo'yicha mustaqil ish ko'nikmalarini rivojlantirishga imkon berishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarini joriy qilinishi. Texnika oliy ta'lim muassasalarida bo'lajak muxandislarni kasbiy faoliyatga tayyorlash tizimini takomillashtirishga doir tadqiqot natijalari asosida:

texnika oliy ta'lim muassasalarida bo'lajak muxandislarga mexatronika va robototexnika fanlarini o'qitishning pedagogik jihatlari o'zlashtirgan bilimlarni ob'ektiv reallikka munosabatini pedagogik kibernetikaga asoslangan nazariya va texnologiyalarning integratsion tizimga xos hususiyatlariga muvofiq aniqlashtirishga oid takliflardan Andijon mashinasozlik institutida bajarilgan AIF2/21 "MECHAUZ: "Mexatronika va robototexnika" bakalavriat ta'lim yo'nalishini raqamli texnologiyalar va innovatsion g'oyalar asosida modernizatsiya qilish" (2019-2022 yillar) loyahasini amalga oshirishda foydalanilgan (Andijon mashinasozlik institutining 2022 yil 24 maydagi 38-05/877-son ma'lumotnomasi). Natijada, "Mexatronika va robototexnika" bakalavriat yo'nalishi talabalari uchun ishlab chiqilgan modernizatsiya qilingan yangi o'quv reja, davlat ta'lim standartlari, o'quv dasturlar va bir qator yangi o'quv uslubiy adabiyotlar asosida talabalarning kasbiy kompetentsiyasini takomillashtirishga erishilgan.

texnika oliygohlarida bo'lajak muhandislarning o'quv faoliyatini rivojlantirishning didaktik imkoniyatlari talabalarning ilmiy tajribalarni o'zlashtirish darajasi orqali ifodalangan o'quv natijalarini to'la tashxislash va o'qitishda qayta takrorlanish imkoniyatini yaratish uchun belgilangan o'quv maqsadini faoliyatli-mazmunli uyg'unlashtirish asosida takomillashtirishga oid taklif va tavsiyalardan "O'zbekistonda Oliy ta'lim va ishlab chiqarishning sinergetik integratsiyasini yaratish (SYNERGY)" (2019-2022 yillar) AIF 1/3-son grant loyahasida foydalanilgan (OO'MTVning 2022 yil 25 avgustdagi 02/01-01-32-son ma'lumotnomasi). Natijada, "Mexatronika va robototexnika" bakalavriat yo'nalishi talabalari uchun kredit-modul tizimi sharoitida mustaqil ta'lim vazifalarini bajarish kompetentsiyasini takomillashtirishga erishilgan;

texnika oliygohlarida bo'lajak muhandislarning kasbiy kompetentsiyasini rivojlantirishga doir innovatsion-informatsion, metodik-texnologik kabi komponentlari ta'lim sifati indikatorlarining maqsadli, tizimli, izchil, amaliy harakatlarni tashkil etishga qaratilgan ko'rsatkichli-darajaviy jihatlarga ustivorlik berish asosida takomillashtirishga xamda mexatronika va robototexnika yo'nalishi talabalarining egallagan bilimlarini rivojlanganlik darajasi o'quv jarayoni prognostikasi, egallangan bilimlarni eksperimentlarga taqqoslash yo'li bilan ularni tekshirish, tajribaviy tasdiqlash, uyg'unlashtirish kabi intellektual koeffitsentni intensiv aniqlashtirishga ustivorlik berish asosida takomillashtirishga oid taklif va tavsiyalardan eRASMUS+ dasturi asosida "Mexatronika va robototexnika" bakalavriat ta'lim yo'nalishini raqamli texnologiyalar va innovatsion g'oyalar asosida

modernizatsiya qilish" (2019-2023 yillar) nomli grant loyixasini amalga oshirishda foydalanilgan. Loyiha kodi-609564-EPP-1-2019-1-EL-EPPKA2-CBHE-JP. (OO‘MTVning 2022 yil 25 avgustdagi 02/01-01-32-son ma’lumotnomasi). Natijada, “Mexatronika va robototexnika” bakalavriat yo‘nalishi talabalarning ilmiy-innovatsion kompetensiyalarini rivojlantirishga va ta’lim sifati va samaradorligini oshishiga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Ushbu tadqiqot natijalari 6 ta xalqaro va 5 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida ma’ruza qilingan va muhokamadan o‘tgan.

Tadqiqot natijalarining e’lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 26 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan nashrlarda 12 ta maqola, jumladan, 9 tasi respublika va 3 tasi xorijiy jurnallarda nashr qilingan. SHuningdek, texnika oliy o‘quv yurtlari talabalari, ilmiy tadqiqotchilari va o‘qituvchilari uchun tavsiya etilgan "Yarim o‘tkazgich asboblari" nomli bitta darslik va "yarim o‘tkazgich asboblari va ularning fizik xususiyatlari" nomli o‘quv qo‘llanmalar nashr etilgan.

Dissertatsiyaning hajmi va tuzilishi. Dissertatsiya tarkibi kirish, uchta bob, umumiy xulosalar, tavsiyalar, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 159 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi, ishning maqsad va vazifalari, ishning ilmiy yangiligi va amaliy ahamiyati asoslanib, olingan asosiy natijalar va amaliyotga joriy etish to‘g‘risidagi ma’lumotlar qisqacha tavsiflangan.

Dissertatsiyaning "**Fizik hodisalar asosida mutaxassislik fanlarni o‘qitishning innovatsion usullaridan foydalanishning nazariy asoslari**" deb nomlangan birinchi bobida oliy o‘quv yurtlarida ta’limni modernizatsiya qilish kontseptsiyalari, fizik hodisalar asosida mutaxassislik fanlarini o‘qitishning xorijiy tajribasi va usullari tahlili, shuningdek, O‘zbekiston Respublikasida mutaxassislik fanlarini o‘qitishni qurilmalarning fizik xususiyatlarini tushintirish orqali o‘qitish usullarini modernizatsiya qilish sohasidagi yutuq va muammolarga bag‘ishlangan qisqacha adabiyotlar sharhi berilgan.

Adabiy ma’lumotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, texnika oliygohlarida mutaxassislik fanlarni o‘qitish jarayonida ta’limni modernizatsiya qilish va yangi innovatsion usullarni joriy etishga juda kam e’tibor qaratilmoqda. Ko‘pincha oliy ta’lim muassasalarining o‘quv jarayonlarida talabaning individual ko‘nikmalari, ehtiyojlari va imkoniyatlarini yetarli darajada hisobga olmaydigan va ta’lim sifat ko‘rsatkichlarining barqaror ijobiy o‘sishiga yo‘naltirilmaydigan klassik ma’ruza va seminar usuli qo‘llaniladi. fanlarini o‘qitish jarayonida ta’limni modernizatsiya qilish va yangi innovatsion usullarni joriy etishga juda kam e’tibor qaratilmoqda. Ko‘pincha oliy o‘quv yurtlarining o‘quv jarayonlarida klassik ma’ruza va seminar usuli qo‘llaniladi, bu talabaning individual ko‘nikmalari, talablari va imkoniyatlarini yetarlicha hisobga olmaydi va ta’lim sifat ko‘rsatkichlarining barqaror ijobiy

o'sishiga yo'naltirilmaydi. Holbuki, chet elda, ayniqsa rivojlangan mamlakatlarda: AQSH, Germaniya, Angliya, Frantsiya va boshqalarda yangi noan'anaviy va yuqori samarali o'qitish texnologiyalarini izlashga va sifatli ta'lim natijalarini asoslaydigan yangi pedagogik va didaktik tushunchalarni ishlab chiqishga katta e'tibor qaratilmoqda.

Ko'pchilik ta'lim mazmunini modernizatsiya qilish haqida fikr yuritganda, eski kontentni yangilash haqida o'ylashadi, lekin bu modernizatsiyaning faqat bir qismi xolos. Ta'limni muvaffaqiyatli modernizatsiya qilish strategiyasi ikki qismdan iborat: kontentning qarishiga javob bera olish va uzoq davom etadigan va yangilanishi oson bo'lgan yangi kontentni faol ravishda yaratish.

Modernizatsiya qilingan ta'lim to'g'ri amalga oshirilganda, ishdan qoniqish, samaradorlik va xodimlarni ushlab turishni yaxshilashi mumkin.

Texnik fanlarda modernizatsiya to'rtta kontseptual formuladan foydalangan holda tushuniladi (1-rasmga qarang).



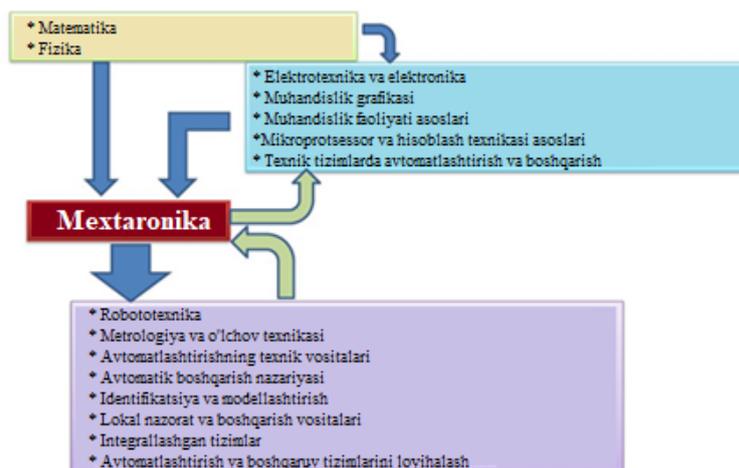
1-rasm. Modernizatsiyaning kontseptual shakllari

Ta'limdagi modernizatsiyaning ta'siri ko'p hollarda ijobiydir. Zamonaviy usullar va strategiyalar odamlarni juda rag'batlantiradi va rag'batlantiradi. Modernizatsiyaning asosiy ta'sir doiralari shakllantirilgan (2-rasmga qarang).



2-rasm. Modernizatsiyaning asosiy ta'sir doiralari

"Mexatronika va robototexnika" bakalavriat yo'nalishi maxsus fanlarining fizika kursi bo'limlari va mexatronikaning asosiy tarkibiy qismlari bilan fanlararo aloqalari aniqlandi (3-rasmga qarang).



3 - rasm. Fanlararo aloqalar

Ilg'or bosqichda "Fizika" fani talaba tanlagan kelajakdagi ilmiy yoki muhandislik kasbiy faoliyat sohasi bilan bevosita bog'liq bo'lgan ilmiy fan sifatida o'rganiladi. Bu yerda kontentni yangilash zamonaviy fizikaga oid savollarni kiritishdir. Chuqur darajadagi fanning mazmunini "Qattiq jismlar fizikasi", "Atom va yadro fizikasi" kabi aniq bo'limlarni va zamonaviy fizika yutuqlari bilan bog'liq boshqa (bilimlar doirasida matematika dasturlari tomonidan taqdim etilgan) faktlar va grafiklarni to'ldirish nuqtai-nazaridan o'zgartirish kerak (1-jadvalga qarang).

1-jadval.

Fizika kursi bo'limlari va mexatronikaning asosiy tarkibiy qismlarining o'zaro bog'liqligi.

Fizika kursining bo'limlari	Makroskopik fizika					Mikroskopik fizika					
	Mexanika	Termodinamika	Optika	Elektrodinamika	Atom fizikasi	Statistik fizika	Kondensirlangan muhit fizikasi	Kvant fizikasi	Yadro fizikasi	Yuqori energiya fizikasi	Elementar qismlar fizikasi
Mexatronikaning asosiy komponentlari	Klassik mexanika, ebyativistik mexanika, shuningdek atrof-muhit mexanikasi (akustika, gidrodinamika, qattiq jismlar mexanikasi)	Notekis termodinamika	Fizik optika, kristallo-optika, molekulyar va nochiyziqli optika	Magnitoelektrodinamika, elektrodinamika xanda atrof muhit, elektrodinamika		Statistik mexanika, fizik kinetika, xanda statistik maydon nazariyasi	Suyuqlik va qattiq jismlar fizikasi, nanostruktura fizikasi, xanda atom va molekulyar fizikasi	Mavdon kvant nazariyasi, kvant mexanikasi, kvant xromodinamikasi, kvant elektrodinamikasi			
Mexanika	■					■					
Elektronika				■							
Mikroprotessor texnikasi				■							
Informatika Mashina va agregatlarning harakatini kompyuterli boshqarish	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

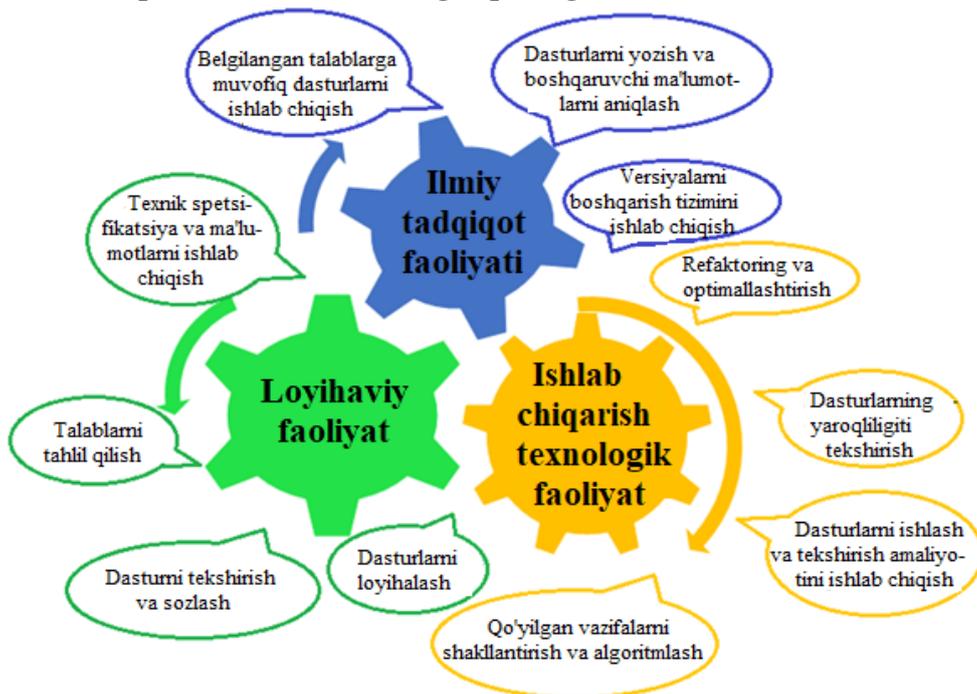
Dissertatsiyaning "Mutaxassislik fanlarini o'qitishni modernizatsiya qilish metodologiyasining mazmuni" deb nomlangan ikkinchi bobda innovatsion g'oyalar

asosida "Mexatronika va robototexnika" bakalavriat yoʻnalishi oʻquv rejasi va oʻquv dasturini modernizatsiya qilish boʻyicha maʼlumotlar taqdim etilgan.

Oʻquv dasturlarini modernizatsiya qilish oʻquvchilarning faktlar, qoidalar va tartiblarni eslab qolishlarini kutishdan, ularda jamiyat va iqtisodiyot muammolarini hal qilish va ijodiy fikrlash uchun kengroq darajadagi yuqori darajali koʻnikmalarni, yaʼni talabalarning hayotiy ehtiyojlariga koʻproq mos keladigan koʻnikmalarni rivojlantirishga oʻtishni anglatadi.

Ilmiy-tadqiqot ishlari davomida Oʻzbekiston Respublikasi Akademik Innovatsiyalar Fondi koʻmagida Jahon banki tomonidan moliyalashtirilgan 60 000 AQSH dollari miqdorida grant yutib olindi. Ushbu loyihaning mavzusi "MECHAUZ "Mexatronika va robototexnika" bakalavriat yoʻnalishi oʻquv rejalarini va oʻquv dasturlarini innovatsion gʻoyalar va raqamli texnologiyalar asosida modernizatsiya qilish" deb nomlanadi.

Mazkur loyihaning samarasini mexatronika va robototexnika yoʻnalishi boʻyicha bakalavriat taʼlim yoʻnalishi uchun modernizatsiya qilingan oʻquv reja, oʻquv dasturi va oʻquv-uslubiy taʼminot va laboratoriya jihozlarida koʻrish mumkin. Yangi modernizatsiya qilingan oʻquv dasturi barcha zamonaviy talablarga javob berishi kerak, shunda oʻquvchilar kundalik hayotda duch keladigan amaliy muammolarni hal qila oladilar (4-rasmga qarang).

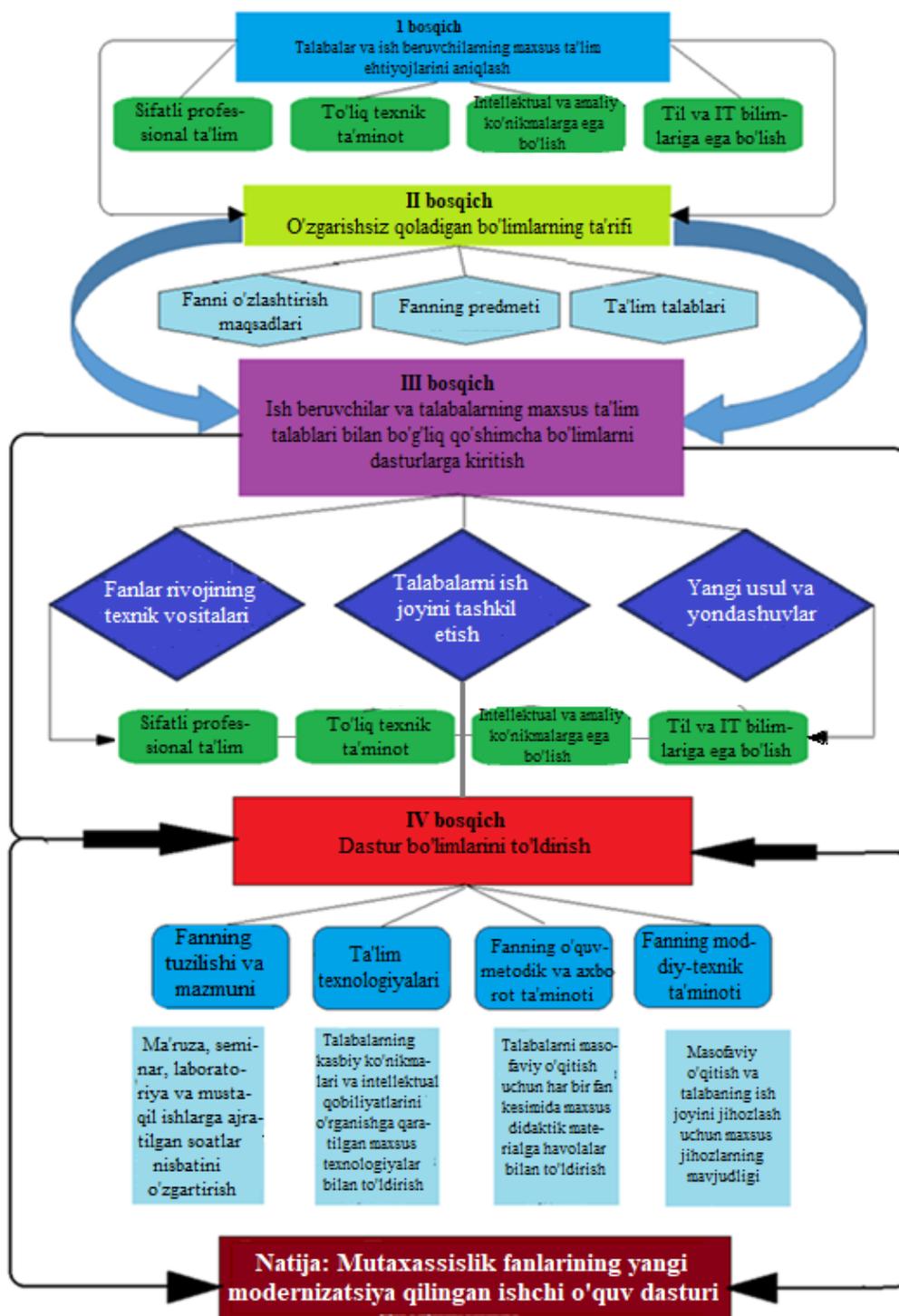


4 – rasm. Kasbiy vazifalarni faoliyat turlari bilan bogʻlash

Modernizatsiya nafaqat akademik oʻquv dasturlari eskirganligi, balki talabalarni eng yuqori tezlikda sodir boʻladigan texnologik yutuqlarga tayyorlagani uchun ham zarur. Bu talabalarga anʼanaviy koʻnikmalardan va texnologik tajribadan teng qulaylik bilan foydalanish imkonini beradi, shuning uchun ular oʻzgaruvchan vaqtga moslasha oladilar.

Biz TT (taʼlim texnologiyalarini) modernizatsiya qilish va uni texnika oliygozlarida mutaxassislik fanlarining oʻquv dasturiga kiritish algoritmini ishlab

chiqdik. Ushbu algoritm texnika oliygohlarida mutaxassislik fanlari uchun o'quv dasturini har tomonlama isloh qilishni ta'minlaydi (5-rasmga qarang).



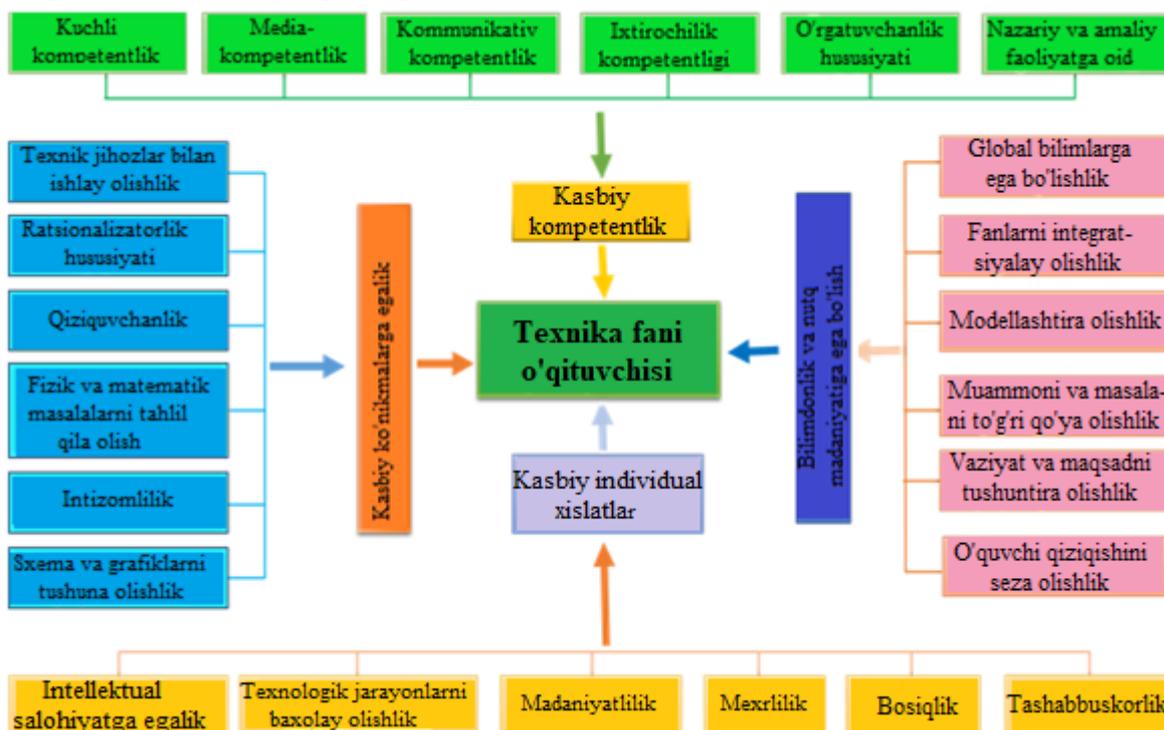
5 - rasm. Fanning o'quv dasturini modernizatsiya qilish algoritmi

Texnika oliygohlarida ushbu fazilatlariga qo'shimcha ravishda o'qituvchining bir nechta ko'rsatkichlari talab qilinadi. Ushbu ijtimoiy masalalarni o'rganish va tahlil qilish kelgusidagi muammolarni qisman hal qilishga qaratilgan.

Texnik qurilmalar va uskunalar, ish sharoitlariga qarab, turli xil xizmat muddatlariga ega. Buning sababi shundaki, sotib olingan tovarlar iste'molchisi har doim ham to'g'ri ishlashga yaroqli emas va deyarli zarar sabablarini tushunish qiyin. Ba'zan buzilmagan qurilma xam foydalanishga yaroqsiz holga keladi. Chunki tabiiy

sharoitlarda sotib olingan qurilma o'zining pasport ma'lumotlarida ko'rsatilgan ko'rsatkichlar bilan ishlay olmaydi. Bunday asosiy sababi yosh mutaxassis yoki asbob-uskunalar ishlab chiqaruvchisi, barcha qurilmalarning fizik parametrlarining atrof-muhit sharoitlariga bevosita yoki bilvosita bog'liqligini, shuningdek, savodli tarzda ishlatishni bilmasligidadir. Sanoat korxonalaridagi salbiy batsiz hodisalar ushbu sabablarning oqibati hisoblanadi.

Yuqorida aytilganlarga asoslanib, elektron texnika bilan bog'liq mashg'ulotlarni o'tkazish nafaqat yuqori malakani, balki ba'zi mezonlarga muvofiq mahoratni ham talab qiladi (6 - rasimga qarang).

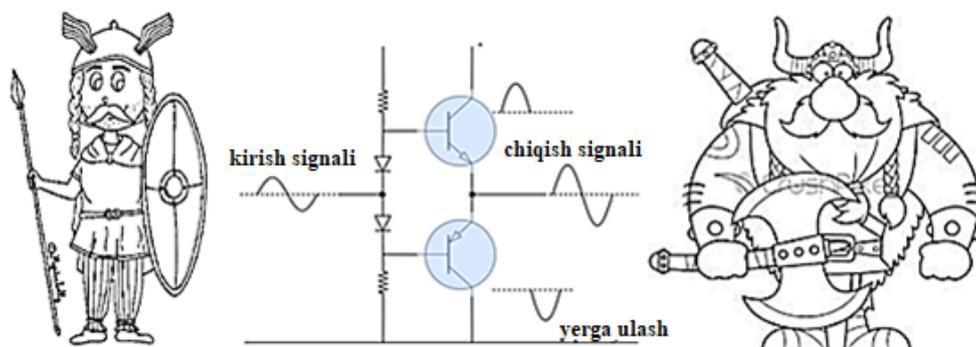


6 - rasm. Texnik fanlar o'qituvchilariga oliy va o'rta maxsus texnik va kasb-ihunar ta'limi muassasalarining talab qilinadigan mezonlari tarkibi.

Dissertatsiyaning uchinchi bobi "**Mutaxassislik fanlarini o'qitishning interfaol usullarini joriy etish va pedagogik tajriba natijalari**" deb nomlangan. Unda "Texnik insho" uslubiy ishlanmasi misolida, mutaxassislik fanlarini o'qitishda fizik hodisalar asosida innovatsion g'oyalar va usullarni rivojlantirish shartlari to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.

Yarimo'tkazgich materiallarning elektrofizik xususiyatlarini va matematik formulalarni o'rganish uchun talabalarni o'qitishning yangi interfaol usullari batafsil yoritilgan. Eksperimental guruhda "Quyosh nurlanishining fizik jarayonlar sodir bo'ladigan qurilmaga ta'siri darajasi" ni tushuntirish uchun bu hodisa o'yin usulida tushuntirildi. Nurlanish kvantlarini talaba qiziqishi uchun Rimliklarga qarshi jang qilgan "Gallar eliksiri"ni ichib jang qiluvchi Gallar tasvirlangan, ushbu eliksir ma'lum darajada zaryadga ega, eliksirning inson tanasiga kuchaytiruvchi ta'sirga ega (eng yomon holatda) yoki ba'zi ichki o'zgarishlarga, shuningdek energiya sarflaydigan yorug'lik nurlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi elektronning xususiyatiga ta'sir qiladi va yarimo'tkazgich qurilmasi misolida fizik jarayonning kelib chiqishida

faol ishtirok etadi. SHuning uchun elektron qurilma (masalan, kuchaytirgich), tashqi ta'sir natijasida ushbu qurilmada signalning kuchayishi yoki pasayishi kuzatiladi, buning asosida odatda texnologik jarayonlar yaratiladi. 7 - rasmda eliksir ichib olgan Gallar misolida kuchaytirgichda signal kuchayishining vizual ko'rinishi keltirilgan.



7-rasm. AB sinfga mansub kuchaytirgich ishlash printsiipi

Ma'lum bo'lishicha, mashg'ulotlarni raqamli texnologiyalar bilan boyitilgan yangi innovatsion va interfaol usullar bilan olib borishda nafaqat dars sifati yaxshilanadi, balki o'qituvchining ishi ham osonlashadi, shuningdek, talabalarning ilmiy faoliyati darajasi oshadi. Jarayonlarni tushunish, individual vazifalarni hal qilish (mustaqil ishlar, kurs loyihalari va masalalar va keyslar misolida joriy topshiriqlarni hal qilish) osonlashadi, guruh faoliyati yaxshilanadi va ba'zi talabalar mashg'ulotlardan so'ng shug'ullanadigan hunarmandchilik yoki kasbiy malakasiga asoslangan holda o'tilayotgan mavzuga qiziqishi ortadi.

Elektr tokining mavjudligi bilan ish olib boriladigan energiya va elektronika sohasida xato qilish mumkin emas. Har bir xato fojiali natijaga olib keladi. SHu sababli talabalarga, murakkab matematik formulalarni tushunish juda oson bo'lishi uchun formulalar bilan muloqot qilish yoki suhbatlashish mumkinligini tushuntirish kerak. Talaba va formulaning o'z lug'ati bo'lishi kerak. Lug'at sifatida yarimo'tkazgichning ma'lum bir parametrini tavsiflovchi belgilar to'plamini keltirishimiz mumkin. Masalan, σ - elektr o'tkazuvchanligi, ρ - materialning solishtirma qarshiligi, ε - dielektrik doimiylik, χ - issiqlik o'tkazuvchanlik, I - elektr toki, U - elektr kuchlanish, W - elektr quvvati, R - ko'rib chiqilayotgan materialning faol qarshiligi va boshqalar. Talaba qaysi parametrni nimani anglatishini o'rganmaguncha, undan mavzuning keyingi materialini o'rganishni yaxshi davom ettirishini kutish mumkin emas. Belgilarni o'rganish muhimligini tushuntirgandan so'ng, siz oddiy matematik ifodalarga va kasrlarga o'tishingiz mumkin. Bu yerda biz "Dushman yoki do'st?" usulini qo'llashni tavsiya etamiz. Nima uchun usul shunday nomlangan? Bu quyidagicha tushuntiriladi: birinchidan, maktab kursidan ma'lumki, suratdagi raqam ((1) formulaga qarang), tenglik belgisining chap tomonida joylashgan parametr qiymatini oshirishga yordam beradi (Om qonuni):

$$I = \frac{U}{R} \quad (1)$$

ya'ni, materialning R - qarshilik parametrining doimiy qiymati bilan kuchlanish qancha yuqori bo'lsa, elektr toki shuncha ko'p bo'ladi. U kattalikni I parametrning do'sti sifatida tushuntiriladi. So'ngra, R - parametrining o'sishi ($U = const$ bilan, ya'ni kuchlanish doimiyliigi bilan) tok qiymatining pasayishiga olib keladi, bu I

parametrining o‘shishiga to‘sqinlik qiladi yoki boshqacha qilib aytganda dushmanlik qiladi. Demak, dushman bo‘lib xizmat qiladi. Ushbu qonuniyat deyarli barcha matematik formulalarda o‘z metin xarakterini saqlab qoladi. Talaba bu hodisani qattiq jism tasavvur qila olsa, u ushbu parametrlarning qiymatlarini qanday yo‘llar bilan tartibga solinishi mumkinligini o‘ylashni boshlaydi. Talabada masalaga nisbatan tadqiqot yondashuvi uyg‘ona boshlaydi.

Bobning yakunida ishlab chiqilgan usullarning samaradorlik koeffitsientini St‘yudent usuli bo‘yicha pedagogik tajriba va uning natijalarini tahlil qilish tushuntirilgan.

Umuman olganda, tadqiqot doirasida o‘tkazilgan eksperimental ishlarga 321 respondent-talabalar jalb qilindi. Professor-o‘qituvchilar bilan tajriba ishlarining natijalarini aniqlash va umumlashtirish, ularni tahlil qilish, ushbu sohadagi eksperimentchilarga zarur ko‘rsatmalar berish va natijalarni ob‘ektiv baholash uchun pedagogik hamkorlik yo‘lga qo‘yildi. Natijalar "mustaqil ekspertlar" sifatida jalb qilingan professorlar tomonidan nazorat qilindi va baholandi.

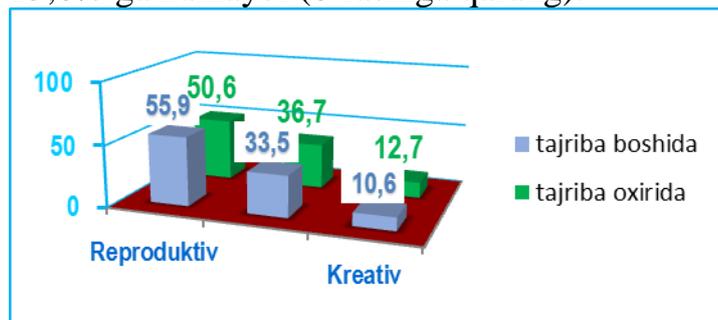
O‘quv jarayonida "Mexatronika va robototexnika" maxsus fanlarida talabalarning kasbiy tayyorgarligini rivojlantirishga qaratilgan interfaol ta‘limning o‘quv-uslubiy ta‘minoti sinovdan o‘tkazildi va talabalarning kasbiy tayyorgarligini rivojlantirish darajasi (yuqori, o‘rta, past) aniqlandi. Belgilangan mezonlar asosida eksperiment davomida individual topshiriqlar, muammoli vaziyatlar, individual va kichik guruhlarda ishlash uchun didaktik topshiriqlar, rol o‘yinlari, seminar-treninglar o‘tkazildi va so‘raldi.

Talabalarning kasbiy tayyorgarligini rivojlantirish darajasi bo‘yicha eksperimental va nazorat guruhlarining natijalari quyidagicha edi:

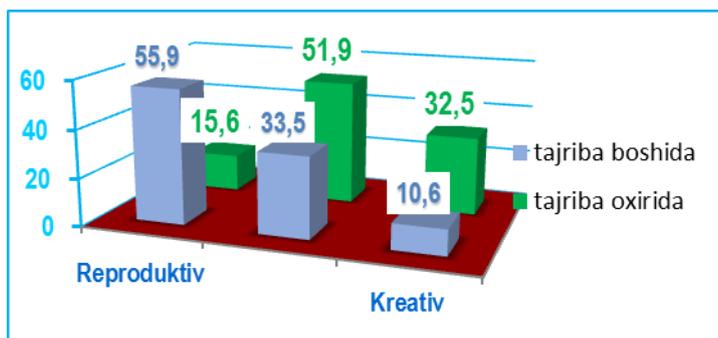
– nazorat guruhlarida tajriba boshida talabalarning 10,6% yuqori daraja ko‘rsatgan bo‘lca, tajriba oxirida talabalarning 12,7% yuqori darajaga erishdi (8-rasmga qarang), tajriba-cinov guruhlarida eca tajriba boshida talabalarning 10,6% yuqori daraja ko‘rsatgan bo‘lca, tajriba oxirida eca ularning 32,5% yuqori darajaga erishdi (9-rasmga qarang).

– o‘rtacha ko‘rsatkichga erishgan talabalar con nazorat guruhlarida daqtlabki bocqichda 32,5% bo‘lgan bo‘lca , oxirgi bocqichda bu ko‘rsatkich 36,7% ni tashkil etdi (8-rasmga qarang), tajriba-cinov guruhlarida daqtlab bu ko‘rsatkich 33,5% bo‘lca, tajriba oxirida 51,9% ga erishildi (9-rasmga qarang);

– pact darajadagi ko‘rsatkichli talabalar con nazorat guruhlarida 56,9% dan 50,6% ga kamaydi (9-rasmga qarang), tajriba-cinov guruhlarida eca 55,9% dan 15,6% ga kamaydi (8-rasmga qarang).



8 - rasm. Nazorat guruhida ($n_1=160$) talabalarning kasbiy tayyorgarliklarining rivojlanganlik darajasi



9 - rasm. Tajriba guruhida (n=161) talabalar kasbiy tayyorgarliklarining rivojlanganlik darajasi

Tajriba-cinov ishlari natijacida olingan ko'rsatkichlar mocligi va farqlarining haqqoniyligini tekshirish uchun Stuydent matematik-statistikacidan foydalanildi (2, 3 - jadvallar).

2 -jadval

TAJRIBA BOSHIDA Miqdoriy mezonlar ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Guruxlar		Andijon mashinasozlik instituti	Jizzax politexnika instituti	Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti	Jami
O'rtacha qiymat	Tajriba guruhi	\bar{X}_n	3,52	3,50	3,62	3,55
	Nazorat guruhi	\bar{Y}_n	3,53	3,45	3,63	3,54
Samaradorlik koeffitsenti		η	1,00	1,01	1,00	1,00
Tanlanma dispersiya	Tajriba guruhi	S_x^2	0,46	0,44	0,46	0,46
	Nazorat guruhi	S_u^2	0,46	0,40	0,50	0,46
Standart xatolik	Tajriba guruhi	S_x	0,68	0,67	0,68	0,68
	Nazorat guruhi	S_u	0,68	0,64	0,71	0,68
Aniklash kursatkichi	Tajriba guruhi	C_x	2,59	2,64	2,58	1,51
	Nazorat guruhi	C_u	2,54	2,58	2,70	1,52
Ishonchliqlik oralig'i	Tajriba guruhi	a_x	3,34	3,32	3,44	3,44
			3,70	3,68	3,80	3,65
	Nazorat guruhi	a_u	3,35	3,28	3,44	3,43
			3,71	3,62	3,82	3,77
Stuydent statistikasi			0,13	0,13	0,14	0,08
			0,08	0,39	0,07	0,12
Statistikaning ozodlik darajasi			111	101	103	319,0
Kritik qiymat			1,97	1,97	1,98	1,96
Kriteriy xulosasi	N_0	N_1	N_0	N_0	N_0	N_0

TAJRIBA OXIRIDA Miqdoriy mezonlar ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Guruxlar		Andijon mashinasozlik instituti	Jizzax politexnika instituti	Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti	Jami
O'rtacha qiymat	Tajriba guruhi	\bar{X}_k	4,09	4,15	4,26	4,17
	Nazorat guruhi	\bar{Y}_k	3,61	3,55	3,71	3,62
Samaradorlik koeffitsenti		η	1,13	1,17	1,15	1,15
Samaradorlik koeffitsenti tajriba boshiga nisbatan Taj		η	1,16	1,19	1,18	1,18
Samaradorlik koeffitsenti tajriba boshiga nisbatan Naz		η	1,02	1,03	1,02	1,02
Tanlanma dispersiya	Tajriba guruhi	S_x^2	0,48	0,48	0,38	0,45
	Nazorat guruhi	S_u^2	0,45	0,48	0,52	0,49
Standart xatolik	Tajriba guruhi	C_x	0,69	0,69	0,62	0,67
	Nazorat guruhi	C_y	0,67	0,69	0,72	0,70
Aniklash kursatkichi	Tajriba guruhi	C_x	2,29	2,31	1,99	1,28
	Nazorat guruhi	C_y	2,49	2,74	2,73	1,54
Ishonchliylig' oraliq'i	Tajriba guruhi	a_x	3,91	3,96	4,10	4,06
			4,27	4,34	4,43	4,27
	Nazorat guruhi	a_y	3,43	3,36	3,51	3,51
			3,79	3,74	3,90	3,86
Styudent statistikasi			0,13	0,14	0,13	0,08
			3,70	4,40	4,23	7,13
Statistikaning ozodlik darajasi			109	101	102	316
Kritik qiymat			1,97	1,97	1,98	1,97
Kriteriy xulosasi	N_0	N_1	N_1	N_1	N_1	N_1

Bo'lajak professional ta'lim o'qituvchilarining axborot-kommunikativ kompetentligini rivojlanganlik darajasi o'rta hisobda 15 % oshishiga erishildi va natijalar matematik-statistik metodlar orqali isbotlandi. Olingan natijalar biz tomonimizdan ishlab chiqilgan metodik modelni hamda metodikani samarali ekanligini tasdiqlaydi.

Xulosa

O'tkazilgan tadqiqot natijalariga asoslanib, quyidagi xulosalar chiqarish mumkin.

1. "Mexatronika va robototexnika" bakalavriat yo'nalishi bo'yicha raqamli texnologiyalar va innovatsion g'oyalar asosida yangi modernizatsiya qilingan o'quv dasturi va kasbiy talablar ishlab chiqildi.

2. Ta'limni modernizatsiya qilish va o'quv dasturlarini ishlab chiqishning takomillashtirilgan algoritmi, shuningdek, texnik oliy o'quv yurtlarida ta'lim integratsiyasini mustahkamlashga xizmat qiluvchi maxsus fanlar bo'yicha o'quv dasturlari ishlab chiqildi.

3. Oliy va o'rta maxsus texnika va kasb-hunar ta'limi muassasalarining texnika fanlari o'qituvchilari uchun talab qilinadigan mezonlar tuzilmasi ishlab chiqildi.

4. Maxsus fanlarni fizik hodisalarga asoslangan holda o'qitishning yangi pedagogik texnologiyalari ishlab chiqildi.

5. elektron qurilmalarda fizik hodisalarni, shuningdek, yarim o'tkazgichlarning elektrofizik xossalarini va matematik formulalarni ko'zdan kechirish asosida maxsus fanlar talabalarining ish faoliyatini yaxshilash uchun yangi innovatsion va interfaol o'qitish usullari ishlab chiqildi.

6. "Mexatronika va robototexnika" yo'nalishi bo'yicha bakalavriat ta'lim yo'nalishi bo'yicha ishlab chiqilgan o'quv rejasi, o'quv rejasi, umumta'lim dasturini modernizatsiya qilish algoritmi, yangi pedagogik texnologiyalar va innovatsion usullarning samaradorligi va samaradorligi eksperimental sinovdan o'tkazildi.

Tavsiyalar.

1. Eng qiziqarli tushuntirish usullarini ishlab chiqish, belgilar, chizmalar, grafiklar va formulalarni batafsil o'rganish bilan tinglovchining e'tiborini jalb qiluvchi psixologik holatiga alohida e'tibor qaratish lozim.

2. Bilimlarni kengaytirish va esdalik darajasini oshirish uchun ishlab chiqilgan usullar hayotdan va atrof-muhitdan olingan misollarga asoslanishi kerak.

3. Misollar tabiiy, takrorlanuvchi va qiziqarli bo'lishi kerak.

4. Darhaqiqat, elektron texnologiyaning rivojlanishi yarimo'tkazgichli elementlar va qurilmalarga asoslangan.

SHuning uchun fizika fani va elektronika, mikro va nanoelektronika bilan bog'liq boshqa texnik fanlar o'qituvchilari yarim o'tkazgichli qurilmalarga oid mavzularni tushuntirishda e'tibor berishlari, elektr zanjirlari, grafiklar va muhandislik chizmalarini tushunishga o'rgatishlari kerak. Bu akademik samaradorlikni oshirishga va loyihalarni tahlil qilish, innovatsiyalar va tadqiqot xususiyatlariga oid ko'nikmalarni shakllantirishga yordam beradi. Bunday muhandis kadrlarni tayyorlash mamlakat iqtisodiyotining yuksalishiga, mehnat unumdorligining oshishiga, texnika va texnologiyaning rivojlanishiga, eng muhimi, bozor iqtisodiyoti sharoitida muhandislik maktablari bitiruvchilarining ishsizlar sonining kamayishiga olib keladi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/30.12.2019.Т.66.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАМАНГАНСКОМ ИНЖЕНЕРНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

АНДИЖАНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

АТАЖОНОВА САИДАХОН БОРАТАЛИЕВНА

**“МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН В
ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ НА ОСНОВЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ”**

(на примере бакалавриата направления “Мехатроника и робототехника”)

13.00.02- Методика и теория образования и воспитания

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)
ПО ПЕДАГОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Наманган - 2023

Тема диссертации доктора философии (Doctor of Philosophy) по педагогическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № Б2022.2.PhD/Пед 3529

Диссертация выполнена в Андижанском машиностроительном институте.

Автореферат диссертации на трех языках (русский, узбекский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.nammti.uz) и Информационно-образовательном портале «Зиёнет» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель: **Касимахунова Анархан Мамасадиқовна**
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Асқарова Ўғилой Мамашақировна**
доктор педагогических наук, профессор

Джураев Шерзод Собиржонович
кандидат технических наук, доцент.

Ведущая организация: **Кокандский филиал Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова**

Защита диссертации состоится “08” апреля 2023 года в 09⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD 03/30.12.2019.Т.66.01 при Наманганском инженерно-технологическом институте (Адресу: 160115., г. Наманган, ул. Касансайская – 7, Административное здание Наманганского инженерно-технологического института, 1й-этаж, малый зал совещаний тел. (+99869) 228-76-68, факс (+99869) 228-76-75, e-mail: niei_info@edu.uz

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Наманганского инженерно-технологического института (зарегистрирована за № 512) Адрес: 1690115., г. Наманган, ул.Касансайская - 7, тел. (+99869) 225-76-68.

Автореферат диссертации разослан “27” марта 2023 года.
(протокола реестра № 106 от “27” марта 2023 года).



Муродов

Р.М. Муродов
Председатель Научного совета по присуждению ученых степеней, доктор технических наук, профессор

Бобожанов

Х.Т. Бобожанов
Ученый секретарь Научного совета по присуждению ученых степеней, доктор технических наук, доцент

Холиков

К.М. Холиков
Председатель Научного семинара при Научном совете по присуждению ученых степеней, доктор технических наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Развитие и модернизация системы образования во всех развитых странах мира считается одной из актуальных проблем, а в международной концепции образования до 2030 года признано, что модернизация образовательных учреждений с помощью «Education 4.0», основанная на цифровых технологиях и инновационных идеях, является одним из приоритетных направлений развития образования¹. В связи с этим международные исследования в области разработки инновационных идей и современных образовательных технологий направлены на совершенствование образовательного процесса в высших учебных заведениях Германии, Франции, Великобритании, США, Японии, Китая, Польши и других ведущих стран мира служат методологической основой. Также необходима модернизация системы образования, направленная на подготовку современных инженерных кадров в технических вузах, отвечающая требованиям рыночной экономики в эпоху бурно развивающихся техники и технологий.

В всем мире модернизация системы образования, разработка учебных планов и программ обучения в высших учебных заведениях с учетом современных требований рынка, проведение системных исследований, полностью охватывающих внедрение в образовательный процесс инновационных методов обучения и новых образовательных технологий в технических вузах является актуальной задачей сегодняшнего дня. В связи с этим важно развивать творческое мышление инженерных кадров, расширять возможности использования современных цифровых технологий, направленных на повышение их профессиональной компетентности, создавать учебную литературу нового поколения и использовать их в образовательном процессе, организовывать лекционно-просветительскую деятельность, а также практические занятия с использованием наглядных программ физических явлений, происходящих в технологических процессах.

В Узбекистане большое внимание уделяется проблемам модернизации высшей школы и реформирования образования, внедрения инноваций в систему образования. В системе образования технических вузов, исходя из требований потребителей кадров, с каждым днем возрастает спрос на разработку современных наук и алгоритмов их обучения, новых образовательных технологий, учебников нового поколения, электронных программных разработок, наглядных методов обучения, создания моделей, направленных на объяснение сложных технологических процессов и их физических явлений на основе мультимедийных средств, а также применение этих моделей в образовательном процессе.

В указе Президента Республики Узбекистан № УП-6097 от 29 октября 2020 года² определены важные задачи по опережающему развитию экономического

¹ Education 2030. Incheon Declaration and Framework for Action./http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/education-2030-incheon-framework-for-action-implementation-of-sdg4-2016-en_2.pdf

² Указ Президента Республики Узбекистан, от 29.10.2020 г. № УП-6097 «Об утверждении концепции развития науки до 2030 года» <http://lex.uz/docs/5073449>

сектора экономики и социальной сферы, а также по полному использованию научно-инновационный потенциал при общей мобилизации научных, интеллектуальных и финансовых ресурсов. Это требует широкого внедрения в систему образования передового зарубежного опыта, выявления и определения приоритетов непрерывного реформирования науки на перспективу, а также быстрой модернизации образовательного процесса с учетом современных требований.

Исследование данной диссертации служит в определенной мере выполнению задач, указанных в Постановлении Президента Республики Узбекистан от 27 апреля 2018 года № PQ-3682 «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы внедрения инновационных идей, технологий и проектов» и Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 31 декабря 2020 года «Система организации образовательного процесса в высших учебных заведениях» о мерах по совершенствованию» № 824, а также указом Кабинета Министров Республики Узбекистан от 5 июня 2018 года № 3775 «Повышение качества образование в высших учебных заведениях и их широкое внедрение в стране» в Постановлении «О дополнительных мерах по обеспечению активного участия в комплексных реформах» и других нормативно-правовых документах, связанных с этой деятельностью, и модернизации образовательного процесса в технических вузах.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий в республике. Данное исследование проводилось в соответствии с приоритетным направлением развития науки и техники в республике I. «Формирование системы инновационных идей и способов их реализации в социально-правовом, экономическом, культурно-духовном и образовательном развитии информационного общества и демократического государства».

Степень изученности проблемы. Модернизации высшего профессионального образования и развитию инновационных методов обучения в нашей республике посвящены научные труды следующих известных ученых: И.Ф. Исаев, Х.А. Туракулова, И.С. Джабборова, Р.Дж. Ишмухамедов, А. Пардаев, Ж.Г. Юлдошев, С.А. Усманов, А.А. Ходжаниезова, М. Лутфуллоев, А.М. Касимахунова, М.А. Файзиев, Н.Н. Шоев.

В модернизацию высшего профессионального образования и методов обучения внесли существенный вклад такие российские ученые: А. М. Алексанов, М.П. Лапчик, И.А. Зимняя, В.В.Алтунина, Т.В. Лаврик, Е.С. Аничкин, В.И. Байденко, Л.В. Детушева, И. Фархудинов, Э.З. Фахрутдинова, Т.В. Никулина, Вульфсон Б.Л., Малькова З.А., А.Ю. Белогуров, Асмолов А.Г., Евдокимов А. А., Сагадеева Г. А и др.

По проблемам модернизации высшего профессионального образования и разработки инновационных методов обучения вели исследования такие зарубежные ученые как: M.Pan, A. Zhang, Y. Zhang, Y.Ling, T.Martin, Molins-Ruano P.D. Dewey, V.K.Maheshwari, Z.Qu, See Pico, H.Hardika, Colomo-Palacios R.García-Peñalvo F.J.Holbrook J.B.Lapeniene, B. Frame and J. Brown, K.Adams и др.

Однако анализ теоретических источников показывает, что на сегодняшний день проблема модернизации системы образования в технических вузах назрела и недостаточно разработана, показывает, что она является малоизученной и актуальной проблемой.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках практического проекта Андиганского машиностроительного института АИФ 2/21 «МЕСНАУЗ: Модернизация образования бакалавриата «Мехатроника и робототехника» на основе цифровых технологий и инновационных идей» (2019-2022 гг.).

Целью диссертационной работы является модернизация системы и методов обучения специальных предметов в технических вузах на основе физических явлений.

Задачи исследования

уточнение педагогических аспектов обучения мехатронике и робототехнике будущих инженеров в технических вузах;

совершенствование дидактических возможностей развития учебной деятельности будущих инженеров в технических вузах;

уточнение компонентов развития профессиональной компетентности будущих инженеров в технических вузах;

определение и повышение уровня развития полученных знаний у студентов бакалавриата направления «Мехатроника и робототехника».

Объектом исследования является процесс обучения будущих инженеров в технических вузах специальным дисциплинам связанным с мехатроникой и робототехникой.

Предметом исследования организует содержание, форму, методы и средства обучения мехатронике и робототехнике будущих инженеров в технических вузах.

Методы исследования. В исследовании использовались методы педагогического наблюдения, социально-психологической диагностики, анализа, педагогического эксперимента-теста, интервью, сравнения, интеграции данных, обобщения и математико-статистической обработки.

Научная новизна исследования.

по характеристикам целостной системы теорий и технологий на основе педагогической кибернетики определены отношения полученных знаний к объективной действительности, а также педагогические аспекты обучения мехатронике и робототехнике будущих инженеров технических вузов;

усовершенствованы дидактические возможности развития учебной деятельности будущих инженеров в технических вузах на основе деятельностно-содержательной гармонизации учебной цели создания возможности полноценной диагностики результатов обучения, выраженных через уровень овладения научным экспериментом и возможность повторения в обучении;

усовершенствованы инновационно-информационные, методически-технологические компоненты развития профессиональной компетентности будущих инженеров технических вузов на основе приоритета индикаторно-уровневых аспектов показателей качества образования, направленных на организацию целенаправленных, системных, последовательных, практических действий;

усовершенствован уровень освоения полученных знаний у студентов мехатроники и робототехники на основе прогнозирования учебного процесса, их проверки, экспериментального подтверждения, а также гармонизации полученных знаний путем сопоставления их с экспериментом, отдавая приоритет интенсивному уточнению интеллектуального коэффициента.

Практические результаты исследования

на основе зарубежного опыта созданы модернизированный учебный план, государственный образовательный стандарт и структурно-функциональная модель и алгоритм разработки образовательных программ по направлению бакалавриата «Мехатроника и робототехника»;

для бакалавриата «Мехатроника и робототехника» и этого же образовательного курса на базе программы «2+2» были модернизированы учебный план, государственный образовательный стандарт и образовательные программы;

разработана структурная схема критериев, необходимых для проверки и оценки компетентности преподавателей технических предметов;

на основе визуализации физических явлений в электронных устройствах, а также электрофизических свойств полупроводников и математических формул разработаны инновационные и интерактивные методы обучения, направленные на повышение эффективности обучения студентов при изучении специальных предметов, в том числе такие интерактивные методы, как «Враг или друг», «Эликсир Галлов», «Четыре вопроса».

разработаны учебник «Полупроводниковые приборы» и учебное пособие «Полупроводниковые приборы и их физические свойства» для преподавания специальных дисциплин технических вузов;

в экспериментальных работах проверена эффективность модернизации преподавания специальных предметов в технических вузах на основе новых методов и педагогических технологий, основанных на физических явлениях.

Достоверность результатов исследования обеспечивается раскрытием физических явлений и законов физики изучением разнообразных научных источников; выполнением методически обоснованных теоретических выкладок; применением теоретически обоснованных концепций по модернизации образования; использованием цифровых технологий и инновационных идей при создании новых педагогических технологий; требуемой степенью сходимости предлагаемых методов а также соответствием исследованных методов работы его целям и задачам; результатами теоретических и прикладных исследований и их взаимной согласованностью.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в разработке новых педагогических технологий и методов обучения сложных физических и технических задач позволяющих прививать навыки самостоятельной работы по проектированию и конструированию электронных приборов автоматизированных систем производства, позволяющих решать задачи электроники, наноэлектроники и интеллектуального управления технологическими процессами.

Практическая значимость результатов исследования заключается в создании литературы нового поколения в области «Полупроводниковые приборы», объясняется тем, что позволяют развивать умения самостоятельной работы по проектированию, конструированию и совершенствованию мехатронных модулей, робототехнических комплексов и автоматизированных производственных систем с использованием игровых и наглядных методов, которые облегчают разучивание сложных физико-технических заданий при обучении специальным дисциплинам.

Внедрение результатов исследования. По результатам исследований по совершенствованию системы подготовки будущих инженеров к профессиональной деятельности в технических вузах:

из предложений по уточнению педагогических аспектов обучения мехатронике и робототехнике будущих инженеров технических вузов, отношения полученных знаний к объективной действительности в соответствии с особенностями интегрированной системы теорий и технологий на основе педагогической кибернетики, воспользовано при реализации проекта АИФ2/21 «МЕСНАUZ: Модернизация учебных программ бакалавриата “Мехатроника и робототехника” на основе инновационных идей и цифровых технологий» (2019-2022 гг.) (Справка № 38-05/877 от 24 мая 2022 года Андижанского машиностроительного института). В результате достигнуто повышение профессиональной компетентности обучающихся на основе модернизированного нового учебного плана, разработанного для студентов бакалавриата по направлению «Мехатроника и робототехника», государственных образовательных стандартов, учебных планов и ряда новой учебно-методической литературы.

дидактические возможности развития учебной деятельности будущих инженеров в технических вузах, всесторонне диагностировать учебные результаты, выраженные через уровень овладения студентами научными экспериментами, и создать возможность повторения в обучении, исходя из предложений и рекомендаций по совершенствованию воспитательной цели на основе деятельностно-содержательной гармонизации использовано в грантовом проекте АИФ №1/3 «Создание синергетической интеграции высшего образования и производства в Узбекистане (SYNERGY)» (2019-2022 гг.) (Справка о внедрении от МВССО № 02/01-01-32 от 25 августа 2022 г). В результате достигнута компетенция выполнения самостоятельных учебных заданий по кредитно-модульной системе у студентов бакалавриата по направлению «Мехатроника и робототехника»;

предложения и рекомендации по совершенствованию усовершенствованы инновационно-информационные, методически-технологические компоненты профессиональной компетентности будущих инженеров технических вузов на основе приоритета индикаторно-уровневых аспектов показателей качества образования, направленных на организацию целенаправленных, систематических, последовательных, практических действий, а также уровень освоения полученных знаний у студентов мехатроники и робототехники технологическая прогностика, их проверка сравнением полученных знаний с экспериментом, экспериментальное подтверждение, согласование на основе приоритета интенсивного уточнения интеллектуального коэффициента воспользованы при реализации грантового проекта «МЕСНАUZ: Модернизация учебных программ бакалавриата “Мехатроника и робототехника” на основе инновационных идей и цифровых технологий» на базе программы «ERASMUS+» (2019-2023 гг.). Код проекта-609564-EPP-1-2019-1-EL-EPPKA2-SBHE-JP. (Справка о внедрении от МВССО № 02/01-01-32 от 25 августа 2022 г). В результате студенты бакалавриаты по направлению «Мехатроника и робототехника» смогли развить научно-инновационные компетенции, повысить качество и эффективность образования.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 6 международных и 5 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования.

По теме диссертации опубликованы 12 научных работ, из них 9 статей распечатаны в научных журналах, рекомендованных ВАКом, 3 статьи в зарубежных научных журналах цитируемых в международных базах, получено 1 ДГУ на программное обеспечение “Система самообучения с методом «Враг или друг»”.

Опубликованы один учебник под названием «Ярим ўтказгич асбоблар» и одно учебное пособие под названием «Ярим ўтказгич асбоблар ва уларнинг физик хусусиятлари» предназначенные для студентов, преподавателей, а также научных исследователей технических вузов и ряд методических пособий по специальным предметам направления “Мехатроника и робототехника”.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, трех глав с выводами, заключения, списка цитированной литературы и приложений, куда внесён вспомогательный материал, поясняющий основное содержание диссертации, а также документы, подтверждающие степень внедрения результатов работы. Объем диссертации составляет 159 страниц

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **вводной** части приводятся актуальность темы диссертационной работы, обоснованы цели и задачи работы, научная новизна и практическая значимость работы, кратко описаны основные полученные результаты и сведения о внедрении результатов.

В первой главе под названием «**Теоретические основы использования инновационных методов обучения специальных предметов на основе**

физических явлений» приведен краткий литературный обзор о концепциях по модернизации обучения в вузах, анализ зарубежного опыта и методики модернизации обучения специальных дисциплин на основе объяснения физических свойств, а также достижения и проблемы в области модернизации методики обучения специальных дисциплин на основе объяснения физических свойств в Республике Узбекистан.

Анализ литературных данных показал, что модернизация обучения и внедрения новых инновационных методов в процесс обучения специальным дисциплинам в технических вузах уделяется слишком мало внимания. Часто в учебных процессах высших школ используется классический лекционно-семинарский метод, который недостаточно учитывает индивидуальные навыки, запросы и возможности студента и не целенаправленна на устойчивый положительный рост качественных показателей образования. Тогда как, за рубежом особенно в развитых странах как: в США, в Германии, Англии, во Франции и других уделяется большое внимание на поиск новых не традиционных и высокоэффективных технологий обучения и по разработке новых педагогико - дидактических концепций, обосновывающих качественный образовательный результат.

Когда большинство людей думают о модернизации учебного контента, они думают об обновлении старого контента, но это только часть модернизации. Успешная стратегия модернизации контента состоит из двух частей: реагирования на старение контента и упреждающего создания нового контента, который будет служить дольше и его будет легче обновлять.

При правильном внедрении модернизированное обучение может повысить удовлетворенность работой, производительность и удержание сотрудников.

В технических науках модернизация понимается с помощью четырех концептуальных формулировок (см.рис. 1).



Рис.1. Концептуальные формулировки модернизации

Влияние модернизации в образовании в большинстве случаев бывает положительным. Современные методы и стратегии в значительной степени поощряют и мотивируют людей. Сформулированы основные сферы влияния модернизации (см.рис.2):

Модернизация обучения в технических вузах опирается на открытии многих новых дисциплин и предпосылок на фундаментальные дисциплины которые буквально состоят из теоретических предметов. Один из предметов, который мы не знали так давно, но сегодня незаменим во многих сегментах технического образования, - это мехатроника и робототехника, которая в своей учебной программе также уделяет значительную часть программированию

программируемых логических контроллеров и управлению мехатронными модуля на основе их физических свойств. В этой области также ведется поиск дидактических методов и способов сделать обучение спец дисциплин, особенно на начальном этапе, максимально интересным, понятным и полезным.



Рис. 2. Основные сферы влияния модернизации

Модернизация обучения в технических вузах опирается на открытия многих новых дисциплин и предпосылок на фундаментальные дисциплины которые буквально состоят из теоретических предметов. Один из предметов, который мы не знали так давно, но сегодня незаменим во многих сегментах технического образования, - это мехатроника и робототехника, которая в своей учебной программе также уделяет значительную часть программированию программируемых логических контроллеров и управлению мехатронными модуля на основе их физических свойств. В этой области также ведется поиск дидактических методов и способов сделать обучение спец дисциплин, особенно на начальном этапе, максимально интересным, понятным и полезным.

Нами выявлены междисциплинарные связи специальных дисциплин направления бакалавриата «Мехатроника и робототехника» с разделами курса физики и основных компонентов мехатроники (см. рис.3).



Рис. 3. Междисциплинарные связи предметов

На углубленном уровне учебный предмет “Физика” изучается как научная дисциплина, имеющая непосредственное отношение к будущей научной или инженерной профессиональной сфере деятельности, выбранной обучающимся. Обновление содержания здесь – это введение вопросов, связанных с современной физикой. Содержание предмета на углубленном уровне нуждается в изменениях в части наполнения конкретных разделов как “Физика твердого тела”, “Атомная и ядерная физика” и др. фактами и закономерностями связанными с достижениями современной физики (в пределах знаний, предоставляемых программами по математике).

Таблица. 1

Взаимосвязь разделов курса физики и основных компонентов мехатроники.

Разделы курса физики Основные компоненты Мехатроники	Макроскопическая физика				Микроскопическая физика						
	Механика	Термодинамика	Оптика	Электродинамика	Атомная физика	Статистическая физика	Физика конденсированных сред	Квантовая физика	Ядерная физика	Физика высоких энергий	Физика элементарных частиц
Механика	классическая механика, релятивистская механика, а также механика сплошных сред (акустика, гидродинамика, механика твердого тела)	Неравновесная термодинамика	физическая оптика, кристаллооптика, молекулярная и нелинейная оптика	магнитогидродинамика, электрогидродинамика, а также электродинамика для сплошных сред.		статистическая механика, физическая кинетика, а также статистическая теория поля.	физика жидкостей и твердого тела, физика наноструктур а также физика молекул и атомов.	квантовая теория поля, квантовая механика, квантовая хромодинамика, квантовая электродинамика, а			
Электроника											
Микропроцессорная техника											
Информатика											
Компьютерное управление движением машин и агрегатов											

Во второй главе посвященной «Содержание методики модернизации обучения специальных дисциплин» приведены документы по модернизации учебного плана и учебной программы направления бакалавриата «Мехатроника и робототехника» на основе инновационных идей.

Модернизация учебных программ означает переход от ожидания, что учащиеся будут запоминать факты, правила и процедуры, к ожиданию, что они разовьют более широкий спектр навыков более высокого порядка для решения проблем и творческого мышления — навыков, которые лучше соответствуют жизненным потребностям учащихся и сообщества и экономики.

По ходу выполнения исследовательских работ нами был выигран грант на сумму 60 000 Американских долларов финансируемый Мировым банком при поддержке Фонда академических наук Республики Узбекистан. Тема данного проекта «МЕСХАУЗ Модернизация учебных планов и учебнкх программ направления бакалавриата “Мехатроника и робототехника” на основе инновационных идей и цифровых технологий».

Результатом данного проекта можно увидеть модернизированную учебный план, учебную программу и учебно-методическое оснащение бакалавриата

направления «Мехатроника и робототехника». Новая модернизированная учебная программа должна соответствовать всем современным требованиям, чтобы учащиеся могли решать практические проблемы, с которыми они сталкиваются в повседневной жизни.

Модернизированная учебная программа учитывает три вида деятельности бакалавров и таким образом отличается от старых существующих учебных планов. В качестве современных видов профессиональной деятельности в соответствии с новыми стандартами мы выбрали (см.рис.4):

1. научно-исследовательскую;
2. проектную;
3. производственно-технологическую деятельности.



Рис.4. Задачи видов деятельности

Модернизация необходима не только потому, что академические учебные программы устарели, но и потому, что она готовит студентов к технологическим достижениям, которые происходят с головокружительной скоростью. Это позволяет учащимся с одинаковой легкостью использовать как традиционные навыки, так и технологический опыт, чтобы они могли адаптироваться к меняющимся временам.

Нами был разработан алгоритм модернизации ОТ и внедрения его в учебную программу спец дисциплин в технических вузах. Данный алгоритм предусматривает всестороннюю реформацию учебной программы для специальных предметов обучающихся в технических вузах (см.рис.4).

В технических образовательных учреждениях, к перечисленным качествам, дополнительно требуются ещё несколько показателей педагога. Настоящее исследование и анализ социальных вопросов посвящено к частичному решению предстоящих проблем.

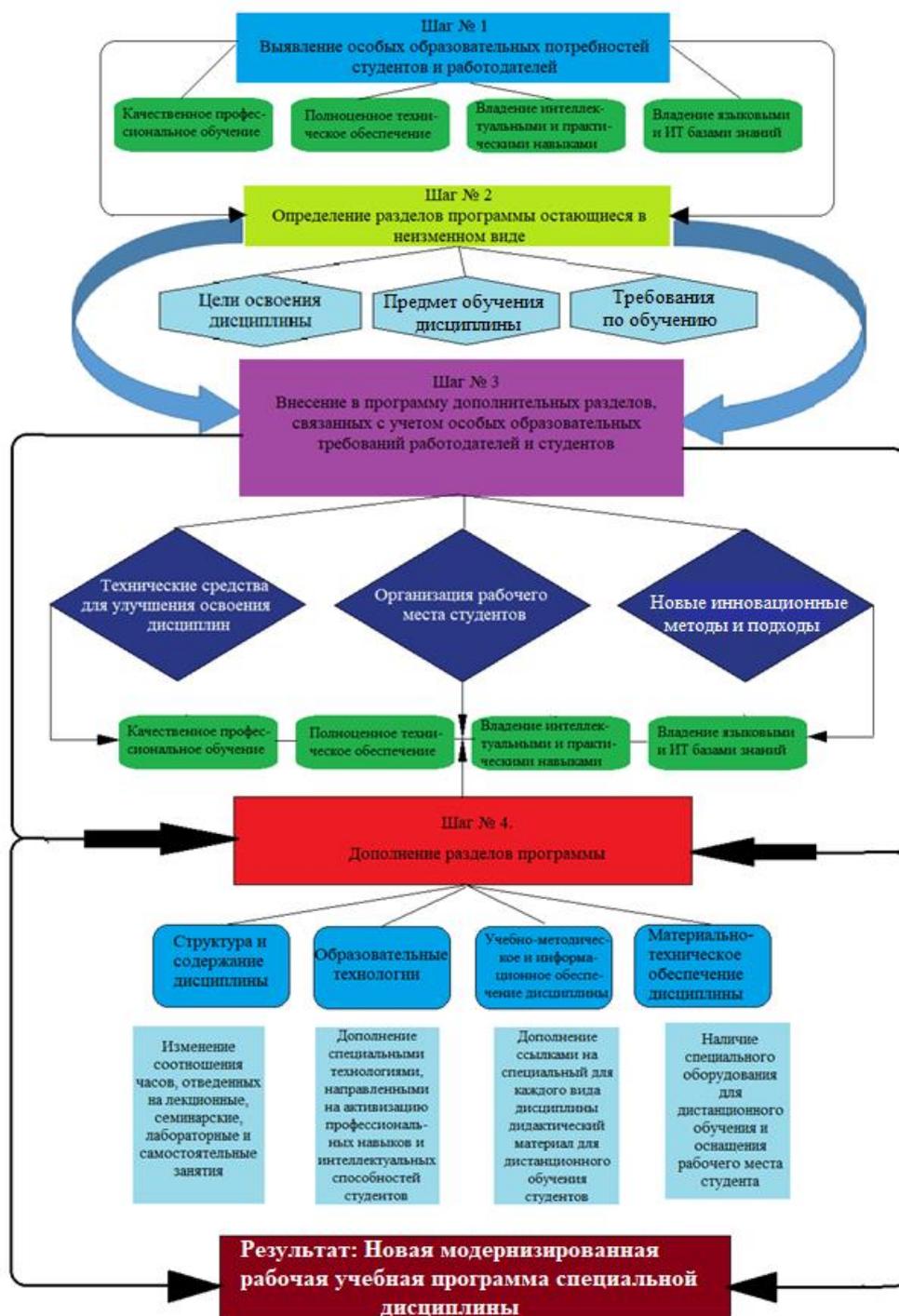


Рис. 5. Алгоритм модернизации учебной программы дисциплины

Технические приборы и устройства, в зависимости от условия эксплуатации, имеют разные сроки службы. Это связано с тем, что потребитель купленного товара не всегда относится к эксплуатации грамотно и, практически не понимает причины повреждения. Порой неповрежденный прибор становится не пригодным к использованию. Потому что при естественных условиях не сможет работать с теми показателями, которые указывается на паспортных данных приобретенного устройства. Основой такого случая является не понимание со стороны молодого специалиста, или изготовителя приборов, непосредственные или посредственные зависимости физических параметров

всех приборов от условий окружающей среды а так же грамотной эксплуатации. Негативные происшествия в промышленных предприятиях являются последствием указанных причин.

Исходя из вышеизложенного, проведение уроков связанных с электронной техникой, требует не только высокой компетентности но и умелости по некоторым критериям (см. рис.6).

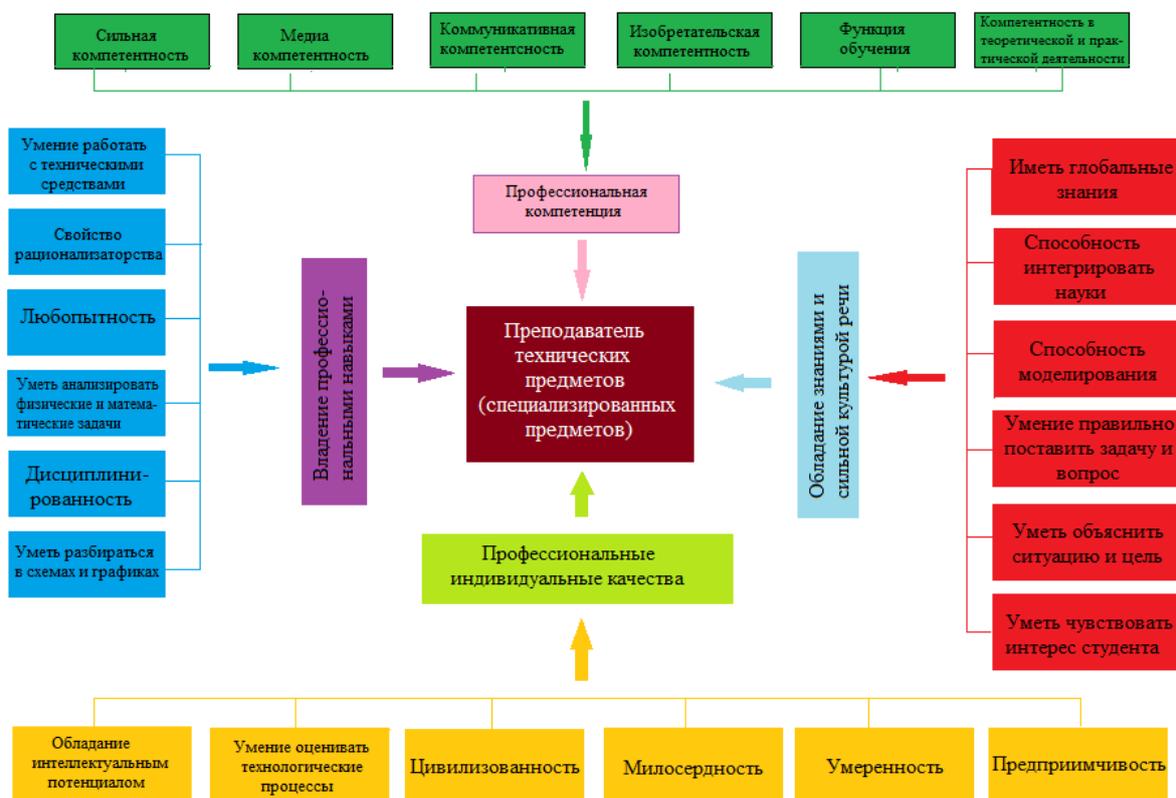


Рис. 6. Структура требуемых критериев высших и средне специальных технических и профессиональных учебных учреждений к преподавателям технических дисциплин.

Третья глава диссертации озаглавлена “**Внедрение интерактивных методов преподавания специальных дисциплин и результаты педагогического эксперимента**”. В ней представлена информация об условиях для развития инновационных идей и методов на основе физических явлений в преподавании специальных дисциплин на примере методической разработки «Техническое изложение».

Изложены данные о новых разработанных интерактивных методах обучения студентов к изучению электрофизических свойств полупроводников и математических формул. В экспериментальной группе для объяснения «-степени влияния солнечного излучения на прибор при котором происходит физические процессы», явление было объяснено игровым путем. На месте квантов излучения для того чтобы у студента проявился интерес были изображены Галлы выпившие «эликсир Галлов» которые сражались против Римлян который носит в какой то мере заряд, при воздействие эликсира на человеческий организм происходит усилительное воздействие (в худшем случае) или же какое то внутренне изменение, а также при световом излучении который носит энергию это положительно влияет на свойство электрона и

который уже активно оказывает участие при происхождении физического процесса в объеме полупроводникового прибора и следовательно электронного прибора, в результате которого происходит усиление сигнала или же убывание сигнала исходящего из этого прибора (например усилитель) на основе которого обычно создаются технологические процессы. На рис.7 показана визуальная картина усиления сигнала в виде Галлов выпивших эликсир.

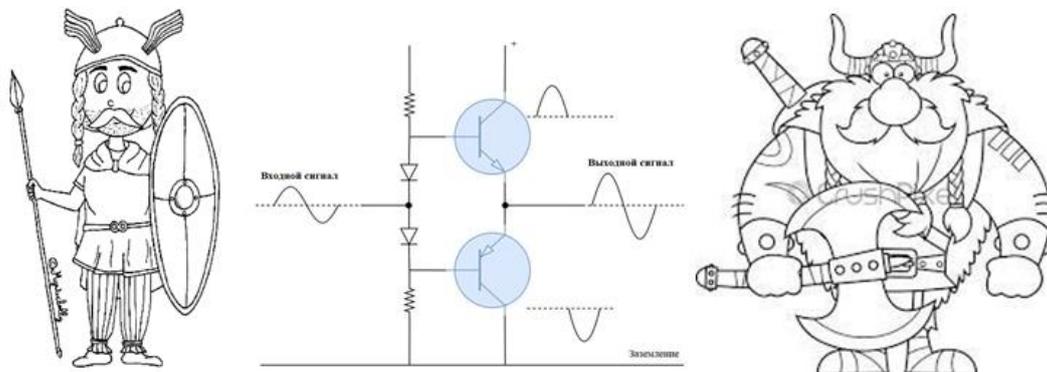


Рис.7. Принцип работы усилителя класса АВ

Оказалось, что при проведении уроков новыми инновационными и интерактивными методами, обогащенными цифровыми технологиями, не только улучшается качество урока, но и облегчается работа учителя, а также повышается уровень академической успеваемости студентов. Облегчается понимание процессов, решение индивидуальных заданий (самостоятельных работ, курсовых проектов и решения текущих заданий на примере задач и кейсов), улучшается групповая активность, а у некоторых студентов подрабатывающих после учебных занятий исходя из ремесла или профессии появляется и улучшается интерес к предмету.

В области энергетики и электроники, где работа выполняется с присутствием электрического тока, нельзя допустить ошибку. Каждая ошибка повлечет за собой трагический исход.

Таким образом, для того чтобы было очень просто понять, необходимо объяснить учащимся то, что с формулами тоже возможно разговаривать, или даже беседовать. У ученика и формулы должен быть свой словарь. Словарём служат условные обозначения, которые характеризуют того или иного параметра полупроводника. Например, σ - электропроводность, ρ - удельное сопротивление материала, ϵ - диэлектрическая проницаемость, χ - теплопроводность, I - электрический ток, U - электрическое напряжение, W - электрическая мощность, R – активное сопротивление рассматриваемого материала и так далее. Пока обучающий не освоит какой символ обозначает какого параметра, нельзя ожидать от него хорошего продолжения изучения дальнейшего материала предмета. После объяснения важности выучивания символов, можно перейти к несложным математическим выражениям, состоящих из дробей. Здесь нами рекомендуется применение метода “Враг, или друг?”. Почему метод так назван? Это объясняется следующими: во первых, из школьного курса известно, что цифра, стоящая на числителе (см. формулу (1)),

способствуют к увеличению значения параметра, находящегося на левой стороне знака равенства (закон Ома):

$$I = \frac{U}{R} \quad (1)$$

то есть, чем больше напряжение, при неизменном значении параметра R -сопротивления материала, электрический ток больше. Объясняем учащему величину U как друг параметра I . Далее, рост параметра R (при $U=\text{const}$, то есть постоянстве напряжения) приводит к снижению значения тока, значит будет препятствием поднятию I , или иными словами враждебно. Значит поступает как враг. Это закономерность практически во всех математических формулах железно сохраняет свой характер. Когда ученик понимает такого явления внутри твердого тела, начинает соображать какими способами, путями можно регулировать значениями этих параметров. Уже пробуждается исследовательский подход к делу.

В конце главы приведен педагогический эксперимент и анализ его результатов которые объясняют коэффициент полезного действия разработанных методик по методу Стьюдента.

Всего к экспериментальной работе, проводимой в рамках исследования, было привлечено 321 респондент-студентов. Налажено педагогическое сотрудничество с профессорами и преподавателями для фиксации и обобщения результатов экспериментальной работы, их анализа, дачи необходимых методических указаний экспериментаторам в этой области и объективной оценки результатов. Результаты контролировались и оценивались профессорами, привлеченными в качестве «независимых экспертов».

В учебном процессе апробировано учебно-методическое обеспечение интерактивного обучения, направленного на развитие профессиональной подготовки студентов по специальным дисциплинам «Мехатроника и робототехника» и определен уровень развития профессиональной подготовки студентов (высокий, средний, низкий). На основе установленных критериев в ходе эксперимента проводились и задавались индивидуальные задания, проблемные ситуации, дидактические задания для работы индивидуально и в малых группах, ролевые игры, семинары-тренинги.

Результаты экспериментальной и контрольной групп по уровню развития профессиональной подготовки студентов были следующими:

В контрольных группах высокий уровень в начале эксперимента показали 10,6 % студентов, в конце эксперимента - 12,7 % студентов (рис. 7), 10,6 % студентов показали высокий уровень в к началу эксперимента эка достигла высокого уровня 32,5% из них (рис. 8).

Средний балл студентов контрольной группы на первом этапе составил 32,5 %, на последнем этапе – 36,7 % (рис. 7), в экспериментальной группе показатель составил 33,5 %, в итоге достиг 51,9 % (рис. 8);

Численность студентов с низким уровнем уменьшилась с 56,9 % до 50,6 % в контрольных группах (рис. 8), а в экспериментальных группах с 55,9 % до 15,6 % (рис. 7).



Рис. 7. Степень развития профессиональной подготовки студентов контрольной группы (n₁ = 160)



Рис. 8. Степень развития профессиональной подготовки студентов экспериментальной группы (n = 161)

Математико-статистическим методом Стьюдента была проверена достоверность совместности и достоверность различий, полученных в результате экспериментальной работы (таблицы 2, 3).

Таблица 2

В НАЧАЛЕ ОПЫТА
Показатели количественных критериев

Показатели	Группы		Андижанский машиностроительный институт	Жиззакский политехнический институт	Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий	Жами
Средний показатель	Экспериментальная группа	\bar{X}_n	3,52	3,50	3,62	3,55
	Контрольная группа	\bar{Y}_n	3,53	3,45	3,63	3,54
Коэффициент полезного действия		η	1,00	1,01	1,00	1,00

Селективная дисперсия	Экспериментальная группа	C_x^2	0,46	0,44	0,46	0,46
	Контрольная группа	C_y^2	0,46	0,40	0,50	0,46
Ошибка по умолчанию (стандартная)	Экспериментальная группа	C_x	0,68	0,67	0,68	0,68
	Контрольная группа	C_y	0,68	0,64	0,71	0,68
Индикатор обнаружения	Экспериментальная группа	C_x	2,59	2,64	2,58	1,51
	Контрольная группа	C_y	2,54	2,58	2,70	1,52
Диапазон надежности	Экспериментальная группа	a_x	3,34	3,32	3,44	3,44
			3,70	3,68	3,80	3,65
	Контрольная группа	a_y	3,35	3,28	3,44	3,43
			3,71	3,62	3,82	3,77
Статистика Стьюдента			0,13	0,13	0,14	0,08
			0,08	0,39	0,07	0,12
Степень свободы статистики			111	101	103	319,0
Критический показатель			1,97	1,97	1,98	1,96
Вывод критерия	H_0	H_1	H_0	H_0	H_0	H_0

Таблица 3

В КОНЦЕ ОПЫТА
Показатели количественных критериев

Показатели	Группы		Андижанский машиностроительный институт	Жиззакский политехнический институт	Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий	Жами
Средний показатель	Экспериментальная группа	\bar{X}_k	4,09	4,15	4,26	4,17
	Контрольная группа	\bar{Y}_k	3,61	3,55	3,71	3,62
Коэффициент полезного действия		η	1,13	1,17	1,15	1,15
Коэффициент эффективности в начале эксперимента (экспериментальная группа)		η	1,16	1,19	1,18	1,18
Коэффициент эффективности в		η	1,02	1,03	1,02	1,02

начале эксперимента (контрольная группа)							
Селективная дисперсия	Экспериментальная группа	C_x^2	0,48	0,48	0,38	0,45	
	Контрольная группа	C_y^2	0,45	0,48	0,52	0,49	
Ошибка по умолчанию (стандартная)	Экспериментальная группа	C_x	0,69	0,69	0,62	0,67	
	Контрольная группа	C_{ii}	0,67	0,69	0,72	0,70	
Индикатор обнаружения	Экспериментальная группа	C_x	2,29	2,31	1,99	1,28	
	Контрольная группа	C_{ii}	2,49	2,74	2,73	1,54	
Диапазон надежности	Экспериментальная группа	a_x	3,91	3,96	4,10	4,06	
			4,27	4,34	4,43	4,27	
	Контрольная группа	a_{ii}	3,43	3,36	3,51	3,51	
			3,79	3,74	3,90	3,86	
Статистика Стьюдента			0,13	0,14	0,13	0,08	
			3,70	4,40	4,23	7,13	
Степень свободы статистики			109	101	102	316	
Критический показатель			1,97	1,97	1,98	1,97	
Вывод критерия	H_0	H_1		H_1	H_1	H_1	H_1

Уровень развития информационно-коммуникативной компетентности будущих педагогов профессионального образования средний.

Достигнуто увеличение на 15%, результаты подтверждены математико-статистическими методами. Полученные результаты подтверждают эффективность разработанной нами методологической модели и методологии.

Заключение и выводы.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие заключение.

1. Разработан новый модернизированный учебный план и профессиональные требования на основы цифровых технологий и инновационных идей для бакалавриата направления «Мехатроника и робототехника».

2. Разработан усовершенствованный алгоритм по модернизации обучения и разработки учебных планов, а также учебных программ для специальных дисциплин в технических вузах способствующих усилению интеграции образования.

3. Разработана структура требуемых критериев высших и средне-специальных технических и профессиональных учебных учреждений к преподавателям технических дисциплин.

4. Разработаны новые педагогические технологии обучения специальных предметов основанных на физических явлениях.

5. Разработаны новые инновационные и интерактивные методы обучения для повышения успеваемости студентов спец предметов на основе визуализации физических явлений в электронных устройствах, а также электрофизических свойств полупроводников и математических формул.

6. Экспериментально проверены эффективность и результативность разработанных учебного плана, учебной программы, алгоритма модернизации общеобразовательной программы, новых педагогических технологий и инновационных методов для бакалавриата направления «Мехатроника и робототехника».

Рекомендации.

1. Следует уделять особое внимание на психологическое состояние слушателя, привлечение его внимание с разработкой наиболее интересных методов объяснения, детальное изучение условных обозначений, чертежей, графиков и формул.

2. С целью расширения знаний и увеличения степени запоминания, разработанные методы должны опираться на примеры, взятые из жизни и из окружающей среды.

3. Примеры должны быть естественными, много встречающимися и привлекающие.

4. Действительно, развитие электронной техники опираются на полупроводниковые элементы и приборы.

Поэтому учителям предмета физики и других технических дисциплин, связанные с электроникой, микро и нано электроникой, необходимо обратить внимание при объяснении тематик, касающиеся полупроводниковым приборам, обучать к пониманию электрических схем, графиков и инженерных чертежей. Это способствует к поднятию успеваемости и прививанию навыков разбора проектов, рационализаторства и исследовательские свойства. Подготовка таких инженеров приводит к повышению экономики страны, повышению производительности труда, развитию техники и технологии и, самое важное, уменьшение количества безработных дипломированных выпускников инженерных школ в период рыночной экономики.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
PhD.03/30.12.2019.T.66.01 AT NAMANGAN INSTITUTE OF ENGINEERING
AND TECHNOLOGY**

ANDIJAN MACHINE-BUILDING INSTITUTE

ATAJONOVA SAIDAKHON

**“MODERNIZATION OF TRAINING OF SPECIAL DISCIPLINES IN
TECHNICAL HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS BASED ON
PHYSICAL PHENOMENA”**

(on the example of a bachelor's degree in “Mechatronics and Robotics”)
13.00.02- Theory and methodology of education and training (technical)

**DISSERTATION ABSTRACT OF DOCTOR OF PHILOSOPHY DEGREE (PHD)
OF PEDAGOGICAL SCIENCES**

Namangan - 2022

The theme of the Doctor of Philosophy dissertation in pedagogical sciences is registered with the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under No. B2022.2.PhD/Ped 3529

The dissertation was completed at the Andijan machine building institute.

The abstract of the dissertation is available in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) on the website Of the scientific Council of the Namangan Institute of engineering and technology (www.nammti.uz) and on the Information and educational portal "ZiyoNet" (www.ziynet.uz).

Scientific adviser:

Kasimaxunova Anarxan
Doctor of Technical Sciences, Professor

Official opponents:

Askarova Ugiloy
Doctor of pedagogy, Professor

Djuraev Sherzod
Doctor of Philosophy (PhD) of technical sciences, Docent

Leading organization:

Kokand branch of the Tashkent state technical university named after Islam Karimov

The defense of the dissertation will be held at 09⁰⁰ on "08" April 2023 year at the scientific council meeting No. PhD.03/30.12.2019.T.66.01 at the Namangan institute of engineering and technology (at the address: 160100, Namangan city, Kasansay Str. 7, administrative building, small conference hall, tel. (+99869) 228-76-68, 225-10-07, a fax: (+99869) 228-76-75. e-mail: niei_info@edu.uz

The dissertation is available at the Information-resource centre of Namangan institute of engineering and technology (registration number No. 512).

Address: 160100, Namangan city, Kasansay Str 7, tel. (+99869) 228-76-68; Fax: (+99869) 228-76-75, e-mail: niei_info@edu.uz

The abstract of dissertation sent out on "27" March 2023 year.
(mailing report No. 106 on "27" March 2023 year).



R. Muradov

R. Muradov
Chairman of the scientific council
on award of scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

X. Bobojanov

X. Bobojanov
Scientific secretary of the scientific
council awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, docent

K. Holikov

K. Holikov
Chairmen of the scientific seminar under the
scientific council awarding scientific
degrees, doctor of technical sciences,
professor

INTRODUCTION (abstract of the PhD thesis (PhD))

The purpose of the dissertation work is the modernization of the system and methods of teaching special subjects in technical universities based on physical phenomena

Research objectives

clarification of pedagogical aspects of teaching mechatronics and robotics of future engineers in technical universities;

improving didactic opportunities for the development of educational activities of future engineers in technical universities;

clarification of the development components of the professional competence of future engineers in technical universities;

Determination and increase in the level of development of the knowledge gained in undergraduate students of the direction of “mechatronics and robotics”.

Object of research is the process of teaching future engineers in technical universities to special disciplines related to mechatronics and robotics.

Subject of the research organizes the content, form, methods and tools for teaching mechatronics and robotics of future engineers in technical universities.

Research methods. The study used the methods of pedagogical observation, socio-psychological diagnostics, analysis, pedagogical experiment-test, interviews, comparisons, data integration, generalization and mathematical and statistical processing.

Scientific novelty of the study.

according to the characteristics of a holistic system of theories and technologies, based on pedagogical cybernetics, the relations of the knowledge gained to objective reality are determined, as well as pedagogical aspects of teaching mechatronics and robotics of future engineers of technical universities;

the didactic possibilities of developing the educational activities of future engineers in technical universities are improved on the basis of active-comprehensive harmonization of the educational goal of creating the possibility of a full diagnosis of learning outcomes expressed through the level of mastering scientific experiment and the possibility of repeating in training;

the innovative-informational, methodological and technological components of the development of the professional competence of future engineers of technical universities are improved based on the priority of the indicator-level aspects of the quality of education aimed at organizing targeted, systemic, consistent, practical actions;

the level of development of the acquisition of the acquired knowledge among students of mechatronics and robotics based on forecasting the educational process, their verification, experimental confirmation, as well as the harmonization of the knowledge gained by comparing them with experiment, giving priority to intensive clarification of the intellectual coefficient..

Implementation of research results. According to the results of research on the modernization of the system for preparing future engineers for professional activities in technical universities:

From the proposals for clarifying the pedagogical aspects of teaching mechatronics and robotics of future engineers of technical universities, the relations of the knowledge gained to objective reality in accordance with the features of the integrated system of theories and technologies based on pedagogical cybernetics, it was updated during the AIF2/21 project “Mechuz: modernization of the training programs of basclawaries” Mechatronics and robotics ”based on innovative ideas and digital technologies” (2019-2022) (certificate of implementation from No. 38-05/877 of May 24, 2022 of the Andijan Machine-Building Institute). As a result, an increase in the professional competence of students on the basis of a modernized new curriculum, developed for undergraduate students in the direction of Mechatronics and Robotics, state educational standards, curricula and a number of new educational literature.

Didactic opportunities for the development of educational activities of future engineers in technical universities, comprehensively diagnose educational results expressed through the level of mastering by students with scientific experiments, and create the possibility of repetition in learning, based on proposals and recommendations for improving the educational goal based on activity-comprehensive harmonization, used in a grant project AiF No. 1/3 “Creation of synergistic integration of higher education and production in Uzbekistan (Synergy)” (2019-2022) (certificate of implementation from MHSSO No. 02/01-01-32 of August 25, 2022). As a result, the competence of independent educational tasks on the credit-modular system among undergraduate students in the direction of “Mechatronics and robotics” was achieved;

The proposals for improvement improved innovative-informational, methodological and technological components of the professional competence of future engineers of technical universities based on the priority of indicator and leveling aspects of the quality of education, aimed at organizing targeted, systematic, consistent, practical actions, as well as the level of development of acquired knowledge Students of mechatronics and robotics technological prognostics, their verification by comparing the knowledge gained with experiment, experimental confirmation, coordination based on the priority of the intensive clarification of the intellectual coefficient are replenished during the implementation of the grant project “Mechauz: modernization of the training programs of the undergraduate and robotics based on innovative ideas and digital technologies” "Based on the program" Erasmus+"(2019-2023). Project Code-609564-EPP-1-2019-1 -El-eppka2-cbhe-jp. (certificate of implementation from MHSSO No. 02/01-01-32 of August 25, 2022). As a result, undergraduate students in the direction of Mechatronics and Robotics were able to develop scientific and innovative competencies, improve the quality and effectiveness of education.

Structure and scope of the dissertation. The structure of the dissertation consists of an introduction, three chapters with conclusions, a conclusion, a list of cited literature and appendices, which includes supporting material explaining the main content of the dissertation, as well as documents confirming the degree of implementation of the results of the work. The volume of the dissertation is 159 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (часть I; part I)

1. Atajonova S.B. The development of professional training of students as a result of the improvement of new pedagogical technologies and teaching methods// Scientific Bulletin of NamSU 2022 №7, PP.416-423 (13.00.00 №30).
2. Атажонова С.Б. Повышение креативности преподавателя при обучении студентов в области полупроводниковой техники// Научный вестник НамГУ, 2022 №11 стр. 653-662 (13.00.00. №30).
3. Atajonova S.B. Method of teaching students to study the electrophysics properties of semiconductors and mathematical formula//Eurasian Journal of engineering and Technology, 2022.07 pp. 81-87 (01.00.00.№13).
4. Atajonova S.B. Methodology of teaching general educational disciplines with a professional focus in technical universities // Scientific and technical journal machine building STJ AndMI. 25.12.2022 № 5. Issue 2. pp. 509-515.
5. Атажонова С.Б. Техника олий ўқув юртларида махсус фанларни ўқитишнинг янги инновацион усуллари жорий этиш методикаси алгоритми//НамТИ илмий-техника журнали 25.12.2022,№ 1сон, -Б.617-623
6. Атажонова С.Б. МЕСНАУЗ: Модернизация учебных программ бакалавриата “Мехатроника и робототехника” на основе инновационных идей и цифровых технологий// "Материалы Республиканской научно-практической конференции «Обновленный ученый Узбекистана: проблемы, исследования, решения». Ташкент. 02.03.2021 г. Стр. 215-218
7. Атажонова С.Б. Модул кредит тизими “Ўзбекистонда бакалавриат таълим йўналишини инновацион ғоялар ва рақамли технологиялар асосида модернизация қилиш”//“Таълим-тарбия, илм-фан ва технология ҳамда инновацион йўналишларда олима аёлларнинг ўрни” мавзусидаги республика илмий-амалий анжумани. Андижон. 15.03.2021. -Б.406-410.
8. Атажонова С.Б. Применение цифровых технологий в модернизации педагогической науки//“Международная научно-практическая конференция «Цифровые технологии, инновационные идеи и перспективы их применения в сфере производства» Андижан, 28.05.2021 г. - Б.95-97.
9. Атажонова С.Б. Техника олийгоҳлари талабаларига мутахассислик фанларини ўқитишда ўқитувчи креативлигини ошириш// энергиядаги перспективалар ва муаммоларнинг замонавий ечимлари халқаро илмий-амалий конференция. Наманган муҳандислик-технология институти 28-29-октябр. Наманган. 2022 й. –Б.89-92.

II bo‘lim (часть II; part II)

10. Атажонова С.Б., Зухриллаев А.А., Обучение с использованием инновационных технологий в технических вузах Узбекистана//НТЖ НамИТИ, Спец.выпуск от 25.12. 2020 г., стр. 432-438.
11. Атажонова С.Б., Норматов А.М., эгамбердиева Д.А., Modernization of the bachelors degree curuculum “Mechatronics and robotics” STJ NETI, special issue 25.12.2020, pp. 452-457.
12. Atajonova S.B.Turgunova N., Reforming and modernizing the education system based on innovative ideas and digital technologies// Indonezia. Online. 16.02.2021 (01.00.00; №13).
13. Kasimakhunova A.M., Atajonova S.B., Use of innovative learning methods in the classes on the subject: "Theory of automatic control"// Scientific-technical journal STJ FerPI, 2021, T.24, №6 pp. 147-151 (05.00.00.20)
14. Kasimakhunova A.M., Atajonova S.B. Research of interdisciplinary relationships of physics and special objects of the specialty "Mechatronics and robotics"// Bulletin of the National University of Uzbekistan (ACTAUUZ), 2022, [1/2]. ISSN 2181-7324. <http://science.nuu.uz/uzmu.php> Social sciences, pp.83-86. (13.00.00 №15).
15. Касимахунова А.М., Атажонова С.Б. “Ярим ўтказгич асбоблар ва уларнинг физик хусусиятлари” ўқув кўлланма, Фарғона “Классик”. 2022.-6 б.т.
16. Касимахунова А.М., Каримов Б.Х., Атажонова С.Б. “Ярим ўтказгич асбоблар” Дарслик, Фарғона “Классик” нашриёти 2022 й.- Б.210.
17. Атажонова С.Б., Касимахунова А.М., ДГУ №16353 “Система самообучения с методом «Враг или друг»” 16.04.2022 г.
18. Атажонова С.Б., Юлдашева М., Султонмуратов О., Душамов М. Умумтехник фанларни ўқитишда фаоллаштирувчи интерфаол методларни кўллаш// “Машинасозлик илмий хабарномаси”, АндМИ, 2018 й №3. -Б.15-19.
19. Атажонова С.Б., Ахунов М.Ю., Парпиев О.А., Шахс креативлигини ривожлантиришнинг илмий муаммолари// “Машинасозлик илмий хабарномаси”, АндМИ, 2018 й №3,-Б.30-35.
20. Атажонова С.Б., Юлдашева М., Сайифов У., Использование современных методов обучения на занятиях по предмету: «Механика-3»// “Машинасозлик илмий хабарномаси”, АндМИ, 2018 й №3, -Б.35-39.
21. Атажонова С.Б., Абдунабиева Ш., Modular training of university students in the system of credit units // “Таълим-тарбия, илм-фан, ва технология ҳамда инновацион йўналишларда олима аёлларнинг ўрни” мавзусидаги республика илмий-амалий анжуман, Андижон 15.03.2021.- Б.235-240.
22. Касимахунова А.М., Атажонова С.Б., Модернизация обучения в технических вузах, перспективы и результаты в цифрах// NTJ engineering

problems and Innovations (EPAI) Tom 1 № 1 (2023) стр.10-19
DOI 10.5281/zenodo.7566047 (01.00.00. № 13)

23. Атажонова С.Б., Использование современных образовательных технологий для продвижения модернизации обучения// Наманганский инженерно-строительный институт Международная научно-практическая конференция «Инновации в машиностроении, энергосберегающие технологии и ресурсосбережение», 29.05.2021. Стр.78-79.
24. Atajonova S.B., Modernization of training in technical universities on the example of the subject of physics//1-я Международная конференция «Фундаментальные и практические проблемы физики полупроводников, микро и наноэлектроники» Ташкент, 28.10.2021.Стр. 102-103.
25. Atajonova. S.B. Scientific research competence of technical specialists// "Innovative technologies, IT-technologies and problems of labor protection in production", the Republican scientific and practical conference, August 24-25, 2022.RR.45-47.
26. Atajonova. S.B. Modernization of the system of education and teaching special disciplines in the context of development and renewal of technical higher education institutions // "Innovative technologies, IT-technologies and problems of labor protection in production", the Republican scientific and practical conference, August 24-25, 2022.pp.120-122.

Avtoreferat «Andijon mashinasozlik instituti ilmiy–texnika jurnali» tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari mosligi tekshirildi (25.03.2023y).

Bosishga ruxsat etildi 25.03.2023y.
Bichimi 60X84 1/16 , “Times New Roman”
Garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 3. Adadi: 80. Buyurtma: №563
“Sharq-Pres” bosmaxonasida chop etildi.
Andijon shaxri, Boburshox ko‘chasi, 56-uy.