

**O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/2025.27.12.FM.01.05 RAQAMLI ILMIY
KENGASH ASOSIDA TUZILGAN BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI

GIYASOVA ZUXRA RAXMATULLAYEVNA

**RAQAMLI TA’LIM TEXNOLOGIYALARINING DIDAKTIK
IMKONIYATLARINI FIZIKA FANINI O‘QITISH JARAYONLARIGA
JORIY ETISH**

13.00.06 – Raqamli ta’lim nazariyasi va metodikasi

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

TOSHKENT – 2026

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

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

Contents of the abstract of doctor of philosophy (PhD) on pedagogical sciences

Giyasova Zuxra Raxmatullayevna

Raqamli ta’lim texnologiyalarning didaktik imkoniyatlarini fizika fanini o‘qitish jarayonlariga joriy etish..... 3

Гиясова Зухра Рахматуллаевна

Внедрение дидактических возможностей обучающихся цифровых технологий в процессы преподавания физики.....19

Giyasova Zukhra Rakhmatullayevna

Introduction of didactic possibilities of digital educational technologies in physics teaching processes.....37

E’lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ

List of published works.....41

**O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/2025.27.12.FM.01.05 RAQAMLI ILMIY
KENGASH ASOSIDA TUZILGAN BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI

GIYASOVA ZUXRA RAXMATULLAYEVNA

**RAQAMLI TA’LIM TEXNOLOGIYALARINING DIDAKTIK
IMKONIYATLARINI FIZIKA FANINI O‘QITISH JARAYONLARIGA
JORIY ETISH**

13.00.06 – Raqamli ta’lim nazariyasi va metodikasi

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

TOSHKENT – 2026

Pedagogika fanlari bo'yichga falsafa doktori dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.1.Phd/Ped6342 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya O'zbekiston Milliy Universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (xulosa)) Ilmiy kengash veb-sahifasida (www.ik-fizmat.nuu.uz) va "ZiyoNet" Axborot-ta'lim portali (www.ziynet.uz)da joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Zaxidova Mavlyuda Abdukarimovna
fizika-matematika fanlari doktori, professor v.b

Rasmiy opponentlar:

Fayziyeva Mahbubaxon Rahimjonovna
pedagogika fanlari doktori, professor

Ibraymov Askar Esbosinovich
pedagogika fanlari doktori, dotsent

Yetakchi tashkilot:

Chirchiq Davlat Pedagogika universiteti

Dissertatsiya himoyasi O'zbekiston Milliy universiteti huzuridagi DSc.03/2025.27.12.FM.01.05 raqamli Ilmiy kengashining 2026-yil "26 08 soat 15⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: Toshkent shahri, Olmazor tumani, Universitet ko'chasi, 4-uy). Tel.: (+99871) 227-12-24. Faks: (+99871) 246-02-24; e-mail: nauka@nuu.uz).

Dissertatsiya bilan O'zbekiston Milliy universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№ 184 raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: Toshkent shahri, Olmazor tumani, Universitet ko'chasi, 4-uy). Tel.: (+99871) 246-02-24).

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil "12" 08 kuni tarqatildi.
(2026-yil "12" 08 dagi № 20 raqamli reyestr bayonnomasi).



S.N.Nuritdinov
Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy kengash raisi,
fizika-matematika fanlari doktori, professor



F.O'.Botirov
Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy kengash ilmiy kotibi,
fizika-matematika fanlari falsafa doktori (PhD)

I.U.Tadjibayev
Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy kengash do'stidagi ilmiy seminar raisi,
fizika-matematika fanlari doktori, professor

KIRISH (Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda ta'limning barcha jabhalariga raqamli texnologiyalar chuqur kirib borayotgan hozirgi sharoitda fizika fanini o'qitish jarayonlariga raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlarini joriy etish ta'lim sifatini oshiruvchi muhim omillardan biri sifatida e'tirof etilmoqda. Raqamli ta'lim vositalari talabalarning raqamli savodxonligini rivojlantiradi, interaktiv o'qitish muhitini kengaytiradi, murakkab fizik tushunchalarni chuqurroq anglash, o'qituvchi va talaba o'rtasidagi samarali muloqotni yo'lga qo'yish hamda o'quv jarayonini shaxsiylashtirish imkonini beradi. Ayniqsa, masofaviy va aralash (blended) ta'lim sharoitida raqamli platformalar, virtual sinf muhitlari va onlayn laboratoriyalardan foydalanish fizik jarayonlarni modellashtirish, tajribalarni masofadan turib bajarish va natijalarni interaktiv tahlil qilish imkonini yaratib, o'qitish samaradorligini oshirmoqda. Dissertatsiya mavzusining markazida turgan raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlari asosida fizikani o'qitishni takomillashtirish g'oyasi ushbu muammolarning kompleks yechimiga xizmat qiladi.

Dunyo miqyosida fizika ta'limida raqamli va masofaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalanish bo'yicha keng ko'lamli ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Ularning asosiy maqsadi fizika o'qitishni samarali, vizual va qiziqarli tashkil etishdan iborat. Interaktiv simulyatsiya platformalari, virtual laboratoriyalar, grafik va modellashtirish muhitlari, raqamli test va baholash tizimlari fizik hodisalarni vizual tushuntirish, tajribalarni takroriy bajarish va mustaqil o'rganishni qo'llab-quvvatlaydi. Sun'iy intellektga asoslangan vositalar hamda grafik platformalar o'quv materiallarini moslashtirish, differensial yondashuvni kuchaytirish va masofaviy o'qitishda individual o'quv trayektoriyalarini shakllantirish imkonini bermoqda.

Yangi O'zbekistonda ta'lim tizimini xalqaro standartlar asosida modernizatsiya qilish, raqamli va masofaviy ta'limni rivojlantirish, o'quv jarayoniga zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish bo'yicha tizimli ishlar amalga oshirilmoqda. Fizika ta'limida grafik usulda masala yechish, raqamli platformalar va onlayn laboratoriyalar asosida interaktiv darslarni tashkil etish, o'qitish samaradorligini oshiruvchi dasturiy vositalarni qo'llash muhim yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Shu bois tadqiqot doirasida fizika ta'limida qo'llaniladigan raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlarini aniqlashtirish, ular asosida masala yechish metodikasini takomillashtirish hamda o'qitish samaradorligini oshiruvchi pedagogik shart-sharoitlarni asoslash vazifalari belgilangan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 6-noyabrda PF-6108-son "O'zbekistonning yangi taraqqiyot davrida ta'lim-tarbiya va ilm-fan sohalarini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"¹gi Farmoni ijrosini ta'minlash maqsadida, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 19.03.2021-yildagi PQ-5032-son "Fizika

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 6-noyabrda "O'zbekistonning yangi taraqqiyot davrida ta'lim-tarbiya va ilm-fan sohalarini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-6108-son Farmoni // Qonun hujjatlari ma'lumotlar milliy bazasi.

sohasidagi ta'lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"²gi² qarorida ta'lim jarayoniga zamonaviy o'qitish uslublarini, shu jumladan, axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy qilish ustuvor vazifalardan biri etib belgilandi. Bu vazifalarni amalga oshirishda ushbu tadqiqot ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot Respublika 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" nomli ustuvor yo'nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Respublikamizda ta'lim jarayonini raqamli texnologiyalar asosida tashkil etish, masofaviy o'qitish texnologiyalarini ishlab chiqish, ularni o'quv jarayonida qo'llash nazariyasi hamda metodikasi, pedagog kadrlarni malakasini oshirish jarayonlarini zamonaviy axborot texnologiyalari asosida takomillashtirishga bag'ishlangan tadqiqotlar U.Begimkulov, M.Fayziyeva, H.Begimkulov, S.Dottoyev, A.Ibraymov, I.Choriyev, T.Shoymardonov va boshqa olimlar ishlarida o'z aksini topgan. O'zbekistonlik olimlardan G.I.Ishmurodova, X.Berdiyeva, E.K.Muxtarov, R.Karimov, Sh.Otajonov, K.A.Tursunmetovlar o'z ilmiy faoliyatlari davomida fizikadan masala yechish metodikasi va usullariga oid muammolarga alohida e'tibor qaratganlar. A.Saydayev tomonidan olib borilgan tadqiqotlar esa fizikadan masala yechishda raqamli vositalardan foydalanishga bag'ishlangandir. G.B.Nafasova, S.I.Bo'ltakova, Sh.N.To'rabekov o'z ishlarida fizik masalalarni yechishda dasturlash tillari imkoniyatlaridan foydalanishga alohida e'tibor qaratganlar.

Mustaqil Davlatlar Hamdo'stligi (MDH) mamlakatlari olimlaridan N.P.Vryasova³, M.A.Lukyanseva⁴, T.I.Kashina, Yu.I.Gilfanovalar fizika fanini o'qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanishga oid tadqiqot ishlarini olib borganlar. Grafikli masalalarni yechishda Desmos raqamli ta'lim texnologiyasidan foydalanish mavzusida V.V.Bogun, A.P.Sivtseva, V.N.Everstova, O.V.Ivanova, Ya.V.Sleptsova va Yu.S.Presnyakovalar tomonidan ilmiy tadqiqot ishlari olib borilgan bo'lib, ular, asosan, bu metodni matematik masalalarni yechish uchun qo'llaganlar.

Xorijiy olimlar tomonidan ta'lim muassasalarida interaktiv grafik platformalaridan foydalanish bo'yicha tadqiqotlarni Steve Stounbraker⁵, David Hestenes, Eric Mazur, Katherine Perkins, Alan Van Heuvelen, Gulli Chorney, Carl Munganlar tomonidan o'tqazilgan va bugungi kunda ushbu sohadagi bir qator

² O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Fizika sohasidagi ta'lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-5032-son qarori. 2021 yil 19-mart.

³ Врясова Н.П. Применение информационных технологий в процессе обучения физики // Концепт. – М., 2013. Т. 3. – С. 2241-2245. URL: <http://e-koncept.ru/2013/53451.htm> // Лукьянцева М.А. Использование цифровых технологий на уроках физики.

⁴ Лукьянцева М.А. Использование цифровых технологий на уроках физики (Опубликовано: 02.08.2022) <https://nsportal.ru/shkola/materialy-k-attestatsii/library/2024/08/02/ispolzovanie-tsifrovyyh-tehnologiy-na-urokah-fiziki>

⁵ Steve Stounbraker <https://www.camphortree.net/blog/desmos/>

dolzarb muammolar o'z yechimini qisman topgan. Xususan, Mungan Carl faza va guruh tezliklari o'rtasidagi farqni tushuntirishda Desmosdan foydalanib, fizik tushunchalarni vizualizatsiya qilish usullarini ko'rsatadi.

Tadqiqot mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti ilmiy tadqiqot ishlari rejasining "Oliy o'quv yurtlarida fizika o'qitishni takomillashtirishning nazariy va metodik asoslari" mavzusi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlarini fizika fanini o'qitish jarayonlariga joriy etishni ilmiy-metodik jihatdan takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

ta'limning raqamli transformatsiyalashuvi sharoitida fizika fanini o'qitishda qo'llaniladigan raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlarini aniqlash;

raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlarini fizika fanini o'qitish jarayoniga joriy etish modelini takomillashtirish;

raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlari asosida fizika fanidan masala yechish metodikasini ilmiy-metodik jihatdan takomillashtirish ;

fizika fanini o'qitishda raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlaridan foydalanish metodikasini takomillashtirish.

Tadqiqot obyekti sifatida raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlarini oliy ta'lim muassasalarida fizika ta'limiga joriy etish jarayoni belgilangan bo'lib, tajriba-sinov ishlarida Qarshi davlat universiteti, O'zbekiston Milliy Universiteti, Guliston davlat universitetida tahsil olayotgan 395 nafar talaba-respondentlar ishtirok etgan.

Tadqiqotning predmetini oliy ta'lim muassasalarida raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlarini fizika fanini o'qitish jarayoniga joriy etishni takomillashtirishning shakllari, metodlari va vositalari tashkil etadi.

Tadqiqot usullari. Tadqiqot jarayonida anketa so'rovi, pedagogik kuzatuv, taqqoslash, umumlashtirish, tizimlashtirish, modellashtirish, grafik usullar, nazariy va qiyosiy tahlil, ekspert baholash, matematik-statistik tahlil hamda pedagogik tajriba-sinov usullaridan foydalanildi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

ta'limning transformatsiyalashuvi sharoitida fizika fanini o'qitishda raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlari, xususan, abstrakt tushunchalarni modellashtirish va vizuallashtirish funksiyalarining gibridd hamda shaxsiylashtirilgan ta'lim trayektoriyalari va talaba shaxsiga ta'siri, fanni o'qitish jarayoniga mos pedagogik adaptiv diagnostika asosida aniqlangan;

raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlarini fizika fanini o'qitish jarayoniga joriy etish modeli masalalarni yechishda adaptiv raqamli-interaktiv ta'minotning konstruktiv modellashtirish bilan o'zaro bog'liqligi tizimli, refleksiv-tahliliy baholash asosida takomillashtirilgan;

raqamli ta'lim texnologiyalari vositasida fizikadan masala yechish metodikasi masalalarni yechishda "grafikli vizual-tahliliy" hamda "umumiy yechimdan xususiy yechimga o'tish" yondashuvlariga asoslangan raqamli-deduktiv muhitda asinxron

ta'lim resurslari, dinamik vizual modellashtirish vositalari va kognitiv-motivatsion geymifikatsiya elementlarini rekursiv algoritmi qo'llash asosida takomillashtirilgan;

raqamli transformatsiya sharoitida fizika fanini o'qitish metodikasi Desmos raqamli vositasining dinamik modellashtirish funksiyalarini dars jarayoniga integratsiyalash natijasida ta'lim sifatining oshishi asoslangan holda, "FGM – Fizikadan grafikli masalalar" platformasiga kasbga yo'naltirilgan multimodal ta'lim resurslarini mazmunan asinxron shaklda joylashtirish va pedagogik adaptiv diagnostika bilan uyg'unlashtirish orqali takomillashtirilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Fizikadan masala yechish jarayonini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirishga qaratilgan yangi "Grafikli vizual-tahliliy" yondashuv hamda "Umumiydan xususiyligga o'tish" deduktiv raqamli algoritmi ishlab chiqilgan va amaliyotga joriy etilgan. Ushbu usullar bayon qilingan "Fizikadan masala yechish usullari" nomli o'quv qo'llanma yaratilgan (O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2022-yil 19-iyuldagi 233-sonli buyrug'i asosida berilgan 233-0099-son nashr ruxsatnomasi);

Eksperimental, nazariy, metodik hamda interaktiv o'yinli bloklarni qamrab oluvchi "FGM – Fizikadan grafikli masalalar" raqamli ta'lim platformasi ishlab chiqilgan va uni amaliyotga joriy etish orqali fizika fanini o'qitishda qo'llaniladigan dasturiy ta'minot mazmuni boyitilgan (O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi Intellektual mulk agentligining 2024-yil 12-iyundagi № DGU 39878-sonli guvohnomasi);

Raqamli ta'lim texnologiyalarini fizika fanini o'qitish jarayoniga joriy etish nazariyalari singdirilgan O'zbekiston Milliy universitetining 60530100 – kimyo (turlari bo'yicha) ta'lim yo'nalishi talabalari uchun "Umumiy fizika" nomli o'quv qo'llanma ishlab chiqildi (Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Kengashining 2025-yil 29-dekabrdagi 4-sonli qarori asosida berilgan 877-son nashr ruxsatnomasi).

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi xalqaro va respublika miqyosidagi konferensiyalarda qilingan ma'ruza materiallari, nashr ettirilgan ilmiy maqolalar, o'quv qo'llanma, yaratilgan ta'limiy dasturiy tizimning tajriba sinov guruhlarida amaliyotga joriy etilishi, tajriba-sinov ishlarining samaradorligi matematik statistik usullar yordamida aniqlangani, olingan natijalarning rasmiy vakolatli tashkilotlar tomonidan tasdiqlanganligi bilan asoslanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati fizika ta'limining raqamli transformatsiyalashuvi sharoitida qo'llaniladigan texnologiyalarning didaktik imkoniyatlari STEAM yondashuvi, Micro-learning, Game-based learning, Flipped classroom va Rotation kabi pedagogik modellar diversifikatsiyasi asosida tizimlashtirilganligi, o'quv faoliyati bosqichlarini didaktik tamoyillar bilan uyg'unlashtiruvchi "grafikli vizual-tahliliy" metodikasi hamda umumiy yechimdan xususiyligga yechimga o'tishning raqamli deduktiv yondashuvi ishlab chiqilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati fizika fanini o'qitishda asinxron raqamli resurslar, intellektual vizual modellashtirish va gamifikatsiya

elementlarining tizimlashtirilganligi, shuningdek, FGM platformasi hamda Desmos vositasi imkoniyatlari asosida o'quv faoliyatining tayyorgarlik, kirish, mustahkamlash, amalda qo'llash, tajriba va mustaqil ta'lim bosqichlarini qamrab olgan takomillashtirilgan metodikaning o'quv jarayoniga joriy etilishi hamda o'quvchilarning kognitiv faolligini rivojlantirishga xizmat qiluvchi amaliy tavsiyalar va raqamli grafik muhitga mos interaktiv vizual – tahliliy topshiriqlar ishlab chiqilganligi bilan belgilanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. “Raqamli ta'lim texnologiyalarning didaktik imkoniyatlarini fizika fanini o'qitish jarayonlariga joriy etish” mavzusi doirasida olib borilgan tadqiqotlar natijalari asosida:

ta'limning transformatsiyalashuvi sharoitida fizika fanini o'qitishda raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlari, xususan, abstrakt tushunchalarni modellashtirish va vizuallashtirish funksiyalarining gibrid hamda shaxsiylashtirilgan ta'lim trayektoriyalari va talaba shaxsiga ta'siri, fanni o'qitish jarayoniga mos pedagogik adaptiv diagnostika asosida aniqlashga oid tavsiyalardan “Fizikadan masala yechish usullari” o'quv qo'llanmasini ishlab chiqishda foydalanilgan (O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy ta'limni Rivojlantirish tadqiqotlari markazining 2025-yil 13-avgustdagi № 02/01-01-321-sonli ma'lumotnomasi). Natijada raqamli texnologiyalarni joriy etish talabalarning fizikani o'rganish jarayonida raqamli savodxonligini, tahliliy fikrlash va ijodkorlik ko'nikmalarini rivojlantirdi;

raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlari fizika fanini o'qitish jarayoniga joriy etish modeli masalalarni yechishda adaptiv raqamli-interaktiv ta'minotning konstruktiv-modellashtirishga bog'liqligi tizimli refleksiv tahliliy baholash asosida takomillashtirishga oid tavsiyalardan “Fizikadan masala yechish usullari” o'quv qo'llanmasini ishlab chiqishda foydalanilgan va Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti, Guliston davlat universiteti, Qarshi davlat universitetlarida Fizika fani amaliy mashg'ulot darslarida joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy ta'limni Rivojlantirish tadqiqotlari markazining 2025-yil 13-avgustdagi № 02/01-01-321-sonli ma'lumotnomasi). Natijada talabalarning fizikadan masala yechish jarayonida turli usullarni qo'llash imkoniyatlari kengaytirilgan, fizikadan masalalar yechish metodikasi optimallashtirilgan;

raqamli ta'lim texnologiyalari vositasida fizikadan masala yechish metodikasi masalalarni yechishda “grafikli vizual-tahliliy” va “umumiy yechimdan xususiy yechimga o'tish”ga asoslangan raqamli-deduktiv muhitda asinxron ta'lim resurslari, dinamik vizual modellashtirish vositalari hamda kognitiv-motivatsion geymifikatsiya elementlarini rekursiv algoritmnini qo'llash asosida aniqlashtirishga oid takliflar asosida – “FGM-Fizikadan grafikli masalalar” ta'lim platformasi ishlab chiqilgan va joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy ta'limni Rivojlantirish tadqiqotlari markazining 2025-yil 13-avgustdagi № 02/01-01-321-sonli ma'lumotnomasi). Natijada raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlarini fizika fanini o'qitish jarayonlariga joriy etish va uni samarali tashkil etish mexanizmlarini takomillashtirishga erishilgan;

raqamli transformatsiyasi sharoitida fizika fanini o'qitish samaradorligi Desmos raqamli vositasining dinamik modellashtirish funksiyalarini dars jarayoniga audentiv integratsiyalash ta'lim sifatini oshirishga olib kelganligi tufayli "FGM-Fizikadan grafikli masalalar" platformasiga kasbga yo'naltirilgan multimodal ta'lim resurslarini mazmunan asinxron shaklda joylashtirish va pedagogik adaptiv diagnostika bilan uyg'unlashtirish asosida takomillashtirishga oid tavsiyalar asosida "FGM – Fizikadan grafikli masalalar" ta'lim platformasi ishlab chiqilgan va amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy ta'limni rivojlantirish tadqiqotlari markazining 2025-yil 13-avgustdagi № 02/01-01-321-sonli ma'lumotnomasi). Natijada talabalar bilim darajasini yangi baholash mezonlari asosida samarali diagnostika qilish imkoniyatlari kengaytirilgan va takomillashtirilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatyasi. Tadqiqotning asosiy natijalari 17 ta, shu jumladan, 9 ta xalqaro va 8 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida ma'ruza ko'rinishida bayon qilingan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 32 ta ilmiy ish, jumladan, 1 ta monografiya, O'zbekiston respublikasi Fanlar akademiyasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yhatiga kiritilgan jurnallarda 11 ta maqola, jumladan, 2 ta horijiy va 9 ta respublika jurnallarida, shuningdek, 2 ta o'quv qo'llanma chop etilgan, 1 ta EXM uchun dasturga guvohnoma olingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, uchta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati, ilovalardan iborat bo'lib, dissertatsiyaning umumiy hajmi 129 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi asoslangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga muvofiqligi, tadqiqotning maqsadi, vazifalari, obyekti va predmeti aniqlangan, ishning fan va texnologiyalarni rivojlantirishning muhim yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan hamda ilmiy yangiligi, amaliy natijalari, natijalarning ishonchliligi, nazariy va amaliy ahamiyati, natijalarning amaliyotga joriy etilishi, e'lon qilinganligi, ishning tuzilishi haqidagi ma'lumotlar, dissertatsiya mavzusi bo'yicha mamlakatimizda va xorijda amalga oshirilgan ilmiy tadqiqot ishlari sharhi keltirilgan.

Dissertatsiyaning **"Oliy ta'limda fizikani o'qitishda raqamli texnologiyalarni qo'llashning pedagogik asoslari"** nomli birinchi bobida fizika ta'limi jarayoniga raqamli texnologiyalarni joriy etishning nazariy, metodik va didaktik asoslari tahlil qilingan. Raqamli texnologiyalarni fizika o'qitishning turli jabhalariga, xususan, ma'ruza, laboratoriya ishlari, mustaqil ta'lim va masala yechish jarayonlariga tatbiq etish imkoniyatlari asoslangan. Shuningdek, sohada jahon, MDH va respublikamiz miqyosida olib borilgan ilmiy izlanishlar qiyosiy tahlil etilib, yechimini kutayotgan muammolar aniqlangan.

N.P.Vryasova, A.A.Yelkanova va M.A.Lyukyanseva kabi tadqiqotchilarning ishlarida raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlari o'qituvchi va talaba o'rtasidagi interaktivlikni faollashtirib, ta'lim samaradorligini oshirishi ilmiy asoslangan. Xorijiy tajribada, xususan, M.S.Ladnix, S.A.Tesfamicael va S.Stounbraker tadqiqotlarida masala yechish jarayonida grafikli onlayn vositalardan foydalanish metodikasi mexanika bo'limi misolida yoritilib, ularning talabalar analitik va vizual tafakkurini rivojlantirishdagi o'rni ko'rsatilgan.

Mahalliy olimlardan A.Urazov, O.Saydadayev, A.I.Sattarov, N.N.Salomova, G.Yo'ldosheva va G.A.Umarovalar tomonidan fizikani o'qitishda multimedia hamda kompyuter texnologiyalaridan foydalanish masalalari tadqiq etilgan. Jumladan, O.Saydadayev laboratoriya va o'quv jihozlarini raqamlashtirish zarurligini ta'kidlab, eksperimental masalalarni yechishning mantiqiy tuzilish sxemasi (MTS) ko'rinishidagi umumiy algoritmini taklif etgan.

Tadqiqotlar tahlili natijalaridan ma'lum bo'ldiki, xorijiy ta'lim muassasalari, mustaqil davlatlar hamdo'stligida hamda respublikamizda fizikani o'qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanish va shu orqali yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlashga qaratilgan dissertatsiya hamda ilmiy tadqiqot ishlari olib borilgan. Olib borilgan adabiyotlar tahlili fizika ta'limida raqamli, xususan, grafik vositalardan foydalanish hamda oliy ta'limda yuqori malakali mutaxassislar tayyorlashning metodik tizimini takomillashtirish zarurligini ko'rsatadi.

Shu bilan birga, fizika fanini o'qitishda Desmos raqamli ta'lim platformasining didaktik salohiyatini ochib beruvchi tadqiqotlar yetarli emas va ular pedagogik faoliyatda keng ommalashmagan. Mavjud tadqiqotlarda Desmos, GeoGebra kabi vositalarning imkoniyatlari sanab o'tilgan, biroq ularni amaliyotda samarali integratsiyalash uchun metodik qo'llanmalar, tizimlashtirilgan baholash mezonlari va o'qituvchilarning tayyorgarlik darajasi bilan bog'liq muammolar hal etilmagan.

Olib borilgan adabiyotlar tahlili fizika ta'limida raqamli, xususan, grafik vositalardan foydalanish hamda oliy ta'limda yuqori malakali mutaxassislar tayyorlashning metodik tizimini takomillashtirish zarurligini ko'rsatadi.

Ta'limni transformatsiyalash sharoitida fizika o'qitishda raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlari – abstrakt tushunchalarni dinamik modellashtirish va vizuallashtirish funksiyalarining gibrid hamda shaxsiylashtirilgan ta'lim trayektoriyalariga ta'siri pedagogik adaptiv diagnostika asosida aniqlashtirildi va tizimlashtirildi.

Mazkur yondashuv murakkab va bevosita kuzatish qiyin bo'lgan fizik jarayonlarni konkret vizual obrazlarga aylantirish orqali talabalarning kognitiv yuklamasini kamaytiradi hamda individual o'zlashtirishga moslashgan raqamli muhitni yaratish orqali ta'lim samaradorligini kafolatlaydi.

Shu bilan birga, ushbu bobda fizika fanini o'qitish jarayonida qo'llanilishi mumkin bo'lgan raqamli texnologiyalarning, o'quv jarayonini samarali tashkil etishdagi didaktik imkoniyatlari STEAM, Micro-learning, Game-based learning, Flipped classroom va Rotation modellari hamda ko'rgazmalilik, tizimlilik, kognitiv mustaqillik, kognitiv faollik, amaliyot va nazariya birligi tamoyillariga uyg'unligini ta'minlash asosida aniqlashtirildi (1-jadval).

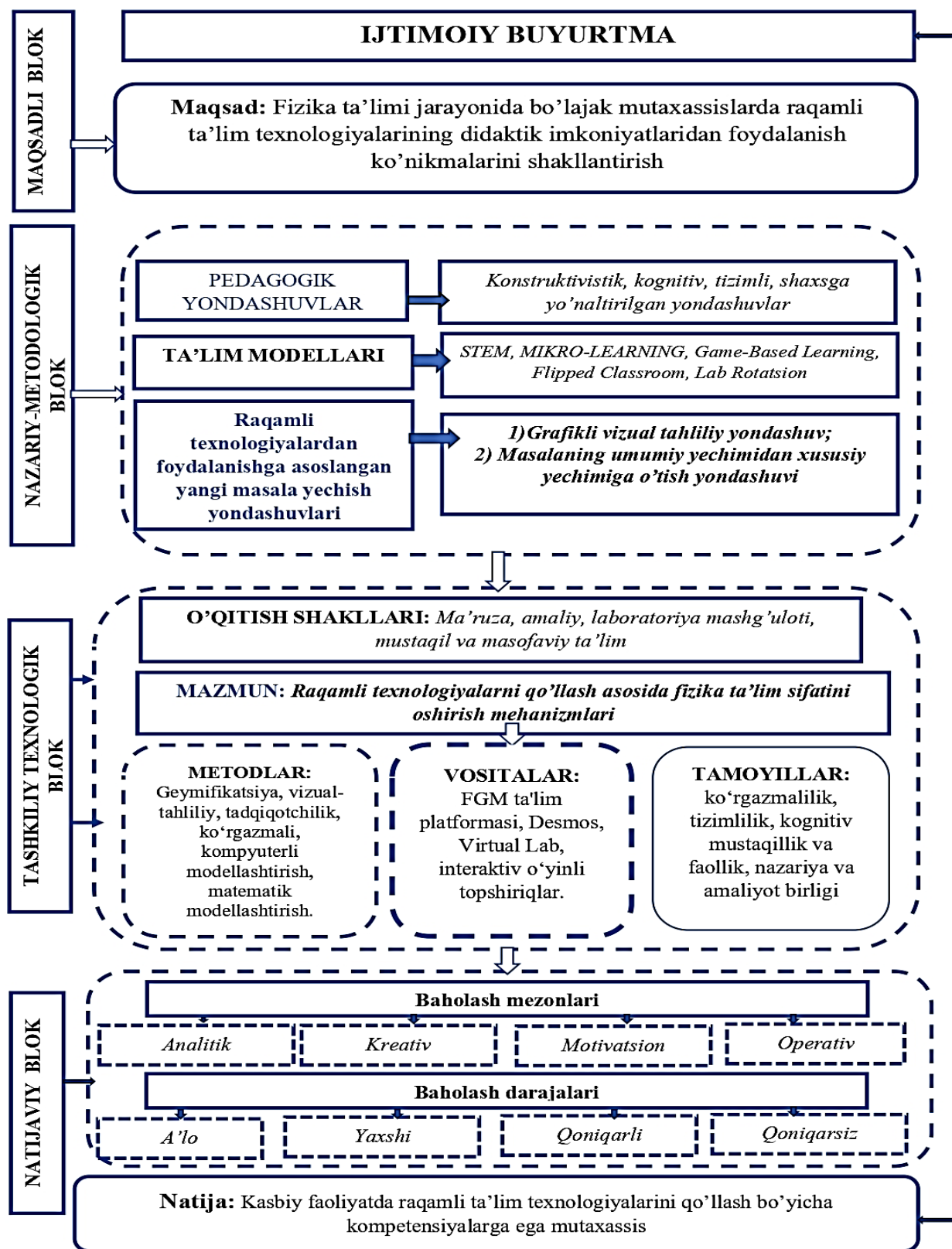
Raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlarini pedagogik tamoyillar va modellar asosida tizimlashtirilishi

STEAM MODEL
STEAM yondashuvi doirasida zamonaviy raqamli vositalar yordamida fizik jarayonlarni modellashtirish va vizuallashtirish, o'quv jarayonida ko'rgazmalilik tamoyilini yangi bosqichga olib chiqadi. Bu usul mavhum nazariy qonuniyatlarni dinamik ko'rinishga keltirish orqali o'quvchilarning kognitiv o'zlashtirish darajasini oshirishga xizmat qiladi
MICRO-LEARNING
Micro-learning fizika ta'limida qisqa, maqsadli va o'zlashtirishga yo'naltirilgan modullarni taqdim etish orqali o'quv jarayonini moslashuvchan qiladi. Bu model o'quvchilarga murakkab fizik tushunchalarni kichik qismlarga bo'lib o'rganish imkonini berib, tizimlilik va kognitiv mustaqillik tamoyillarini ta'minlaydi.
GAME-BASED LEARNING
Fizika ta'limida o'yin elementlari (musobaqa, ball to'plash) orqali motivatsiyani keskin oshiradi va kognitiv faollik tamoyilini amalga oshiradi.
FLIPPED CLASSROOM
Flipped classroom modeli fizika ta'limida nazariy materiallarni dars oldidan mustaqil o'zlashtirish imkonini berib, sinf vaqtini amaliy mashg'ulotlar, muhokama va tajribalarni chuqur tahlil qilishga yo'naltiradi. Bu yondashuv ko'rgazmalilik va amaliyot-nazariya birligi tamoyillarini ta'minlaydi.
LAB ROTATION
Lab Rotation modeli laboratoriya mashg'ulotlarida guruhlarining navbatma-navbat turli tajribalarni bajarishi orqali fizika ta'limini tizimli va har tomonlama tashkil etadi. Har bir guruh boshqa guruhning ishini keyingi bosqichda sinab ko'radi, bu esa ko'rgazmalilik, tizimlilik va kognitiv faollik tamoyillarini amalda qo'llashga yordam beradi, resurslarni samarali taqsimlaydi va o'quvchilar o'rtasida natijalarni solishtirish hamda muhokama qilish imkoniyatini yaratadi.

Dissertatsiyaning **“Fizik masalalarni yechishda grafik usullar va raqamli ta'lim texnologiyalarini qo'llashning zamonaviy yondashuvlari”** nomli ikkinchi bobida muallif tomonidan ishlab chiqilgan takomillashtirish modeli, FGM platformasi (veb-dasturi) tarkibi, **“Grafikli vizual-tahliliy yondashuv”** hamda **“Masalaning umumiy yechimidan xususiy yechimiga o'tish usuli”** bayon etilgan. Tadqiqotning pedagogik modeli o'zaro uzviy bog'liq bo'lgan quyidagi to'rtta blokdan iborat:

- Maqsadli blok: talabalarda fizik qonuniyatlarni vizual idrok etish, funksional bog'liqliklarni tushunish, jarayonlarni modellashtirish hamda nazariy-amaliy masalalarni mustaqil yechish kompetensiyalarini shakllantirishni nazarda tutadi.
- Nazariy-metodologik blok: modelning asosi bo'lgan pedagogik konsepsiyalar, ta'lim modellari va raqamli texnologiyalarni qo'llashga qaratilgan takomillashtirilgan yondashuvlarni o'z ichiga oladi.
- Tashkiliy-texnologik blok: Desmos va FGM platformalari yordamida laboratoriya ma'lumotlarini tahlil qilish, fizik formulalarni vizuallashtirish, videomateriallar va interaktiv topshiriqlar orqali talabalarning bilish faolligini oshirish metodikasini belgilaydi.

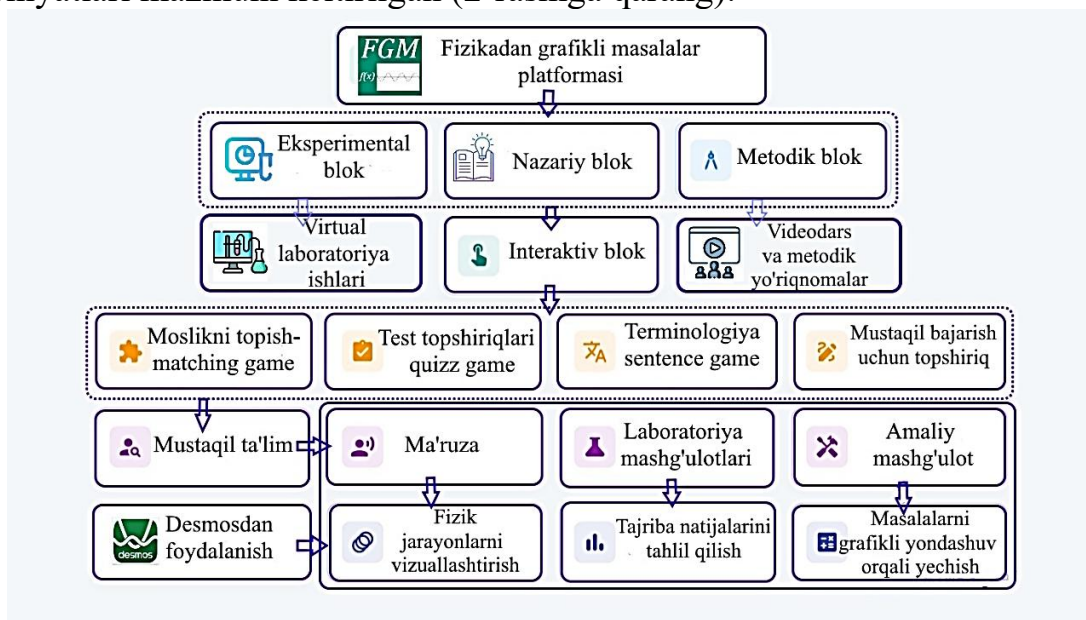
- Natijaviy blok: o'quv jarayoni samaradorligini analitik, kreativ, operativ va motivatsion mezonlar hamda tegishli darajalar asosida baholash tizimini aks ettiradi.



1-rasm. “Raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlarini fizika ta'limiga joriy etishni takomillashtirish” modeli.

Shuningdek, ushbu bobda “FGM” raqamli electron dastur (platforma)ning fizika ta'limidagi didaktik afzalliklari har tomonlama tahlil qilinadi. Quyidagi

sxemada FGM elektron dastur (platforma)ning tarkibiy qismi va didaktik imkoniyatlari mazmuni keltirilgan (2-rasmga qarang):



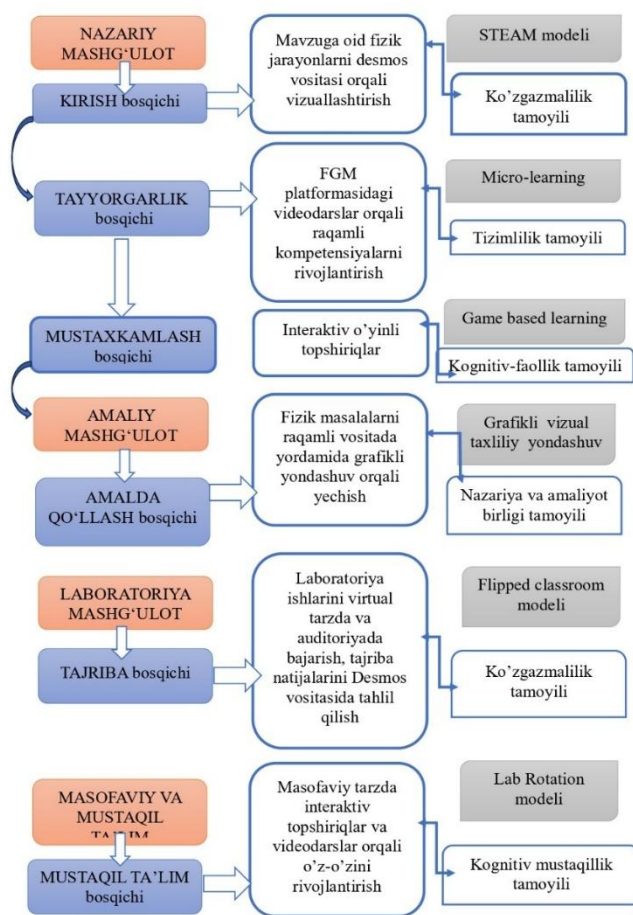
2-rasm. FGM veb-dasturining tarkibiy qismlari va didaktik imkoniyatlari // <https://physgame.uz/>

Fizika kursining murakkab bo'limlarini o'zlashtirish samaradorligini ta'minlovchi didaktik muhitni yaratish maqsadida videodarslar vositasida asinxron ta'limni tashkil etish, Desmos va virtual laboratoriyalar yordamida intellektual vizual modellashirishni ta'minlash hamda interaktiv o'yinlar (gamifikatsiya) orqali talabalarning kognitiv-motivatsion tayyorgarligini oshirish mexanizmlarini birlashtirgan FGM platformasi ishlab chiqildi.

Fizika ta'limida FGM veb-dasturi hamda Desmos platformasidan foydalanish metodikasi o'quv faoliyatini tizimli yo'naltirishga qaratilgan bo'lib, quyidagi bosqichlarni qamrab oladi. Kirish (motivatsiya) bosqichida Desmos platformasi orqali fizik jarayonlarning dastlabki grafik tasvirlari va animatsiyalari namoyish etilib, talabalarning raqamli muhitga moslashishi va mavzuga oid bilish motivatsiyasi shakllantiriladi. Tayyorgarlik bosqichida talabalarning zarur nazariy asoslarini yaratish maqsadida FGM dasturidagi videodarslar, masala yechish yo'riqnomalari hamda moslikni topish, test va matnli topshiriqlardan iborat uch formatdagi interaktiv o'yinli modullardan foydalaniladi. Mazkur grafikli yondashuv vizual-tahliliy metodlar hamda guruhlarda hamkorlikda ishlash orqali talabalarga fizik jarayonlarning matematik tavsifini chuqur anglash imkonini beradi.

Mustahkamlash bosqichida o'rganilgan nazariy ma'lumotlar gamifikatsiya elementlari hamda FGM dasturining interaktiv modullari yordamida real fizik jarayonlarga bog'langan holda tizimlashtiriladi. Amalda qo'llash bosqichida Desmos vositasi yordamida fizik masalalarni grafik asosda tahlil qilish, kattaliklar orasidagi funksional bog'lanishlarni kuzatish va natijalarni aniqlash orqali talabalarning analitik fikrlashi hamda mustaqil izlanish faoliyati rivojlantiriladi. Tajriba o'tkazish bosqichida talabalar fizik jarayonlarni real yoki virtual tajribalar orqali o'rganib, olingan natijalarni Desmos platformasida grafik shaklda qayta

ishlaydilar, nazariy modellar bilan solishtirish orqali ilmiy tadqiqot ko'nikmalarini shakllantiradilar.



3-rasm. Fizika ta'limida FGM web dasturi hamda Desmos raqamli vositasidan foydalanish metodikasi.

Bob davomida fizika ta'limidagi an'anaviy masala yechish metodlari tahlil qilinib, raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlariga asoslangan "Grafikli vizual-tahliliy yondashuv" hamda "Masalaning umumiy yechimidan xususiy yechimiga o'tish usuli" ishlab chiqildi. An'anaviy metodlardan farqli ravishda, grafikli vizual-tahliliy yondashuvda grafik oddiy yordamchi tasvir emas, balki asosiy tahlil vositasi sifatida qo'llaniladi va talabalarda formula yodlashdan grafik asosida mantiqiy fikrlash, muammoli vaziyatlarni mustaqil tahlil qilish ko'nikmalarini shakllantiradi.

"Masalaning umumiy yechimidan xususiy yechimiga o'tish" yondashuvida esa umumiy yechimdagi parametrlarning qiymatini o'zgartirish orqali xususiy holatlarning dinamikasini real vaqt rejimida kuzatish imkoniyati yaratildi. Mazkur raqamli grafikli modellar fizik jarayonlarni chuqurroq anglashni ta'minlab, masalalarni yechishda yuqori didaktik samaradorlikka ega ekanligini ko'rsatdi.

Dissertatsiyaning "**Pedagogik tajriba-sinovni tashkil etish va o'tkazish**" nomli uchinchi bobida taklif etilgan modelning samaradorligini aniqlash bo'yicha tajriba-sinov ishlari va ularning statistik tahlili keltirilgan.

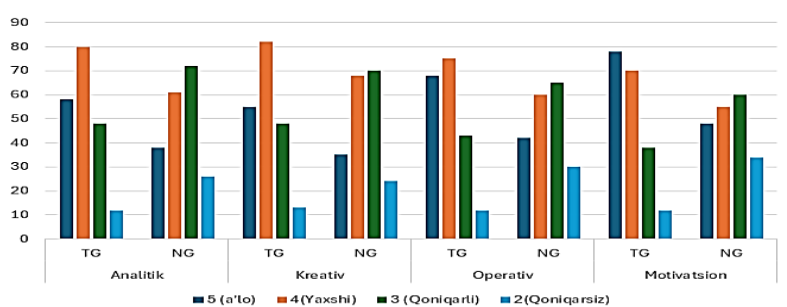
Tajriba-sinov ishlari O‘zbekiston Milliy universiteti, Guliston davlat universiteti hamda Qarshi davlat universitetlarining jami 395 nafar talabasi ishtirokida olib borildi. Unda bilim darajasi o‘zaro teng bo‘lgan guruhlar tanlanib, tajriba guruhiga 198 nafar, nazorat guruhiga esa 197 nafar talaba jalb etildi. O‘quv jarayoni nazorat guruhlarida an‘anaviy usulda, tajriba guruhlarida esa ishlab chiqilgan model asosida – Desmos platformasi, “FGM” raqamli veb-dasturi va “Grafikli vizual-tahliliy” yondashuvni qo‘llash orqali tashkil etildi. Xususan, laboratoriya mashg‘ulotlarida Desmos vositasidan natijalarni modellashtirish va tekshirishda foydalanildi. Eksperiment davomida tadqiqot mahsuli hisoblangan “Fizikadan masala yechish usullari” nomli o‘quv qo‘llanma va “FGM – Fizikadan grafikli masalalar” veb-dasturi amaliyotga tatbiq etildi.

Eksperiment yakunida talabalar bilimini baholash uchun o‘tkazilgan nazorat ishlari natijalari quyidagi jadvalda aks ettirilgan:

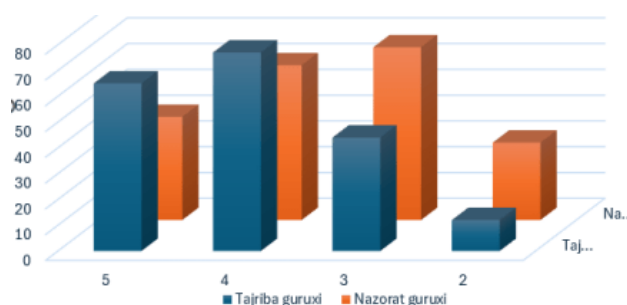
2-jadval

Tajriba va nazorat guruhlar talabalarining baholash mezonlari bo‘yicha yakuniy o‘zlashtirish ko‘rsatkichlari

Mezonlar	Guruh	5	4	3	2	Jami	$\bar{x}$	σ^2
Analitik	TG	58	80	48	12	198	3.93	0.81
	NG	38	61	72	26	197	3.56	0.91
Kreativ	TG	55	82	48	13	198	3.90	0.80
	NG	35	68	70	24	197	3.58	0.86
Operativ	TG	68	75	43	12	198	4.01	0.84
	NG	42	60	65	30	197	3.58	1.02
Motivatsion	TG	78	70	38	12	198	4.08	0.85
	NG	48	55	60	34	197	3.59	1.13



4-rasm. Tajriba va nazorat guruhlar talabalarining baholash mezonlari bo‘yicha yakuniy o‘zlashtirish ko‘rsatkichlari qiyosiy tahlili.



5-rasm. Tajriba va nazorat guruhlar talabalarining yakuniy o‘zlashtirish ko‘rsatkichlari.

Taklif etilgan yangi metodikaning samaradorligini aniqlash maqsadida matematik-statistik tahlilning Styudent (T-Student) taqsimoti mezonidan foydalanildi. Tajriba guruhidagi o‘rtacha o‘zlashtirish ko‘rsatkichi 3.95 ga, nazorat

guruhida esa 3.51 ga teng bo'lib, tajriba guruhida o'zlashtirish darajasi nazorat guruhiga nisbatan 12 foizga oshganligi aniqlandi. Statistik hisoblashlar natijasida mezonning empirik qiymati $T = 4.89$ ga teng bo'ldi. Bir xil dispersiyali T-test uchun erkinlik darajasi $df = n_1 + n_2 - 2 = 198 + 197 - 2 = 393$. formula yordamida aniqlandi (bunda n_1 va n_2 – guruhlardagi talabalar soni). Styudent taqsimotining ikki tomonlama kritik qiymatlar jadvalidan $\alpha = 0.05$ ahamiyatlilik darajasi va $df = 393$ erkinlik darajasi uchun $T_{krit} = 1.96$ qiymati topildi. Olingan empirik qiymat kritik qiymatdan sezilarli darajada katta bo'lganligi $T_{emp} = 4.89 > T_{krit} = 1.96$) sababli erishilgan natija statistik jihatdan ishonchli deb topildi. Shunday qilib, ishlab chiqilgan “Raqamli ta’lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlarini fizika ta’limiga joriy etishni takomillashtirish” modeli hamda yangi masala yechish metodikasining pedagogik jihatdan samaradorligi matematik-statistik usullar bilan to‘liq isbotlandi.

XULOSA

Dissertatsiya ishi bo'yicha olib borilgan tadqiqot natijalari asosida quyidagi xulosalar chiqarildi:

1. Raqamli texnologiyalarning fizika ta'limi samaradorligini oshirishga yo'naltirilgan didaktik imkoniyatlari – STEAM, Micro-learning, Game-based learning, Flipped classroom yondashuvlarining diversifikatsiyasi hamda ko'rgazmalilik, tizimlilik, kognitiv mustaqillik va nazariya bilan amaliyot birligi tamoyillari asosida tizimlashtirildi hamda aniqlandi; bunda pedagogik adaptiv diagnostika asosida o'quv jarayonining muayyan bosqichlarida abstrakt tushunchalarni modellashtirish va vizuallashtirish funksiyalarini gibrid hamda shaxsiylashtirilgan ta'lim trayektoriyalariga maqsadli integratsiyalash orqali talaba shaxsiga ta'sir ko'rsatish mexanizmlari asoslab berildi.

2. Pedagogik yondashuvlar asosida aniqlashtirilgan raqamli ta'lim texnologiyalarining fizika ta'limida joriy etish mumkin bo'lgan didaktik imkoniyatlarini hisobga olgan holda “Raqamli ta'lim texnologiyalarning didaktik imkoniyatlarini fizika ta'limiga joriy etishni takomillashtirish modeli” ishlab chiqildi. Mazkur model maqsadli, nazariy-metodologik, tashkiliy-texnologik hamda natijaviy bloklar uyg'unligiga asoslanadi. Modelning joriy etilishi fizika o'qitish jarayonini yaxlit tizim sifatida loyihalash, talabalarning murakkab fizik jarayonlarni modellashtirish ko'nikmalarini shakllantirish hamda individual ta'lim trayektoriyalari orqali o'zlashtirish samaradorligini kafolatli oshirish imkonini beradi.

3. Fizikadan masala yechish metodikasi raqamli-deduktiv muhitda “grafikli vizual-tahliliy” va “umumiy yechimdan xususiy yechimga o'tish” yondashuvlari asosida takomillashtirildi. Bu yondashuvlar talabalarga murakkab fizik jarayonlarni matematik modellashtirish va natijalarni dinamik grafiklar yordamida tahlil qilish imkonini beradi.

4. Yuqoridagi yondashuvlar asosida takomillashtirilgan metodika asinxron ta'lim resurslari, dinamik vizual modellashtirish vositalari hamda kognitiv-motivatsion geymifikatsiya elementlarini rekursiv algoritm asosida birlashtiruvchi

“FGM – Fizikadan grafikli masalalar” ta’lim platformasi ko‘rinishida amaliyotga tatbiq etildi. Mazkur raqamli muhit talabalarga murakkab fizik jarayonlarni algoritmash orqali masalalarning mantiqiy yechimlarini mustaqil va tahliliy izlab topish, shuningdek, olingan natijalarni dinamik vizuallashtirish orqali interpretatsiya qilish imkoniyatini yaratdi.

5. Fizika ta’limida “FGM” veb-platformasi va “Desmos” raqamli vositalaridan foydalanish metodikasi ishlab chiqildi. Mazkur metodika o‘quv faoliyatining barcha bosqichlarini – auditoriya mashg‘ulotlaridan mustaqil ta’limgacha – raqamli vositalar yordamida maqsadli muvofiqlashtirishga asoslanadi. Unda Desmos vositasining dinamik modellashtirish funksiyalari hamda FGM platformasining kasbga yo‘naltirilgan multimodal resurslari uyg‘unlashgan holda, talabalarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirish va murakkab fizik tushunchalarni grafikli tahlil qilish orqali ta’lim sifatini oshirishga xizmat qilishi asoslab berildi.

6. Tajriba sinov natijalari T-styudent kriteriysi asosida matematik statistik tahlillarga ko‘ra qayta ishlash asosida tadqiqotda taklif etilgan g‘oyalarning maqsadga muvofiq ekanligi asoslandi. Tajriba guruxlarida o‘zlashtirish samaradorligi bo‘yicha tajriba avvalidagi ko‘rsatkichga nisbatan 12 %ga ijobiy dinamika qayd etildi.

Dissertatsiya bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijasida ta’lim sifatini oshirish borasida zamonaviy ta’lim talablariga mos metodik tavsiyalar ishlab chiqildi:

1. Fizika fanini o‘qitishda raqamli transformatsiya talablaridan kelib chiqib, o‘quv jarayoniga Flipped classroom (to‘ntarilgan sinf) va Rotation (rotatsiya) modellarini tizimli joriy etish. Bunda asinxron ta’lim resurslari (FGM platformasi) va auditoriya mashg‘ulotlarining o‘zaro integratsiyasini ta’minlovchi o‘quv rejalari hamda sillabuslarni ishlab chiqish.

2. Fizik jarayonlarni o‘rganishda faqat statik chizmalar bilan cheklanmasdan, Desmos dinamik muhitidan keng foydalanish. Ayniqsa, masalalar yechishda talabalarning tahliliy fikrlashini oshirish uchun “Grafikli vizual-tahliliy yondashuv” hamda “Umumiy yechimdan xususiy yechimga o‘tish” raqamli algoritmalarini (deduktiv usul) darsning ajralmas qismiga aylantirish.

3. Yangi avlod o‘quv adabiyotlarini yaratishda raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlarini hisobga olish. Xususan, murakkab mavzular bo‘yicha FGM web-dasturiga yo‘naltiruvchi QR-kodlar, vizual modellashtirish topshiriqlari va kognitiv-motivatsion gamifikatsiya (o‘yinli topshiriqlar) elementlarini darsliklar mazmuniga singdirish.

4. Fizika ta’limi uchun yaratiladigan raqamli platformalarda talabaning o‘quv faoliyati bosqichlarini (tayyorgarlikdan mustaqil ta’limgacha) maqsadli muvofiqlashtirish va ularning natijalarini integral diagnostik mezonlar asosida avtomatik baholab boruvchi monitoring tizimlarini joriy etish.

Avtoreferat «O‘zMU xabarlari» ilmiy jurnali tahririyatida 2026 yil 1-iyunda o‘zbek tilidagi matni tahrirdan o‘tkazilib, rus va ingliz tillaridagi matnlari o‘zaro muvofiqlashtirildi

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ СОЗДАННЫЙ НА ОСНОВЕ
НАУЧНОГО СОВЕТА DSc.03/2025.27.12.FM.01.05 ПО
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАЦИОНАЛЬНОГО
УНИВЕРСИТЕТА УЗБЕКИСТАНА**

НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА

ГИЯСОВА ЗУХРА РАХМАТУЛЛАЕВНА

**ВНЕДРЕНИЕ ДИДАКТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЦИФРОВЫХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЫ
ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ**

13.00.06 – Теория и методика цифрового образования

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации доктора философии (PhD) по педагогическим наукам

Ташкент- 2026

Тема диссертации доктора философии (PhD) по педагогическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № B2025.1.PhD/Ped6342

Диссертация выполнена в Национальном Университете Узбекистана

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском, английском (аннотация)) размещен на сайте Научного совета (www.ik-fizmat.nuu.uz) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:

Захидова Мавлюда Абдукаримовна

доктор физико-математических наук, и.о. профессор

Официальные оппоненты:

Файзиева Махбубахон Рахимжановна

доктор педагогических наук, профессор

Ибраймов Аскар Есбосынович

доктор педагогических наук, доцент

Ведущая организация:

Чирчикский государственный педагогический университет

Защита диссертации состоится «26 08» 2026 г. в 15⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.03/2025.27.12.FM.01.05 при Национальном Университете Узбекистана по адресу: 100174, г. Ташкент, Алмазарский район, ул. Университетская, дом 4. Тел: (+99871) 227-12-24; Факс: (+99871) 246-53-21, 246-02-24; e-mail: nauka@nuu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре при Национального университета Узбекистана (зарегистрирована за № 184) по адресу: 100174, город Ташкент, Алмазарский район, улица Университетская, дом 4) Тел: (+99871) 246-02-24)

Автореферат диссертации разослан «12» 08» 2026 г.

(реестр протокола рассылки № 10 от «12» 08» 2026 г.)



С.Н.Нуритдинов

Председатель научного совета

по присуждению ученых степеней
д.ф-м.н., профессор

Ф.У.Ботиров

Ученый секретарь научного совета
по присуждению учёных степеней, д.ф-м.н., (PhD)

И.У.Таджибаев

Председатель научного семинара при научном совете
по присуждению ученой степени,
доктор физико-математических наук, профессор



ВВЕДЕНИЕ (аннотация докторской (PhD) диссертации)

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире в то время как цифровые технологии охватывают все сферы образования, внедрение дидактических возможностей цифровых образовательных технологий в процесс преподавания физики признаётся одним из факторов, значительно повышающих качество обучения. Подобные технологии не только развивают цифровую грамотность студентов, но и расширяют возможности интерактивного обучения. Применение цифровых образовательных средств в процессе преподавания физики создаёт новые дидактические возможности, такие как более глубокое понимание содержания сложных физических понятий, эффективная организация взаимодействия между преподавателем и студентом, а также персонализация учебного процесса. Центральная идея темы диссертации — совершенствование преподавания физики с использованием дидактических возможностей цифровых технологий — служит комплексным решением вышеуказанных проблем.

Во всём мире активно проводятся исследования, посвящённые использованию дидактических возможностей цифровых технологий в обучении физике. Их цель — сделать преподавание физики более эффективным, интересным и современным. В этом направлении такие интерактивные платформы, как PhET, Algodoo помогают визуализировать и моделировать физические процессы, а виртуальные лаборатории создают возможность выполнения опытов онлайн. Игровые технологии повышают активность учащихся; средства искусственного интеллекта и графические цифровые образовательные технологии усиливают визуализацию знаний и обеспечивают дифференцированный подход.

В условиях развития «Нового Узбекистана» ведутся широкомасштабные работы по модернизации системы образования в соответствии с международными стандартами и внедрению цифровых технологий в учебный процесс. В последние годы перед исследователями поставлена задача совершенствовать графические методы решения физических задач с использованием цифровых инструментов, делать уроки более интерактивными и увлекательными, а также создавать программы, направленные на повышение эффективности обучения. Эти средства не только обеспечивают наглядность при преподавании физики, но и развивают аналитические навыки, необходимые выпускникам в их будущей профессиональной деятельности. Идея, заложенная в теме данной диссертации — внедрение дидактических возможностей цифровых технологий в процесс преподавания физики — несомненно демонстрирует свою актуальность в решении перечисленных задач.

Настоящее исследование в определённой степени направлено на реализацию указанных задач, предусмотренных в Указа Президента Республики Узбекистан № УП-6108 от 6 ноября 2020 года «О мерах по развитию системы образования и науки в новый период развития

Узбекистана»¹, а также в соответствии с Постановлением Президента Республики Узбекистан № ПП-5032 от 19 марта 2021 года «О мерах по повышению качества образования и развитию научных исследований в области физики»², внедрение современных методов обучения, в том числе широкое использование информационно-коммуникационных технологий в образовательный процесс, определено в качестве одной из приоритетных задач.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики. Настоящее исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики I «Формирование и пути реализации системы социальных, правовых, экономических инновационных идей в социальном, правовом, экономическом, культурном, духовно-просветительском развитии информационного общества и демократического государства».

Степень изученности проблемы. В Республике исследования, посвящённые организации образовательного процесса на основе цифровых технологий, а также совершенствованию процесса повышения квалификации педагогических кадров с применением современных информационных технологий, нашли своё отражение в работах таких учёных, как У. Бегимкулов, М. Файзиева, Х. Бегимкулов, С. Доттоев, А. Ибраимов, И. Чориев, Т. Шоймарданов и других исследователей. Среди узбекских ученых следует отметить Г.И. Ишмуродову, Х. Бердиеву, Э.К. Мухтарова, Р. Каримова, Ш. Отажонову, К.А. Турсунметова, которые в своей научной деятельности уделяли особое внимание методике и способам решения задач по физике. Исследования А. Сайдадаева были посвящены использованию цифровых инструментов при решении физических задач. В своих работах Г.Б. Нафасова, С.И. Болтакова и Ш.Н. Турабеков акцентировали внимание на возможностях использования языков программирования при решении физических задач.

Среди учёных стран Содружества Независимых Государств исследования по использованию цифровых технологий в преподавании физики проводили Врясова³, Лукьянцева, Кашина Т.И., Гилфанова Ю.И., Муртазаев и другие. Вопрос использования графического калькулятора DESMOS для решения графических задач изучался в научных работах В.В. Богуна, А.П. Сивцевой, В.Н. Эверстовой, О.В. Ивановой, Я.В. Слепцовой, Ю.С. Пресняковой, однако они в основном применяли этот метод для решения математических задач.

¹ Указ Президента Республики Узбекистан № УП-6108 от 6 ноября 2020 года «О мерах по развитию системы образования и науки в новый период развития Узбекистана» »¹//Национальная база законодательства.

² Постановления Президента Республики Узбекистан № ПП-5032 от 19 марта 2021 года «О мерах по повышению качества образования и развитию научных исследований в области физики»²//Национальная база законодательства.

³Врясова Н. П. Применение информационных технологий в процессе обучения физики // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2013. – Т. 3. – С. 2241–2245. – URL: <http://e-koncept.ru/2013/53451.htm> // Лукьянцева М.А. Использование цифровых технологий на уроках физики. (Опубликовано: 02.08.2022) <https://nsportal.ru/shkola/materialy-k-attestatsii/library/2024/08/02/ispolzovanie-tsifrovyyh-tehnologiy-na-urokah-fiziki>.

Иностранные исследователи, такие как Стив Стоунбрейкер, Давид Хестенес, Эрик Мазур, Катерин Перкинс, Алан Ван Хеувелен, Гулли Чорней, Карл Мунган проводили исследования по использованию интерактивных графических платформ в образовательных учреждениях. На сегодняшний день ряд актуальных проблем в этой области частично решен. Карл Мунган с помощью Desmos изучает различие между фазовой и групповой скоростями. Автор демонстрирует методы визуализации физических понятий с использованием Desmos.

Анализ теоретических источников показал, что несмотря на наличие множества исследований, посвящённых использованию цифровых технологий в образовательном процессе, дидактические возможности этих технологий в преподавании физики всё ещё недостаточно изучены. В частности, практически отсутствуют исследования, посвящённые использованию Desmosa в преподавании физики, что подтверждает актуальность данной темы на сегодняшний день.

Связь темы исследования с планами научно-исследовательских работ вуза. Диссертационная работа выполнена в рамках темы научно-исследовательских работ Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека «Теоретические и методические основы совершенствования преподавания физики в высших учебных заведениях».

Цель исследования заключается в научно-методическом совершенствовании процесса внедрения дидактических возможностей цифровых образовательных технологий в преподавание физики.

Задачи исследования:

определить дидактические возможности цифровых технологий, используемых в обучении физике в условиях цифровой трансформации образования;

совершенствование модели внедрения дидактических возможностей цифровых образовательных технологий в процесс обучения физике;

совершенствование методики решения задач по физике на основе интеграции дидактических возможностей цифровых образовательных технологий;

систематизация дидактических возможностей цифровых технологий в обучении физике в условиях цифровой трансформации образования и совершенствование методики их использования.

Объектом исследования выступает процесс совершенствования внедрения дидактических возможностей цифровых образовательных технологий в преподавание физики в высших учебных заведениях. Экспериментально-проверочные работы были проведены с участием 395 студентов, обучающихся в Каршинском государственном университете, Национальном университете Узбекистана и Гулистанском государственном университете.

Предметом исследования являются формы, методы и средства совершенствования внедрения дидактических возможностей цифровых

образовательных технологий в преподавание физики в высших учебных заведениях.

Методы исследования: в диссертационной работе применены графические методы, основанные на цифровых технологиях при решении задач, теоретический и сравнительный анализ, эмпирические методы (наблюдение), количественные методы (анкетирование), методы математической статистики, педагогические эксперименты и обработка статистических данных.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

уточнены дидактические возможности цифровых технологий в обучении физике в условиях трансформации образования, а также влияние функций моделирования и визуализации абстрактных понятий на гибридные и персонализированные образовательные траектории и личность студента на основе педагогической адаптивной диагностики, адаптированной к процессу обучения предмету;

усовершенствована модель внедрения дидактических возможностей цифровых образовательных технологий в процессы обучения физике на основе системного рефлексивно-аналитического оценивания взаимосвязи адаптивного цифрового интерактивного обеспечения с конструктивным моделированием при решении задач;

усовершенствована методика решения задач по физике с помощью цифровых образовательных технологий в цифровой дедуктивной среде, основанной на принципах «графического визуально-аналитического анализа» и «перехода от общего решения к частному», с применением рекурсивных алгоритмов в асинхронных образовательных ресурсах, средствах динамического визуального моделирования и элементах когнитивно-мотивационной геймификации;

усовершенствована методика обучения физике в условиях цифровой трансформации на основе интеграции функций динамического моделирования цифрового инструмента Desmos в учебный процесс, что привело к повышению качества образования за счет размещения профессионально-ориентированных мультимодальных образовательных ресурсов на платформе «FGM-Fizikadan grafikli masalalar» в содержательно-асинхронной форме и их сочетания с педагогической адаптивной диагностикой.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

Разработаны и внедрены в практику новые методы, направленные на совершенствование процесса решения физических задач на основе цифровых технологий: «Графический подход» — визуально-аналитический метод (Visual-Analytical Method), а также дедуктивный метод «Переход от общего решения задачи к частному» (Deductive Method). На основе данных методов создано учебное пособие «Методы решения задач по физике» (разрешение на издание № 233-0099, выданное на основании приказа Министерства высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан № 233 от 19 июля 2022 года).

Разработана цифровая образовательная платформа «FGM – Fizikadan grafikli masalalar», включающая экспериментальный, теоретический, методический и интерактивно-игровой блоки. Внедрение платформы в практику способствовало обогащению содержания программного обеспечения, применяемого в преподавании физики (свидетельство № DGU 39878, выданное 12 июня 2024 года Агентством по интеллектуальной собственности при Министерстве юстиции Республики Узбекистан).

Разработано учебное пособие «Общая физика» для студентов направления образования 60530100 – Химия (по видам) Национального университета Узбекистана, в содержание которого интегрированы теории внедрения цифровых образовательных технологий в процесс преподавания физики (разрешение на издание № 877, выданное на основании решения Совета Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека № 4 от 29 декабря 2025 года).

Достоверность результатов исследования подтверждается материалами докладов на международных и республиканских конференциях, опубликованными научными статьями, созданным учебным пособием, внедрением разработанной образовательной программы в практику экспериментальных групп, а также тем, что эффективность экспериментальных исследований была определена с помощью методов математической статистики и результаты были подтверждены официальными уполномоченными организациями.

Научное и практическое значение результатов исследования.

Научная значимость исследования заключается в систематизации дидактических возможностей технологий, применяемых в условиях цифровой трансформации обучения физике, на основе диверсификации таких педагогических моделей, как STEAM-подход, Micro-learning, Game-based learning, Flipped classroom и Rotation. Также она обосновывается разработкой методики «графического визуально-аналитического» анализа, гармонизирующей этапы учебной деятельности с дидактическими принципами, и внедрением цифрового дедуктивного подхода для перехода от общего решения к частному.

Практическая значимость исследования определяется систематизацией асинхронных цифровых ресурсов, интеллектуального визуального моделирования и элементов геймификации в преподавании физики. Вместе с тем, она заключается в разработке и внедрении в учебный процесс усовершенствованной методики на базе платформы FGM и инструментария Desmos, охватывающей этапы подготовки, введения, закрепления, практического применения, эксперимента и самостоятельного обучения. Также значимость подтверждается разработкой практических рекомендаций и интерактивных визуально-аналитических заданий, адаптированных к цифровой графической среде и направленных на развитие когнитивной активности учащихся.

Внедрение результатов исследований. В рамках темы «Внедрение дидактических возможностей обучающих цифровых технологий в процессы преподавания физики» были достигнуты следующие результаты:

рекомендации по определению дидактических возможностей цифровых технологий в обучении физике в условиях трансформации образования, влияния функций моделирования и визуализации абстрактных понятий на **гибридные** и персонализированные образовательные траектории и личность студента на основе педагогической адаптивной диагностики, соответствующей процессу обучения предмету, были использованы при разработке учебного пособия «Fizikadan masala yechish usullari» (справка Центра исследований развития Высшего образования при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан от 13 августа 2025 года № 02/01-01-321). В результате внедрение цифровых технологий способствовало развитию цифровой грамотности, аналитического мышления и творческих способностей студентов в процессе изучения физики.

рекомендации по совершенствованию модели внедрения дидактических возможностей цифровых образовательных технологий в процессы обучения физике на основе системного рефлексивно-аналитического оценивания взаимосвязи адаптивного цифрового интерактивного обеспечения с конструктивным моделированием при решении задач были использованы при подготовке учебного пособия «Методы решения задач по физике» и внедрены в практические занятия по физике в Национальном университете Узбекистана имени Мирзо Улугбека, Гулистанском государственном университете и Каршинском государственном университете (справка Центра исследований развития Высшего образования при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан от 13 августа 2025 года № 02/01-01-321). В результате были расширены возможности применения студентами различных методов в процессе решения задач по физике и оптимизирована методика решения физических задач;

рекомендации по совершенствованию методики решения задач по физике посредством цифровых образовательных технологий в цифровой дедуктивной среде, основанной на «графическом визуально-аналитическом анализе» и «переходе от общего решения к частному», с применением асинхронных образовательных ресурсов, средств динамического визуального моделирования, элементов когнитивно-мотивационной геймификации и **рекурсивных алгоритмов**, разработана и внедрена образовательная платформа «FGM – Fizikadan grafikli masalalar» (справка Центра исследований развития Высшего образования при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан от 13 августа 2025 года № 02/01-01-321). В результате достигнуто совершенствование механизмов внедрения и эффективной организации дидактических возможностей цифровых образовательных технологий в процессе обучения физике;

на основе рекомендаций по совершенствованию методики обучения физике в условиях цифровой трансформации путем интеграции функций динамического моделирования цифрового инструмента Desmos в учебный

процесс, что привело к повышению качества образования за счет размещения профессионально-ориентированных мультимодальных образовательных ресурсов на платформе «FGM – Fizikadan grafikli masalalar» в содержательно-асинхронной форме и их сочетания с педагогической адаптивной диагностикой, была разработана и внедрена в практику образовательная платформа «FGM — Fizikadan grafikli masalalar» (справка Центра исследований развития высшего образования при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан № 02/01-01-321 от 13 августа 2025 года). В результате были расширены и усовершенствованы возможности эффективной диагностики уровня знаний студентов на основе новых критериев оценки.

Апробация результатов исследования. Основные результаты исследования были апробированы на 17 научно-практической конференции, из них 9 — международного уровня и 8 — республиканского.

По теме диссертации опубликовано 32 научных работ, в том числе: 1 монография, 11 статей в журналах, включенных в перечень научных изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией для публикации основных научных результатов диссертаций (из них 2 статьи — в зарубежных и 9 — в республиканских журналах), а также 2 учебных пособия; получено 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений; общий объём диссертации составляет 129 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ.

Во **введении** обоснована актуальность темы диссертации, показано ее соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, определены цель, задачи, объект и предмет исследования. Также раскрыта значимость работы в контексте развития науки и технологий, представлена ее научная новизна, практические результаты, достоверность полученных данных, теоретическая и практическая значимость, внедрение результатов в практику и их публикации. Кроме того, приведен обзор научных исследований, проведенных по данной теме как в нашей стране, так и за рубежом.

В первой главе диссертации **«Теоретические основы применения цифровых технологий в преподавании физики в высшем образовании»** проанализированы теоретические, методические и дидактические основы внедрения цифровых технологий в процесс обучения физике. Обоснованы возможности их применения в различных аспектах преподавания физики, в частности, на лекциях, лабораторных занятиях, в самостоятельной работе и процессах решения задач. Также проведен сравнительный анализ научных исследований, проведенных в мире, странах СНГ и нашей республике, и определены актуальные проблемы, ждущие своего решения.

В трудах таких исследователей, как Н.П. Врясова, А.А. Элканова и М.А. Лукьянцева, научно обосновано, что дидактические возможности цифровых

технологий активизируют интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентом, повышая эффективность обучения. В зарубежном опыте, в частности в исследованиях М.С. Ладных, С.А. Тесфамикаэля и С. Стоунбрейкера, на примере раздела механики освещена методика использования графических онлайн-инструментов в процессе решения задач, а также показана их роль в развитии аналитического и визуального мышления студентов.

Вопросы использования мультимедийных и компьютерных технологий в обучении физике исследовались отечественными учеными А. Уразовым, О. Сайдадаевым, А.И. Саттаровым, Н.Н. Саломовой, Г. Юлдашевой и Г.А. Умаровой. В частности, О. Сайдадаев, подчеркнув необходимость цифровизации лабораторного и учебного оборудования, предложил общий алгоритм решения экспериментальных задач в виде логико-структурной схемы (ЛСС).

Анализ результатов исследований показал, что в зарубежных образовательных учреждениях, странах (СНГ), а также в нашей республике проведены диссертационные и научно-исследовательские работы, направленные на использование цифровых технологий в обучении физике и подготовку на этой основе высококвалифицированных специалистов. Но проведенный анализ литературы указывает на необходимость использования цифровых, в частности графических инструментов в обучении физике, а также совершенствования методической системы подготовки высококвалифицированных специалистов в высшем образовании.

Вместе с тем, исследования, раскрывающие дидактический потенциал цифровой образовательной платформы Desmos в обучении физике, недостаточны, и они не получили широкого распространения в педагогической деятельности. Существующие исследования перечисляют возможности таких инструментов, как Desmos и GeoGebra, однако проблемы, связанные с методическими пособиями для их эффективной интеграции в практику, систематизированными критериями оценивания и уровнем подготовки учителей, остаются нерешенными. Проведенный анализ литературы указывает на необходимость использования цифровых, в частности графических средств в физическом образовании, а также совершенствования методической системы подготовки высококвалифицированных специалистов в высшей школе.

В условиях трансформации образования дидактические возможности цифровых технологий в обучении физике — влияние функций динамического моделирования и визуализации абстрактных понятий на гибридные и персонализированные образовательные траектории — были уточнены и систематизированы на основе педагогической адаптивной диагностики. Данный подход минимизирует когнитивную нагрузку студентов путем перевода сложных и труднодоступных для прямого наблюдения физических процессов в конкретные визуальные образы, а также гарантирует эффективность обучения за счет создания цифровой среды, адаптированной к индивидуальному уровню усвоения.

Вместе с тем, в данной главе в условиях цифровой трансформации образования уточнены дидактические возможности цифровых технологий, применимых в процессе обучения физике, на основе обеспечения их соответствия моделям STEAM, Micro-learning, Game-based learning, Flipped classroom и Rotation, а также таким принципам, как наглядность, систематичность, когнитивная самостоятельность, познавательная активность, единство теории и практики (таблица 1)

Таблица-1

Систематизация дидактических возможностей цифровых образовательных технологий на основе педагогических принципов и моделей.

STEAM
В рамках STEAM-подхода моделирование и визуализация физических процессов с помощью современных цифровых инструментов выводит принцип наглядности в учебном процессе на новый уровень. Данный метод способствует повышению уровня когнитивного освоения материала путем преобразования абстрактных теоретических закономерностей в динамические формы
MICRO-LEARNING
Micro-learning (микрообучение) делает процесс обучения физике гибким, предоставляя короткие, целенаправленные и ориентированные на усвоение модули. Данная модель позволяет учащимся изучать сложные физические понятия, разделяя их на малые части, что обеспечивает принципы системности и когнитивной независимости
GAME-BASED LEARNING
Game-based learning (обучение на основе игр) резко повышает мотивацию в изучении физики через игровые элементы (соревнования, сбор баллов, рейтинги, визуальные награды) и реализует принцип когнитивной активности.
FLIPPED CLASSROOM
Модель Flipped classroom («Перевернутый класс») в обучении физике дает возможность самостоятельно освоить теоретический материал до урока, направляя классное время на практические занятия, дискуссии и глубокий анализ экспериментов. Этот подход обеспечивает принципы наглядности и единства теории с практикой
LAB ROTATION
Модель Rotation (ротация) организует обучение физике системно и всесторонне путем поочередного выполнения группами различных экспериментов во время лабораторных занятий. Каждая группа на следующем этапе тестирует работу другой группы, что помогает применять на практике принципы наглядности, системности и когнитивной активности

Во второй главе диссертации «**Современные подходы к применению графических методов и цифровых образовательных технологий в решении физических задач**» изложены разработанная автором модель совершенствования, структура платформы (веб-программы) FGM, «Графический визуально-аналитический подход», а также «Метод перехода от общего решения задачи к ее частному решению».

Педагогическая модель исследования состоит из следующих четырех взаимосвязанных блоков:

Целевой блок: предусматривает формирование у студентов компетенций визуального восприятия физических закономерностей, понимания функциональных зависимостей, моделирования процессов, а также самостоятельного решения теоретических и практических задач.

Теоретико-методологический блок: включает в себя педагогические концепции, образовательные модели, составляющие основу разработанной модели, и усовершенствованные подходы, направленные на применение цифровых технологий.

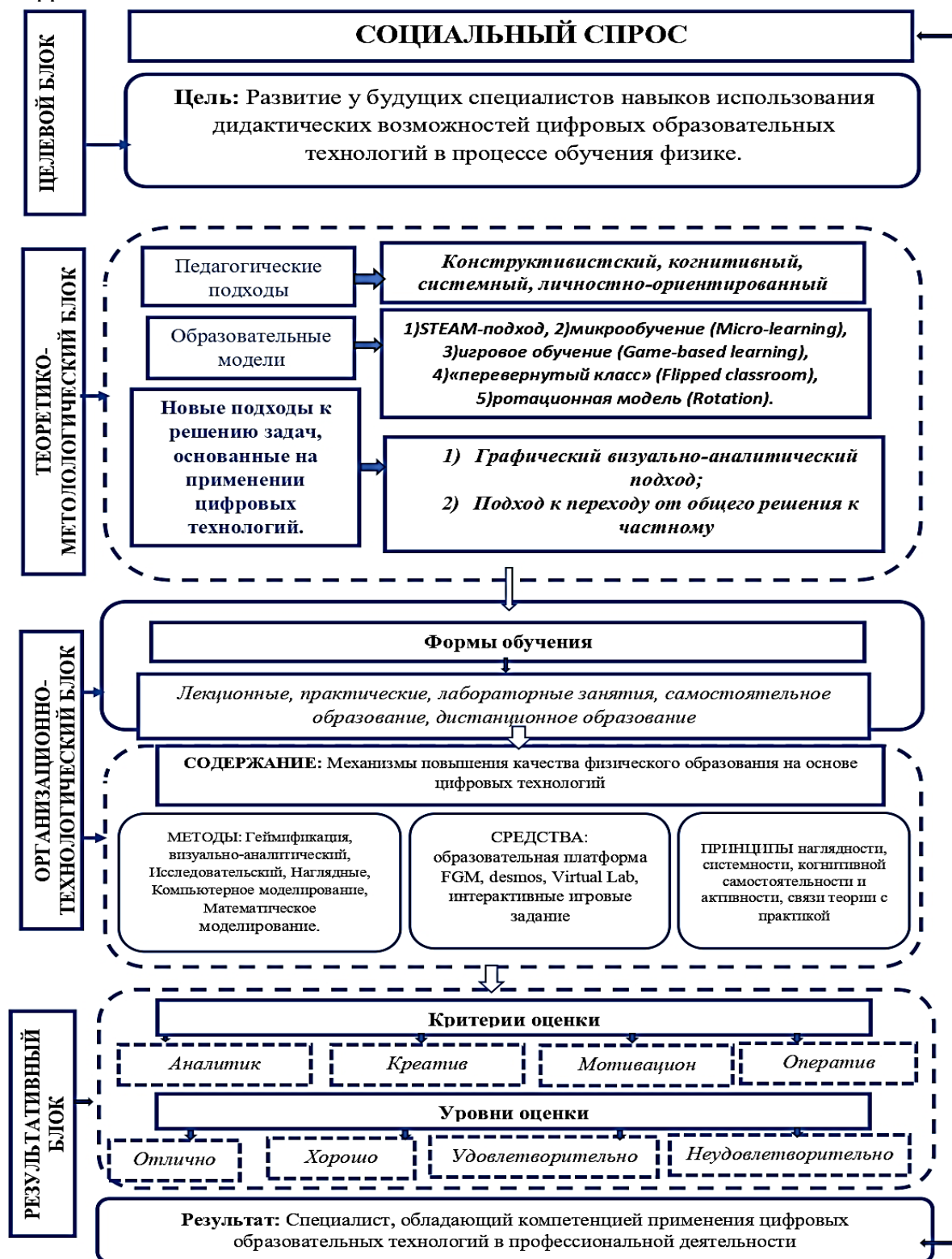


Рис.1. Модель совершенствования внедрения дидактических возможностей цифровых образовательных технологий в обучение физике

Организационно-технологический блок: определяет методику анализа лабораторных данных с помощью платформ Desmos и FGM, визуализации физических формул, а также повышения познавательной активности студентов посредством видеоматериалов и интерактивных заданий.

Результативный блок: отражает систему оценки эффективности учебного процесса на основе аналитического, креативного, оперативного и мотивационного критериев, а также соответствующих уровней.

Также в данной главе анализируются дидактические преимущества цифровой электронной программы «FGM» в обучении физике Структурные компоненты и содержание дидактических возможностей электронной программы FGM представлены на схеме ниже (см. рис. 2).

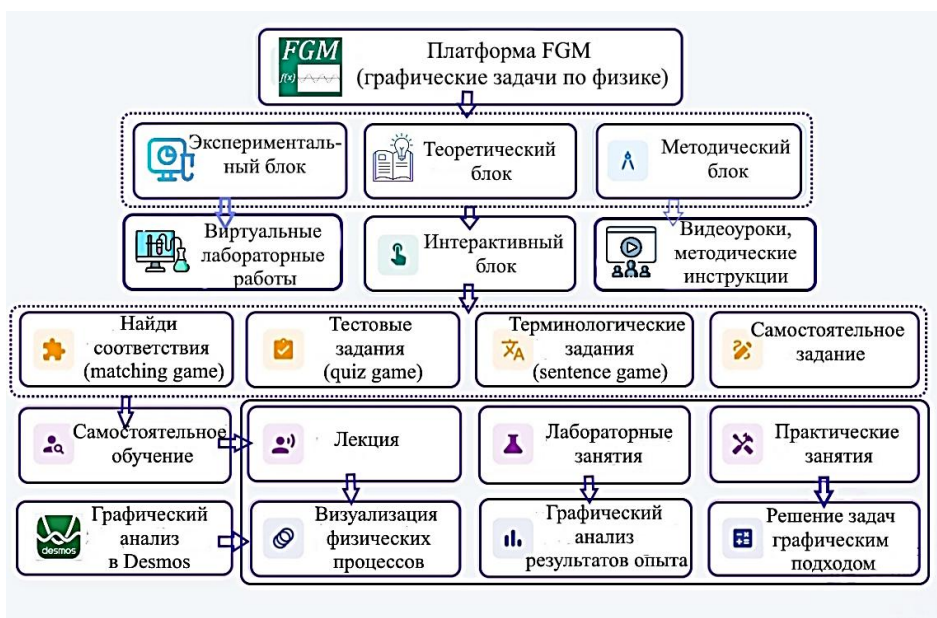


Рис.2. Составные части и дидактические возможности программы FGM

С целью создания дидактической среды, обеспечивающей эффективность освоения сложных разделов курса физики, была разработана платформа FGM, объединяющая три ключевых механизма: организацию асинхронного обучения посредством видеоуроков, обеспечение интеллектуального визуального моделирования с помощью Desmos и виртуальных лабораторий, а также повышение когнитивно-мотивационной готовности студентов через интерактивные игры (элементы геймификации).

Методика использования веб-программы FGM и платформы Desmos в обучении физике направлена на системную организацию учебной деятельности и охватывает следующие этапы. На вводно-мотивационном этапе посредством платформы Desmos демонстрируются первичные графические изображения и анимации физических процессов, что способствует адаптации студентов к цифровой среде и формированию их познавательной мотивации по теме. На подготовительном этапе, с целью создания необходимой теоретической базы студентов, используются видеоуроки и инструкции по решению задач в программе FGM, а также интерактивные игровые модули в трех форматах, включающие задания на соответствие, тесты и текстовые упражнения. Данный графический подход на

основе визуально-аналитических методов и совместной групповой работы позволяет студентам глубоко осознать математическое описание физических процессов.

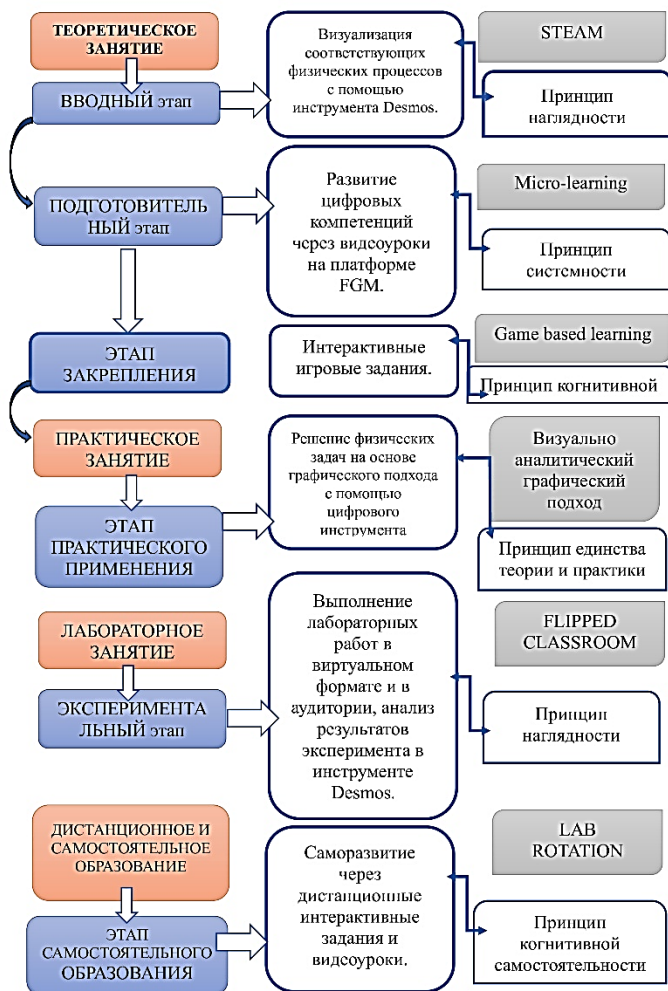


Рис.3 Методика использования веб-приложения FGM и цифрового инструмента Desmos в обучении физике

На этапе закрепления изученный теоретический материал систематизируется в привязке к реальным физическим процессам с помощью элементов геймификации и интерактивных модулей программы FGM. На этапе практического применения посредством инструментов Desmos развивается аналитическое мышление и самостоятельная исследовательская деятельность студентов путем графического анализа физических задач, наблюдения за функциональными зависимостями между величинами и определения результатов. На этапе проведения экспериментов студенты изучают физические процессы с помощью реальных или виртуальных опытов, обрабатывают полученные результаты в графической форме на платформе Desmos и формируют научно-исследовательские навыки путем их сопоставления с теоретическими моделями.

В данной главе проанализированы традиционные методы решения физических задач и разработаны визуально-аналитический метод «Графический подход», созданный на основе дидактических возможностей цифровых технологий, а также метод «Перехода от общего решения задачи к

частному». В отличие от традиционных методов, в графическом визуально-аналитическом подходе график используется не как простая вспомогательная иллюстрация, а в качестве основного инструмента анализа, что позволяет перейти от механического заучивания формул к формированию у студентов навыков логического мышления на основе графиков и самостоятельного анализа проблемных ситуаций.

В рамках подхода «Переход от общего решения задачи к ее частному решению» создана возможность в режиме реального времени наблюдать динамику частных случаев путем изменения значений параметров в общем решении. Данные цифровые графические модели обеспечивают более глубокое понимание физических процессов и продемонстрировали высокую дидактическую эффективность при решении задач.

В третьей главе диссертации **«Организация и проведение педагогического эксперимента»** представлены опытно-экспериментальные работы по определению эффективности предложенной модели и их статистический анализ.

Опытно-экспериментальная работа проводилась с участием в общей сложности 395 студентов Национального университета Узбекистана, Гулистанского государственного университета и Каршинского государственного университета. Из них были отобраны группы с эквивалентным исходным уровнем знаний, при этом в экспериментальную группу было вовлечено 198 студентов, а в контрольную — 197 студентов. Учебный процесс в контрольных группах был организован традиционным методом, а в экспериментальных группах — на основе разработанной модели с применением платформы Desmos, цифровой веб-программы FGM и «Графического визуально-аналитического» подхода. В частности, на лабораторных занятиях инструменты Desmos использовались для моделирования и проверки результатов. В ходе эксперимента в практику были внедрены продукты исследования — учебное пособие «Методы решения задач по физике» и веб-программа «FGM – Графические задачи по физике».

Результаты контрольных работ, проведенных в конце эксперимента для оценки знаний студентов, отражены в следующей таблице:

Таблица-2

Итоговые показатели освоения студентами экспериментальных и контрольных групп по критериям оценивания

Критерий	Группы	5	4	3	2	Сумма	Средняя $\bar{X}$	Дисперсия σ^2
Аналитик	ЭГ	58	80	48	12	198	3.93	0.81
	КГ	38	61	72	26	197	3.56	0.91
Креатив	ЭГ	55	82	48	13	198	3.90	0.80
	КГ	35	68	70	24	197	3.58	0.86
Оператив	ЭГ	68	75	43	12	198	4.01	0.84
	КГ	42	60	65	30	197	3.58	1.02
Мотивацион	ЭГ	78	70	38	12	198	4.08	0.85
	КГ	48	55	60	34	197	3.59	1.13

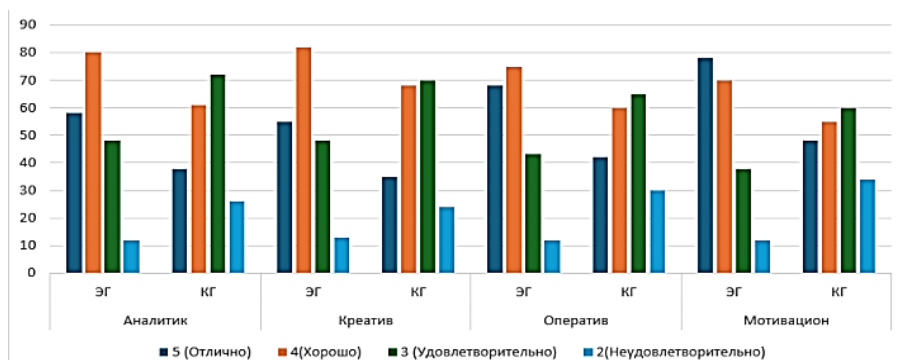


Рис.4. Сравнительный анализ итоговых показателей освоения студентов экспериментальных и контрольных групп по критериям

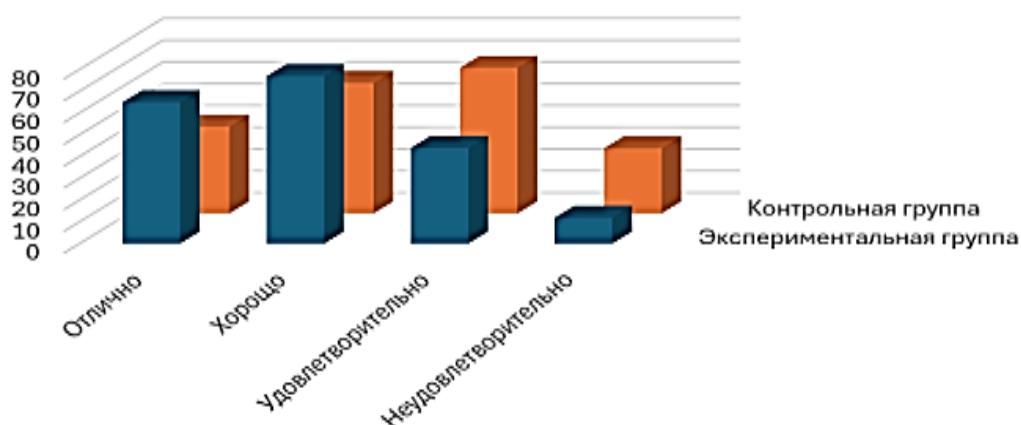


Рис.5. Диаграмма показателей усвоения знаний студентов в экспериментальных и контрольных группах

Для определения эффективности предложенной на основе результатов научных исследований новой методики был использован критерий Т-распределения Стьюдента математического статистического анализа. Было установлено, что средний показатель успеваемости в экспериментальной группе равен 3,95, а в контрольной группе – 3,51, что свидетельствует о повышении уровня усвоения в экспериментальной группе на 12% по сравнению с контрольной.

Согласно статистическим расчетам, было получено значение Т, равное 4,89. Число степеней свободы для Т-теста с равными дисперсиями было определено с помощью формулы

Из таблицы двухсторонних критических значений распределения Стьюдента для уровня значимости $\alpha=0,05$, и числа степеней свободы $df = 393$ было найдено критическое значение $T_{\text{крит}}=1,96$. Поскольку полученное эмпирическое значение значительно превышает критическое $T = 4.89 > 1.96$), достигнутый результат признан статистически достоверным.

Таким образом, педагогическая эффективность разработанной модели «Совершенствование внедрения дидактических возможностей цифровых образовательных технологий в обучение физике», а также предложенной новой методики решения задач полностью доказана математико-статистическими методами.

ВЫВОДЫ

На основании результатов исследований, проведённых в рамках диссертационной работы, были сделаны следующие выводы:

1. Систематизированы и определены дидактические возможности цифровых технологий, направленные на повышение эффективности обучения физике, на основе диверсификации подходов STEAM, Micro-learning, Game-based learning, Flipped classroom и принципов наглядности, системности, когнитивной самостоятельности и единства теории и практики; при этом на основе педагогической адаптивной диагностики обоснованы механизмы воздействия на личность студента путем целевой интеграции функций моделирования и визуализации абстрактных понятий в гибридные и персонализированные образовательные траектории на конкретных этапах учебного процесса.

2. С учетом уточненных дидактических возможностей разработана «Модель совершенствования внедрения дидактических возможностей цифровых образовательных технологий в обучение физике». Данная модель базируется на гармонизации целевого, теоретико-методологического, организационно-технологического и результативного блоков. Внедрение модели позволяет проектировать процесс обучения физике как целостную систему, формировать навыки моделирования сложных физических процессов и гарантированно повышать эффективность освоения знаний через индивидуальные образовательные траектории.

3. Совершенствована методика решения задач по физике в цифровой дедуктивной среде на основе подходов «графического визуально-аналитического анализа» и «перехода от общего решения к частному». Данные подходы позволяют студентам осуществлять математическое моделирование сложных физических процессов и анализировать результаты с помощью динамических графиков.

4. Вышеуказанная методика была реализована на практике в виде образовательной платформы «FGM — Физика: графические задачи», объединяющей асинхронные образовательные ресурсы, средства динамического визуального моделирования и элементы когнитивно-мотивационной геймификации на основе рекурсивного алгоритма. Данная цифровая среда создала условия для самостоятельного и аналитического поиска логических решений задач путем алгоритмизации сложных физических процессов, а также для интерпретации полученных результатов посредством динамической визуализации.

5. Разработана методика использования веб-платформы «FGM» и цифрового инструмента «Desmos» в обучении физике. Методика основана на целевой координации всех этапов учебной деятельности — от аудиторных занятий до самостоятельного обучения. Обосновано, что сочетание функций динамического моделирования Desmos и профессионально-ориентированных мультимодальных ресурсов платформы FGM способствует развитию

цифровых компетенций студентов и повышению качества образования через графический анализ сложных физических понятий.

6. Целесообразность предложенных в исследовании идей подтверждена методами математико-статистического анализа на основе Т-критерия Стьюдента. По результатам опытно-испытательной работы в экспериментальных группах зафиксирована положительная динамика эффективности освоения материала на 12% по сравнению с показателями на начало эксперимента.

В результате проведённых диссертационных исследований были разработаны методические рекомендации, соответствующие современным требованиям образования и направленные на повышение качества обучения:

1. Исходя из требований цифровой трансформации, системно внедрять модели Flipped classroom (перевернутый класс) и Rotation (ротация) в процесс обучения физике. При этом разрабатывать учебные планы и syllabus, обеспечивающие интеграцию ресурсов асинхронного обучения (платформа FGM) с аудиторными занятиями.

2. Преподавателям физики: не ограничиваться статичными чертежами при изучении физических процессов, а широко использовать динамическую среду Desmos. Сделать цифровые алгоритмы «графического визуально-аналитического подхода» и «дедуктивного метода» неотъемлемой частью уроков для развития аналитического мышления студентов.

3. Авторам учебников и учебных пособий: учитывать дидактические возможности цифровых технологий при создании учебной литературы нового поколения. В частности, внедрять в содержание учебников QR-коды, ведущие к веб-программе FGM, задания по визуальному моделированию и элементы когнитивно-мотивационной геймификации.

4. Разработчикам программного обеспечения: внедрять в цифровые платформы для физического образования системы мониторинга, которые позволяют целенаправленно координировать этапы учебной деятельности студента и автоматически оценивать результаты на основе интегральных диагностических критериев.

Avtoreferat «O'zMU xabarlari» ilmiy jurnali tahririyatida 2026 yil 1-iyunda o'zbek tilidagi matni tahrirdan o'tkazilib, rus va ingliz tillaridagi matnlari o'zaro muvofiqlashtirildi

**ONE-TIME SCIENTIFIC COUNCIL CREATED BASED ON THE
SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03/2025.27.12.FM.01.05 ON AWARDING OF
SCIENTIFIC DEGREES AT NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN**

NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN

GIYASOVA ZUKHRA RAKHMATULLAYEVNA

**IMPLEMENTATION OF THE DIDACTIC POTENTIAL OF DIGITAL
EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN THE PROCESSES OF TEACHING
PHYSICS**

13.00.06 –Theory and methodology of electronic Education

**Dissertation ABSTRACT
of the Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogical Sciences**

Tashkent – 2026

The theme of the dissertation of the Doctor of philosophy (PhD) was registered at the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under number B2025.1.PhD/Ped6342.

Dissertation has been prepared at National University of Uzbekistan.

The dissertation abstract is posted in three (Uzbek, Russian and English (resume)) languages on the web-site of the Scientific Council at www.ik-fizmat.nuu.uz and on the web-site of "Ziyonet" informational and educational portal www.ziyonet.uz

Scientific supervisor:

Zaxidova Mavlyuda Abdukarimovna
doctor of physics mathematical Sciences, professor

Official opponents:

Fayziyeva Makxbubakxon Rakhimjanovna
doctor of pedagogical Sciences, professor

Ibraymov Askar Esbosinovich
doctor of pedagogical Sciences, associate professor

Leading organization:

Chirchik state pedagogical university

The defense of the dissertation will take place on 26 08, 2026, at 15⁰⁰ o'clock at the meeting of the Academic Council DSc.03/2025.27.12.FM.01.05 at the National University of Uzbekistan at the address: 100174, Tashkent, Almazar District, University Street, Building 3., Phone: (+99871) 227-12-24; Fax: (+99871) 246-53-21, 246-02-24; E-mail: nauka@nuu.uz.

The dissertation is available for review at the Information and Resource Center of the National University Of Uzbekistan (registered under No. 184) at the address: 100174, Tashkent, Almazar District, University Street, Building 4. Phone: (+99871) 246-02-24)

The abstract of the dissertation was sent out on 12 08, 2026
(Mailing protocol registry No. 10 dated "" 12. 08. 2026.)



S.N.Nuritdinov
Chairman of the Scientific Council
for awarding scientific degrees,
Doctor of Physics and Mathematics Sciences, professor

F.U.Botirov
Scientific Secretary of the Scientific Council
on award of scientific degrees,
doctor of Philosophy in physics and mathematics(PhD)

I.U. Tadjibaev
Chairman of the Scientific Seminar under the Scientific Council
on award of scientific degrees,
doctor physics and mathematical sciences, professor

INTRODUCTION

(Abstract of the Doctor of Philosophy (PhD) Dissertation)

The aim of the research is to improve the process of integrating the didactic possibilities of digital educational technologies into physics teaching.

The scientific novelty of the research:

the didactic potential of digital technologies in physics education amidst educational transformation has been clarified, specifically regarding the impact of modeling and visualizing abstract concepts on hybrid and personalized learning trajectories and student personality development, based on pedagogical adaptive diagnostics tailored to the subject's instructional process;

the model for implementing the didactic capabilities of digital educational technologies into physics teaching has been enhanced through a systematic reflexive-analytical evaluation of the synergy between adaptive digital interactive support and constructive modeling in problem-solving;

the methodology for solving physics problems using digital educational technologies has been improved within a digital deductive environment based on "graphical visual-analytical analysis" and the "general-to-specific solution" transition, utilizing recursive algorithms in asynchronous educational resources, dynamic visual modeling tools, and elements of cognitive-motivational gamification;

the methodology of teaching physics in the context of digital transformation has been refined by integrating the dynamic modeling functions of the desmos digital tool into the classroom; this led to improved educational quality through the strategic placement of professionally-oriented multimodal educational resources in a content-asynchronous format on the "FGM-Fizikadan grafikli masalalar" platform, integrated with pedagogical adaptive diagnostics.

Implementation of Research Results

As part of the project titled "Implementation of the didactic potential of digital educational technologies in the processes of teaching physics", the following outcomes were achieved:

recommendations for clarifying the didactic potential of digital technologies in physics education amid educational transformation, specifically the impact of modeling and visualizing abstract concepts on hybrid and personalized learning trajectories and student personality development, were utilized in developing the textbook *"Fizikadan masala yechish usullari"* (reference from the Center for Research on the Development of Higher Education under the Ministry of Higher Education, Science, and Innovations of the Republic of Uzbekistan dated August 13, 2025, No. 02/01-01-321). As a result, the integration of digital technologies fostered the development of students' digital literacy, analytical thinking, and creative abilities during the study of physics.

recommendations for enhancing the implementation model of the didactic capabilities of digital educational technologies in physics teaching, based on a systematic reflexive-analytical evaluation of the synergy between adaptive digital interactive support and constructive modeling, were applied in the preparation of the

textbook *"Fizikadan masala yechish usullari"* These were implemented into practical physics sessions at the National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, Gulistan State University, and Karshi State University (reference from the Center for Research on the Development of Higher Education under the Ministry of Higher Education, Science, and Innovations of the Republic of Uzbekistan dated August 13, 2025, No. 02/01-01-321). Consequently, students' capacity to apply diverse methods in problem-solving was expanded, and the methodology for solving physical problems was optimized.

Recommendations for improving physics problem-solving methodologies through digital technologies within a digital deductive environment—based on "graphical visual-analytical analysis" and the "general-to-specific" transition—utilizing asynchronous resources, dynamic visual modeling, cognitive-motivational gamification elements, and recursive algorithms, led to the development and implementation of the educational platform *"FGM – Fizikadan Grafikali Masalalar"* (reference from the Center for Research on the Development of Higher Education under the Ministry of Higher Education, Science, and Innovations of the Republic of Uzbekistan dated August 13, 2025, No. 02/01-01-321). This resulted in refined mechanisms for the effective organization and implementation of the didactic potential of digital educational tools in physics.

based on recommendations for refining physics teaching methodologies in the context of digital transformation—by integrating the dynamic modeling functions of the Desmos digital tool into the instructional process—the educational platform *"FGM – Fizikadan Grafikali Masalalar"* was developed and put into practice. This was achieved by deploying professionally-oriented multimodal educational resources in a content-asynchronous format, coupled with pedagogical adaptive diagnostics (reference from the Center for Research on the Development of Higher Education under the Ministry of Higher Education, Science, and Innovations of the Republic of Uzbekistan dated August 13, 2025, No. 02/01-01-321). As a result, the capabilities for effective diagnostics of students' knowledge levels were expanded and improved based on new assessment criteria.

Testing and validation of research results.

The main results of the research were tested and validated at 17 scientific-practical conferences, including 9 international and 8 national-level events.

32 scientific papers have been published on the topic of the dissertation, including: 1 monograph, 11 articles in journals included in the list of peer-reviewed scientific publications recommended by the Supreme Attestation Commission for publishing the main scientific results of dissertations (including 2 articles in international and 9 in national journals), as well as 2 study guides; and 1 certificate of computer program registration has been obtained.

Structure and volume of the dissertation.

The dissertation consists of an introduction, three chapters, a conclusion, and a list of references. The total length of the work is 129 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (I часть; part I)

1. **Giyasova Z.R.** Raqamli ta'lim texnologiyalarining fizika o'qitishdagi didaktik imkoniyatlari: nazariy tahlil va amaliy tavsiyalar. Monografiya. – Toshkent: Metodist, 2025. – 149 b.

2. **Giyasova Z.R.** Graphical solution of physical problems based on digital technologies // Current research journal of pedagogics, 2023. Vol. 4. No. 07. ISSN 2767-3278. – P. 12-18 (**SJIF 2021:5.714, 2022:6.013, 2023:7.266**) <https://doi.org/10.5281/zenodo.21298472>.

3. Abdullayev R.M., Zakhidova M.A., **Giyasova Z.R.** Didactic Potential Of Digital Technologies In Teaching The Maxwell Distribution: A Case Study Of The Desmos Environment // American Journal of Applied Science and Technology, 2026. – № 6 (05). ISSN 2771-2745. – P. 57-62 (**ResearchBib IF(Impact Factor)13.67/2025**) <https://doi.org/10.37547/ajast/Volume06Issue05-10>.

4. **Giyasova Z.R.** Fizikadan grafikli usulda masala yechishda geogebra kalkulyatoridan foydalanish // Ta'lim, fan va innovatsiya. – T., 2023. 4-son. – B. 279-281 <https://esijournal.uz/wp-content/uploads/2023/11/Talim-fan-va-innovatsiya-jurnali-2023-yil-4-soni.pdf> (**13.00.00. № 18**).

5. **Giyasova Z.R.** Fizik masalalarni yechishda “Grafikli yondashuv” vizual tahliliy usulidan foydalanishning o'rni va ahamiyati // Ta'lim, fan va innovatsiya. – T., 2025. 7-son. ISSN 2181-8274. – B. 80-84 https://esijournal.uz/wp-content/uploads/2026/06/Talim_fan_va_innovatsiya_7_son_2025.pdf (**13.00.00. № 18**).

6. **Giyasova Z.R.** Gaz molekularining tezliklar bo'yicha taqsimoti: Desmos yordamida raqamli vizualizatsiya va didaktik imkoniyatlar // Ta'limda istiqbolli izlanishlar. – T., 2025. 12-son. ISSN 3060-527X. – B. 268-275 <https://fanistiqbollari.uz/storage/journal48.pdf> (**13.00.00. OAK Rayosatining 2024 yil 7-iyundagi 355-sonli qarori**).

7. Zaxidova M.A., **Giyasova Z.R.** Fizikadan grafikli masalalarni yechishda Desmos raqamli ta'lim texnologiyasidan foydalanish // TDPU Ilmiy axborotlari. – T., 2022. 6-son. ISSN 2181-9580. – B. 262-267 <https://doi.org/10.5281/zenodo.21299030> (**13.00.00. № 32**).

8. Zaxidova M.A., **Giyasova Z.R.** Masalaning umumiy yechimidan xususiy yechimiga o'tish // Ilm ha'm ja'miyet. – Nukus, 2022. – № 3. ISSN 2010-720X. – B. 35-37 <https://journal.ndpi.uz/science-and-society/ru/issue/view/114/113> (**13.00.00. № 3**).

9. Zaxidova M.A., **Giyasova Z.R.** Raqamli texnologiyalar asosida fizikaviy masalalarni grafikli usulda yechish // O'zMU xabarlar. – T., 2023. 3/1-son. ISSN 2181-7324. – B. 474-477 <https://journals.nuu.uz/index.php/actanuuz/issue/view/48/222> (**13.00.00. № 15**).

10. Абдуллаев Р.М., Захидова М.А., **Гиясова З.Р.** Новые эффективные методы для решения графических задач по физике // “*Касб-хунар таълими*”. – Т., 2024. – № 11. ISSN 2010-7498. – Б. 182-187 <https://doi.org/10.5281/zenodo.21298953> (**13.00.00. № 19**).

11. Захидова М.А., **Гиясова З.Р.** Рақамли технологияларнинг дидактик имкониятидан фойдаланган ҳолда ўзгарувчан ток занжиридаги кучланишлар резонансини визуализация қилиш // Таълим ва инновацион тадқиқотлар. – Т., 2025. – № 4. ISSN 2181-1717. – Б. 389-396 <https://doi.org/10.5281/zenodo.21298772> (**13.00.00, OAK Rayosatining 2021-yil 4-iyundagi 300/5-son qarori**).

12. Абдуллаев Р.М., Захидова М.А., **Гиясова З.Р.** Инновационные графические методы решения физических задач с применением современных цифровых технологий (на примере затухающих колебаний) // *Zamonaviy jamiyat va innovatsiyalar*. – Т., 2026. – № 5. ISSN 3060-544X Б. 110-115 <https://fanistiqbollari.uz/storage/journal75.pdf> (**13.00.00, OAK Rayosatining 2025-yil 24-sentyabrdagi 375/5-son qarori**).

13. **Giyasova Z.R.** “FGM-Fizikadan grafikli masalalar” EHM uchun dastur. O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi Intelektual mulk agentligining 2024-yil 12-iyundagi № DGU 39878 sonli guvohnomasi.

II bo‘lim(II часть; part II)

14. Zaxidova M.A., Abdullayev R.M., Begmatova D.A., Giyasova Z.R. Fizikadan masala yechish usullari. O‘quv qo‘llanma. – T.: Innovatsiya ziyo, 2023. – 290 b.

15. Zaxidova M.A., Saparbayev A.A., Giyasova Z.R. Umumiy fizika. O‘quv qo‘llanma. – T.: Metodist, 2025. – 465 b.

16. Abdullayev R., Zakhidova M., Urazimbetova A., **Giyasova Z.**, Begmatova D. Surfaceionization of CsCl molecules in the learning process // E3S Web Conf., 383 (2023) 04070. (SCOPUS) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338304070>

17. Abdullayev R., Zakhidova M., **Giyasova Z.**, Begmatova D., Suvonova O. Method of high-standing ionization of CsCl molecules in the training process // Problems in the textile and light industry in the context of integration of science and industry and ways to solve THEM: (PTLICISIWS-2022), *AIP Conf. Proc.* 2789, 040142 (2023) (SCOPUS) <https://doi.org/10.1063/5.0145406>

18. **Giyasova Z.R.** Fizikadan grafikli masalalarni yechishda Desmos raqamli ta’lim texnologiyasidan foydalanish / “Tizimli o‘zgarish va Raqamlashtirish sharoitida ta’lim va madaniyatni rivojlantirish: muammolar va istiqbollar” mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy onlayn konferensiya. – T., 2022. – B. 250-256 <https://doi.org/10.5281/zenodo.21311904>.

19. **Giyasova Z.R.** Raqamli texnologiyalar asosida fizikadan grafikli usulda masalalar yechish / “Raqamli texnologiyalar: iqtisodiyot va ta’lim tizimini rivojlantirish tendensiyalari” mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. – T., 2022. – B. 77-80. <https://doi.org/10.5281/zenodo.21311987>

20. **Giyasova Z.R.** Desmos raqamli ta'lim texnologiyasi yordamida grafikli tasvirlar xosil qilish / "Barqaror rivojlanish maqsadlariga erishishda xotin-qizlarning roli" mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. – T., 2022. – B. 84-85. <https://doi.org/10.5281/zenodo.21312070>

21. **Giyasova Z.R.** Desmos raqamli ta'lim texnologiyasidan amaliy mashg'ulotlarda foydalanish. Majburiy tebranishlar mavzusi misolida / "Fizikada fundamental va amaliy tadqiqotlar" mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. – T., 2024. – B. 244-245. <https://doi.org/10.5281/zenodo.21312342>

22. **Giyasova Z.R.** Dasturchilar uchun Fizika fanini o'qitishda html va veb-texnologiyalarni qo'llash: interaktiv va innovatsion yondashuv / "Fizikani o'qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanishning dolzarb muammolari" mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to'plami. – Jizzax JDPU, 2024. 11-noyabr. – B. 284-285. <https://doi.org/10.5281/zenodo.21312468>

23. **Giyasova Z.R.** Fizikani o'qitishda raqamli texnologiyalar: tebranishlarni qo'shish mavzusi misolida / "Fizikaning dolzarb muammolari va istiqbollari" mavzusida Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari to'plami. – Guliston, 2024. – B. 490-493. <https://doi.org/10.5281/zenodo.21317613>

24. **Giyasova Z.R.** Fizika ta'limida raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatidan foydalanish / "Fizika fanining rivojida iste'dodli yoshlarning o'rni" mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to'plami. – T.: O'zMU, 2025. 4-5-aprel. – B. 188-189. <https://doi.org/10.5281/zenodo.21317877>

25. **Giyasova Z.R.** "Fizikadan grafikli masalalar" veb-dasturining didaktik imkoniyatlari// "Yarim o'tkazgichlar fizikasining zamonaviy muammolari" mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi. – Nukus, 2025. – B. 422-425. <https://my.nuu.uz/storage/resources/40405/SvkMuxLa22KEA2bhMt6PElRfNgF47F3y5iHjOCEf.pdf>

26. Zaxidova M.A., Abdullayev R.M., **Giyasova Z.R.** Fizikadan grafikli masalalarni yechishda Desmos raqamli ta'lim texnologiyasidan foydalanish / "Zamonaviy fizika va astronomiyaning muammolari, yechimlari, o'qitish uslublari" mavzusidagi Respublika miqyosida masofaviy (onlayn) ilmiy-amaliy anjuman. – T., 2022. – B. 58-61. <https://doi.org/10.5281/zenodo.21317690>

27. Zaxidova M.A., **Giyasova Z.R.** Raqamli texnologiyalar asosida fizikaviy masalalarni grafikli usulda yechish / "Fizikaning rivojida fundamental-innovatsion tadqiqotlar va uning istiqbollari" Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to'plami. – T., 2022. – C. 151-154. <https://doi.org/10.5281/zenodo.21317747>

28. Zaxidova M.A., **Giyasova Z.R.** Fizikadan masala yechishda Desmos raqamli ta'lim texnologiyasini qo'llash / Международная научная конференция молодых ученых "Наука и инновации" сборник научных трудов. – T., 2020. 20 октября. –С. 455-456. https://www.doi.org/10.34920/Science_and_innovation_2022.

29. Zaxidova M.A., **Giyasova Z.R.** Fizikadan grafikli usulda masala yechishda geogebra kalkulyatoridan foydalanish / "O'quvchi faoliyatini rivojlantirish kontekstida innovatsion ta'lim texnologiyalaridan fanlararo sinxron-

asinxron foydalanish” mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya to‘plami. – Denov, 2023. – B. 258-262. <https://doi.org/10.5281/zenodo.21312733>

30. **Giyasova Z.R.** Использование графического калькулятора Desmos для решения графических задач по физике / International Conference on “Teaching, Education and new learning Technologies”, 2023. – № 2. – P. 674-678 // https://t.me/Erus_uz/1426.

31. Zaxidova M.A., Abdullayev R.M., **Giyasova Z.R.** O‘zaro perpendikulyar tebranishlarni qo‘shishga oid misollarda grafikli kalkulyatorni qo‘llash / “Fizika fanining rivojida iste’dodli yoshlarning o‘rni” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to‘plami. – T., 2024. – B. 222-225. <https://doi.org/10.5281/zenodo.21312763>

32. Abdullayev R.M., Zaxidova M.A., **Giyasova Z.R.** Fizikani o‘qitishda raqamli texnologiyalar: so‘nuvchi tebranishlarni grafikli kalkulyatorlarda tasvirlash / “Fizikani o‘qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanishning dolzarb muammolari” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to‘plami. – Jizzax: JDPU, 2024. – B. 272-275 . <https://doi.org/10.5281/zenodo.21317797>

Avtoreferat «O'zMU xabarlari» ilmiy jurnali tahririyatida 2026 yil 1-iyunda o'zbek tilidagi matni tahrirdan o'tkazilib, rus va ingliz tillaridagi matnlari o'zaro muvofiqlashtirildi

Bosmaxona litsenziyasi:



9338

Bichimi: 84x60 ¹/₁₆. «Times New Roman» garniturası.
Raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog'i: 3. Adadi 100 dona. Buyurtma № 29/26.

Guvohnoma № 851684.
«Tipograff» MCHJ bosmaxonasida chop etilgan.
Bosmaxona manzili: 100011, Toshkent sh., Alisher Navoiy ko'chasi, 36 uy.
Tel: +99894-600-44-07