

**ТОШКЕНТ ВИЛОЯТИ ЧИРЧИҚ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.04.2021.Ped.82.03 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ВИЛОЯТИ ЧИРЧИҚ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ

ДУСМУРАТОВ МАНСУР БАЙСОАТОВИЧ

**ОЛИЙ ТАЪЛИМДА ЭЛЕКТРОДИНАМИКАНИ ЎҚИТИШНИ АХБОРОТ
ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ АСОСИДА ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

13.00.02 – Таълим ва тарбия назарияси ва методикаси (физика)

**ПЕДАГОГИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Чирчиқ – 2021

**Педагогика фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)
диссертацияси автореферати мундарижаси**

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

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

Дусмуратов Мансур Байсоатович

Олий таълимда электродинамикани ўқитишни ахборот
технологиялари асосида такомиллаштириш..... 3

Дусмуратов Мансур Байсоатович

Совершенствование преподавания электродинамики на основе
информационных технологий в высшем образовании..... 21

Dusmuratov Mansur Baysoatovich

Improving of teaching electrodynamics in higher education system
by means of information technologies..... 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 43

**ТОШКЕНТ ВИЛОЯТИ ЧИРЧИҚ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.04.2021.Ped.82.03 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ВИЛОЯТИ ЧИРЧИҚ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ

ДУСМУРАТОВ МАНСУР БАЙСОАТОВИЧ

**ОЛИЙ ТАЪЛИМДА ЭЛЕКТРОДИНАМИКАНИ ЎҚИТИШНИ АХБОРОТ
ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ АСОСИДА ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

13.00.02 – Таълим ва тарбия назарияси ва методикаси (физика)

**ПЕДАГОГИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Чирчиқ – 2021

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.1.PhD/Ped57 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент вилояти Чирчиқ давлат педагогика институтида бажарилган.


Диссертация автореферати уч тилда (Ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида (espi.uz/uz/ilmiy_kengash) ва «Ziyounet» Ахборот-таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.


Илмий раҳбар:	Назриддинов Комилжон Раҳматович физика-математика фанлари доктори, профессор
Расмий оппонентлар:	Аҳмаджонов Дилмурод Гуломжонович техника фанлари доктори, доцент Махмудов Юсуп Ғаниевич педагогика фанлари доктори, профессор
Етакчи ташкилот:	Фарғона давлат университети


Диссертация химояси Тошкент вилояти Чирчиқ давлат педагогика институтини ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.03/30.04.2021.Ped.82.03 рақамли Илмий кенгашнинг 2021 йил «12» 11 куни соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтди. (Манзил: 111720, Тошкент вилояти, Чирчиқ шаҳри, Амир Темур кўчаси, 104-уй.) Тел.: (+998) 70-712-27-55; факс: (+998) 70-712-45-41; e-mail: chdri-kengash@yandex.uz.

Диссертация билан Тошкент вилояти Чирчиқ давлат педагогика институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (56 рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 111720, Тошкент вилояти, Чирчиқ шаҳри, Амир Темур кўчаси, 104-уй. Тел.: (+998) 70-712-27-55; факс: (+998) 70-712-45-41.

Диссертация автореферати 2021 йил «28» 10 да тарқатилди
(2021 йил «28» 10 даги 9 - рақамли реестр баённомаси).


Ж.Э.Усаров
Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш раиси, п.ф.д.


Д.М.Махмудова
Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш илмий котиби, педагогика
фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)


Р.А.Энчанов
Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш қошидаги
илмий семинар раиси, б.ф.д., проф.

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Бугунги кунда жаҳон миқёсида ахборот технологиялари таълим тизими ҳамда инсоният турмуш тарзининг ажралмас қисми сифатида намоён бўлмоқда. Ўзининг қулайлиги, ошкоралиги ва тезкорлиги бобида замонавий ахборот технологиялари янгиланишларнинг муҳим омилига айланиб улгурди. Шу боис аниқ, табиий ва техника фанларини ўқитиш самарадорлигини оширишда замонавий ахборот ва педагогик технологиялардан кенг фойдаланиш орқали ахборот-коммуникация технологияларини кенг жорий этиш алоҳида аҳамият касб этади. Барча фанлар каби физика фанининг ўзлаштириш самарадорлигини ошириш ва уни жадаллаштириш зарурияти ҳам тобора ортиб бўлмоқда.

Дунё миқёсида аниқ, табиий ва техника фанларининг ўқитиш самарадорлигини оширишга қаратилган замонавий ахборот ва педагогик технологиялардан кенг фойдаланиш, кўзга кўринмайдиган ва тасаввурларга асосланган жараёнларни замонавий ахборот технологиялар асосида ўзлаштириш самарадорлигини оширишга қаратилган илмий тадқиқот ишлари кўплаб олиб борилмоқда. Хусусан, дунё Интернет тармоғи орқали кенг фойдаланилаётган Crocodaile. com., Yenka.com., Physics каби сайтлар ва уларда жойлаштирилган кўплаб дастурий воситаларни бунинг тасдиғи сифатида келтириш мумкин. Бу дастурий воситалар дунё мамлакатлари таълимида ўқитиш самарадорлигини оширишга қаратилганлиги билан ажралиб туради.

Мамлакатимизда сўнгги йилларда ахборот технологияларининг ривожланиши билан боғлиқ ҳолда машғулотларни ташкил этишнинг янги шакллари юзага келмоқда. Таълим сифати ва самарадорлигини янада ошириш мақсадида “Сифатли таълим хизматлари имкониятларини ошириш, меҳнат бозорининг замонавий эҳтиёжларига мос юқори малакали кадрлар тайёрлаш, замонавий ўқув-лаборатория асбоблари, компьютер техникаси ва ўқув-методик қўлланмалари билан жиҳозлаш”¹ каби устувор вазифалар белгиланган. Хусусан, кенг фойдаланилаётган амалий ишлардан бири компьютер махсус дастурлар ёрдамида кузатилиши қийин, кўзга кўринмас, қийин тасаввур қилинадиган физик жараёнларни электрон дарсликлар, анимациялар, виртуал лабораториялар, тажрибалар ва тақдимотлар воситасида кўргазмали тушунтиришдир. Физика ўқитиш жараёнига компьютер технологияларини қўллаш ва улар асосидаги мультимедиа воситаларидан фойдаланиш психологик-педагогик нуқтаи назардан катта аҳамиятга эга бўлиб, унинг ўқитиш самарадорлигини оширишга хизмат қилади. Электродинамика бўлими физиканинг ўзлаштирилиши мураккаб бўлган бўлимларидан бири бўлиб, унинг фундаментал мавзуларини ахборот технологиялари имкониятларидан фойдаланиб ўқитишни ташкил қилиш зарурияти мавжуд. Ушбу муаммо тадқиқотнинг долзарблигини белгилайди.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 8 октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сон фармони. Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017 й., 6-сон, 70-модда, 20-сон, 354-модда, 23-сон, 448-модда.

ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847-сон фармони, 2017 йил 20 апрелдаги “Олий таълим босқичини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида” ПҚ-2909-сон, 2018 йил 5 июндаги “Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПҚ-3775-сон қарорлари ҳамда мавзуга оид бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда кўрсатилган вазифаларни амалга оширишда мазкур диссертация тадқиқот иши маълум даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг I. “Ахборотлашган жамият ва демократик давлатни ижтимоий, ҳуқуқий, иқтисодий, маданий, маънавий-маърифий ривожлантиришда, инновацион ғоялар тизимини шакллантириш ва уларни амалга ошириш йўллари” устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Таълимда ахборот-коммуникация технологияларини қўллаш назарияси ва методикаси, ахборот технологияларини ўқув жараёнига жорий этиш муаммоларини тадқиқ этиш борасидаги тадқиқотлар республикамизда А.А.Абдуқодиров, Р.Ж.Ишмухамедов, Ф.М.Закирова, Г.О.Эрназарова, М.Н.Цой, Н.А.Қаюмова, Г.Н.Юнусова, М.Қурбонов, Х.М.Махмудова, С.Шералиев, П.Жалолова каби олимлар томонидан олиб борилган.

МДХ давлатларида эса ахборот технологияларини таълим жараёнида қўллаш масалалари В.М.Коликова, Э.С.Черкасова, А.Б.Айбиндер, И.Б.Горбунова, И.Б.Корнушова, А.В.Смирнов, А.Андреев, Н.Н.Гомулина, А.Корякина, О.Осипова, В.Парамзина, Е.Полат, А.Шабанов, К.Шарифзянова ва бошқалар томонидан тадқиқ этилган.

Хорижий давлатларда педагогик ва ахборот технологияларини таълим жараёнида жорий этиш бўйича тадқиқот ишлари В.Andrese, L.Antonokas, Cecilia Sik Lanyi, D.Moursund, R.Zappone, T.Vaughan, J.Daniel, B.Holmberg, M.Dougiamas ва бошқалар томонидан тадқиқ қилинган.

Физиканинг турли бўлимларини ўқитиш юзасидан олимлар томонидан қатор методик тавсиялар берилган, турли усуллар ишлаб чиқилган. Жумладан, таниқли физик-педагог олимлар М.Джораев, Б.М.Мирзахмедов, В.Г.Разумовский, О.Аҳмаджонов, Ю.П.Пулатов, Ш.Шахмаев, Д.Ш.Шодиев ва бошқалар томонидан ўтказилган тадқиқот ишларида таълим жараёнини ташкил қилиш, олий таълим муассасаларида физика ўқитишни такомиллаштириш хусусида салмоқли фикрлар айтилган. Тадқиқот муаммосини ҳал этишининг психологик-дидактик жиҳатлари Я.Лернер, Б.Л.Фарберман, Н.Ф.Талызина, Ю.Ғ.Махмудов каби олимларнинг ишларида ўз аксини топган.

Ушбу тадқиқот иши олий таълимда физиканинг Электродинамика бўлимини ахборот технологиялари асосида ўқитишни такомиллаштиришга ва шу асосда ўқитиш самарадорлигини оширишга бағишланган бўлиб, ўзининг мақсад-вазифаларига кўра, физика ўқитиш методикаси соҳасидаги дастлабки тадқиқот иши ҳисобланади.

Таҳлиллarga кўра, Электродинамика бўлимини ахборот технологияларидан фойдаланиб ўқитиш бўйича талайгина илмий изланишлар олиб борилган бўлсада, олий таълим босқичида айнан Электродинамика бўлимини ахборот технологиялари асосида ўқитишнинг замонавий методикаси етарлича ўрганилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация иши Тошкент вилояти Чирчиқ давлат педагогика институти илмий-тадқиқот ишлари режаларига мувофиқ “Физика ва астрономия ўқитишни ахборот технологиялари, педагогик технологиялар, фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграцияси асосида такомиллаштириш муаммоларини тадқиқ қилиш” мавзусидаги (2017-2022 йй.) илмий-тадқиқотлар режаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади олий таълим бакалавриат босқичида замонавий ахборот технологияларидан фойдаланиб Электродинамика бўлими мазмуни ва уни ўқитиш методикасини такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Электродинамика бўлимининг шаклланиши, мақсад-вазифалари, асосларини ўрганиш натижасида унинг ўқитиш самарадорлигини ошириш имкониятларини таҳлил этиш;

Электродинамика бўлимини ўқитиш жараёнида ахборот технологияларини қўллашнинг психологик-педагогик жиҳатларини ҳамда заруриятини тадқиқ қилиш;

Электродинамика бўлимининг ўзлаштирилиши қийин мавзулари мазмунини ахборот технологиялари асосида ўрганиш;

замонавий ахборот технологиялари асосида Электродинамика бўлимининг ўқитиш методикасини такомиллаштириш, унинг ўқув-методик таъминотини ҳамда уни ўқитиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида олий таълим бакалавриат босқичида Электродинамика бўлимини ўқитиш жараёни белгиланиб, тажриба-синов ишларига Кўкон давлат педагогика институти, Гулистон давлат университети ва Самарқанд давлат университетининг жами 126 нафар талабаси жалб этилган.

Тадқиқотнинг предметини олий таълим бакалавриат босқичи Электродинамика бўлимининг мазмуни, ўқитиш шакллари, методлари, воситалари ва технологиялари ташкил этади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида муаммога оид илмий, илмий-методик ишлар ва адабиётлар таҳлили, педагогик кузатув, илмий-тадқиқот ва илмий-техник маълумотларни назарий ва қиёсий таҳлил, тажриба-синов, моделлаштириш, сўровнома, тест, суҳбат, натижаларни математик-статистик таҳлил этиш усулларидадан фойдаланилди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

электродинамика бўлимида майдонларни тавсифловчи операторлар (градиент (grad), дивергенция (div) ва ротор (rot))га оид назарий ва амалий машғулотлар бўйича предметли-методик тайёргарлик даражасига амалий ва мантикий мушоҳада элементларини интеграциялаш (топширик, назорат, таҳлил) асосида такомиллаштирилган дастурий методик таъминот ишлаб чиқилган;

электродинамикага оид ҳодиса ва жараёнларни фазовий тасвирини (декарт, сферик, кутб ва цилиндрик) координаталар системасида ҳосил қилишда электрон дастурий воситалардан Maple ва Delphi дастурларининг имконияти ва талабаларнинг улардан фойдаланиш қулайлигининг мазмуни, ўзаро боғлиқлик даражасини белгиловчи касбий педагогик рефлексия кўрсаткичлари (мотивацион-қадриятли, когнитив-фаолиятли, шахсий-рефлексив) ҳамда психологик ва мотивацион, фаолиятли ёндашув асосида такомиллаштирилган;

ушбу бўлимига оид зарядлар системасининг электр майдони ва эквипотенциал сиртлари, тоқлар системаси магнит майдони, конденсаторлардаги зарядланиш ва разрядланиш жараёни, индуктив ғалтакдан ток ўтиш жараёни, тебраниш контуридаги электромагнит тебранишлар жараёни, электродинамик система ҳисобланган атомлар электрон қобикларининг электронлар билан тўлиш жараёни каби мавзуларни ўқитиш методикаси замонавий ахборот технологияларини қўллаган ҳолда, масалаларни ечиш кўникмаларини ривожлантиришга устуворлик бериш асосида такомиллаштирилган;

электродинамика бўлимининг талабалар билимини оширишга қаратилган конденсаторнинг зарядланиш ва разрядланиш жараёнлари, индуктив ғалтакдан ток ўтиш жараёни, тебраниш контуридаги электромагнит катталикларнинг эркин ва сўнувчи тебраниш жараёнлари ғносеологик, методологик ва дидактик илмий билиш методларидан фойдаланиб физика ўқитишнинг таркибий-тузилмавий функционал моделига асосланган мотивацион-мақсадли, концептуал, структуравий ва назарий-методологик ёндашувлар асосида ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

олий таълим бакалавриат босқичида Электродинамика бўлимининг ўзлаштирилиши мураккаб бўлган мавзулари замонавий ахборот технологиялари асосида такомиллаштирилган ва уни ўқитишга доир услубий тавсиялар ишлаб чиқилган;

олий таълим бакалавриат босқичида Электродинамика бўлимини замонавий ахборот технологияларидан фойдаланиб ўқитишнинг методик таъминоти (электродинамиканинг ўзлаштирилиши қийин мавзуларининг электрон ишланмалари, академик лицейлар учун 2 қисмдан иборат “Физика” дарслиги) амалиётга жорий этилган;

электродинамика бўлимини ўқитишда намоёиш тажрибалари маъруза машғулотларини ўтказиш жараёнида амалиётга жорий этилган;

электродинамика бўлимини ўқитишга оид электрон-ахборот таълим муҳити ишлаб чиқилган ва талабаларнинг келгуси касбий фаолиятида компьютер технологияларини қўллаб машғулот ўтиш методикалари амалиётга жорий этилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги ишда қўлланилган ёндашув, усуллар ва назарий маълумотларнинг расмий манбалардан олингани, республика ва халқаро илмий-амалий анжуман материаллари тўпламлари, ОАК эътироф этган республика ва хорижий журналларда чоп қилинган мақолалар, яратилган, нашр қилинган дарсликлар ва уларга берилган тақризлар, хулоса, таклиф ва тавсияларнинг амалиётга жорий этилганлиги, келтирилган таҳлиллар ва педагогик тажриба-синов ишлари самарадорлигининг математик-статистик

методлар воситасида асосланганлиги ҳамда ваколатли органлар томонидан тасдиқлангани билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти Электродинамика бўлимининг ўзлаштирилиши қийин мавзулар ва тушунчаларнинг ахборот технологиялари асосидаги такомиллаштирилган мазмуни ишлаб чиқилганлиги асосида ўқув қўлланмалар (маърузалар матни, электрон қўлланма, анимациялар) яратилганлиги Электродинамика бўлимини ўзлаштириш самарадорлигини ошириш усулини такомиллаштиришга хизмат қилиши билан белгиланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти замонавий компьютер технологиялари асосида ишлаб чиқилган Электродинамика бўлимини ўқитишнинг ўқув-методик таъминоти ўқув жараёнини янада такомиллаштириш бўйича меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларни, ўқув дастурлари, ўқув қўлланмаларини ишлаб чиқишда ва физика ўқитувчиларини тайёрлаш мазмуни ва сифатига қўйиладиган Давлат талабларини такомиллаштиришга хизмат қилиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Олий таълимда электродинамикани ўқитишни ахборот технологиялари асосида такомиллаштириш бўйича ўтказилган тадқиқот натижалари асосида:

электродинамика бўлими ўзлаштирилиши қийин тушунча ва мавзуларининг ахборот технологиялари асосидаги такомиллаштирилган мазмуни, унинг ўқув-методик таъминоти «5110200-Физика ва астрономия ўқитиш методикаси» бакалаврият йўналиши таълим жараёнига татбиқ қилинган ва талабаларнинг электродинамик жараёнларга оид тасаввурларини кенгайтиришга ва мураккаб мавзуларни яхши ўзлаштиришга имкон берган (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 4 июндаги 89-03-1907-сон маълумотномаси). Натижада, талабаларда физиканинг Электродинамика бўлимига оид тушунчалар ўзлаштириш самарадорлигини оширишга эришилган;

атом электрон қобиклари тўлиш жараёнининг ахборот технологиялари имкониятларидан фойдаланган ҳолдаги мазмуни ҳамда Менделеев даврий системаси тузилишини дастлабки ва квант тушунчаларни боғлаган ҳолда ўқитиш тўғрисидаги маълумотлардан ГулДУда 2015-2017 йилларда бажарилган ИТД А-1-26-рақамли “Узлуксиз таълим тизимида физика ўқитишни эҳтимолий-статистик ғоя ва тушунчаларни шакллантириш асосида такомиллаштириш ва унга оид методик қўлланма тайёрлаш” мавзусидаги амалий лойиҳани бажаришда фойдаланилган (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 4 июндаги 89-03-1907-сон маълумотномаси). Натижада, атомлар электрон қобиклари тузилишини дастлабки (умумтаълим ўрта мактаблари ва академик лицейлар кимё дарсликларида бериладиган) ҳамда олий таълимда ўқитиладиган квант сонлар тушунчалари орасида боғлиқлик ўрнатилиши асосида тушунтиришнинг методик таъминоти бойитилган ва талабаларнинг уларни ўзлаштириш самарадорлигини оширишга кўмаклашилган;

Электродинамика бўлимининг ўзлаштирилиши қийин мавзулари ҳамда ўқувчилар билимини оширишга қаратилган компьютер анимациялари мазмуни

физика фани чуқурлаштириб ўқитиладиган академик лицейлар учун 2 қисмдан иборат “Физика” дарслигига сингдирилган (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2018 йил 7 декабрдаги 1000-сон буйруғи). Натижада, ўқувчиларнинг бу бўлимни ўзлаштириш самарадорлигини оширишга эришилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 3 та хорижий ва 13 та республика илмий-амалий конференцияларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Тадқиқотнинг асосий натижалари муаллиф томонидан чоп қилинган 2 та дарслик, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясининг рўйхатига киритилган журналларда 13 та, шундан 9 та республика ва 4 та хорижий журналларда чоп қилинган мақолада ўз аксини топган. Шунингдек, ишлаб чиқарилган дастурий маҳсулотлар учун Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги ҳузуридаги интеллектуал мулк агентлигининг 6 та муаллифлик гувоҳномаси олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, тўртта боб, хулоса ва тавсиялар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 155 саҳифани ташкил қилади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, муаммонинг ўрганилганлик даражаси баён этилган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объект ва предмети тавсифланган, ишнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган. Шунингдек, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий қилиниши, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг “**Электродинамика бўлимини ўқитишнинг илмий-методик асослари**” деб номланган биринчи бобининг биринчи параграфида электр ва магнит ҳодисалари тўғрисидаги қадимги кузатувлардан тортиб замонавий тадқиқотлар натижасида Электродинамиканинг шаклланиши билан бирга электродинамик ҳодисалар тўғрисида Фаробий, Беруний, ибн Сино каби буюк аждодларимизнинг қарашлари, физика фани ривожланиши билан оламнинг физик манзарасининг ўзгариб бориш кетма-кетлиги ва буларни ўрганишнинг талабалар учун аҳамияти ҳақида сўз боради. Шунингдек, табиатда мавжуд тўртта фундаментал ўзаро таъсирнинг бири ҳисобланган электромагнит таъсир ва бу таъсирнинг табиат ҳодисалари ва ҳаётимизда, техникада тутган ўрни, олами ўрганишда электромагнит ўзаро таъсир турининг аҳамияти ва роли ҳақида батафсил тўхталиб ўтилган.

Диссертация I бобининг иккинчи параграфи Электродинамика бўлимининг ўзлаштирилиши қийин тушунчалари таҳлиliga бағишланган. Бу тушунчаларнинг таърифлари, уларнинг математик формулалари келтирилган, физик маънолари мисоллар ёрдамида очиб берилган, электр ва магнит майдонларига тадбиқ

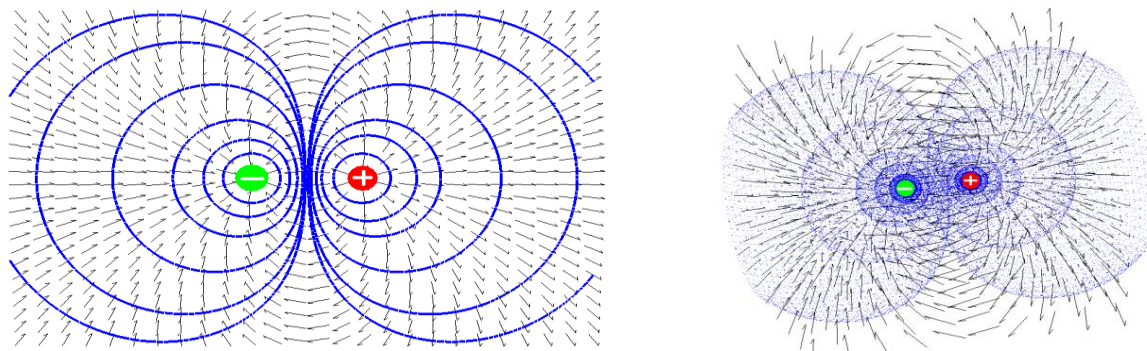
этилган ҳамда бу тушунчаларни мустаҳкамлаш йўллари кўрсатилган. Масалан, электр майдонининг потенциал майдон эканлиги, скаляр майдон градиенти, вектор майдон дивергенцияси, вектор майдон ротори каби тушунчалар ҳар томонлама чуқур таҳлил қилинган. Шу ўринда, скаляр майдон градиенти тушунчаси скаляр майдонининг энг тез ўзгариш йўналишини кўрсатиб берадиган вектор катталиқ бўлса, вектор майдон дивергенцияси тушунчаси эса вектор майдонини ҳосил қилувчи (ёки нурловчи, ёки қайнатиб чиқарувчи) манба – булоқнинг мавжудлигини англатадиган скаляр катталиқ эканлиги кўрсатиб берилган. Вектор майдон ротори эса айни битта нуқтанинг ўзидаги векторнинг буралма, айланма (худди буровчи моментга ўхшаш) тавсифини англатадиган вектор катталиқ эканлиги ва у майдон тавсифини кўрсатиши, яъни майдоннинг очик (уюрмасиз) ёки ёпик (уюрмали) эканлигини англатиши очиб берилган. Булардан ташқари Набла (Гамильтон) оператори ва унинг скаляр, вектор катталиқларга скаляр, вектор ва аралаш таъсирлари натижасида қандай катталиқлар ҳосил бўлиши баён қилинган ҳамда турли мисоллар асосида тушунтирилган. Бу тушунчалар электродинамика тенгламалари асосини ташкил қилади ва уларнинг физик мазмунини ўзида мужассамлаштиради. Шу жиҳатдан уларнинг физик моҳиятини талабаларга етказиш электродинамика тенгламаларини, яъни бу бўлимнинг талабалар томонидан самарала ўзлаштирилишига методик асос бўлиб хизмат қилади.

Диссертациянинг **“Электродинамикани ўқитиш жараёнида замонавий компьютер технологиялари ва дастурларидан фойдаланиш”** деб номланган иккинчи боби замонавий компьютер технологиялари ва уларни физика ўқитиш жараёнига қўллашнинг психологик ва педагогик асослари ҳамда Электродинамикани ўқитиш жараёнига замонавий компьютер технологияларини жорий этишнинг заруриятига бағишланган. Унга кўра, физика фанини АКТ ёрдамида ўқитишни ташкил этишнинг зарурияти ҳамда ҳуқуқий асослари баён қилинган.

Анъанавий ўқитиш методикасида ўқув материаллари асосан, матн ва формулалар кўринишида ифодаланиб, уларни бевосита ўқитиш жараёнида намоёни қилиш имконияти деярли мавжуд эмас. Шу сабабли берилаётган ўқув материаллари, асосан, талаба томонидан кетма-кет равишда қабул қилинади, уларни ўзлаштириш ва эса сақлаб қолиш даражаси юқори бўлмайди. Ўқитиш самарадорлигини оширишга қаратилган бир қанча усуллар мавжуд бўлиб, улар ичида замонавий ахборот технологияси воситалари асосида ўқитиш алоҳида аҳамиятга эга. Замонавий ахборот технологияларининг имкониятларига гиперматн, гипермедиа, анимацион графиклар ва слайдлар ҳамда компьютерли овоз дастурларини мисол қилиб келтириш мумкин. Мазкур дастурларнинг яратилиши нафақат ахборот технологияларидан таълим тизимида самарали фойдаланишга, балки ундан фан мавзулари бўйича ноанъанавий машғулотларни ташкил этишга имкон яратади. Бунда ўқитувчи физика машғулотларида мавжуд электрон дарслик, мультимедиа воситалари, Интернет маълумотларидан фойдаланиш билан бир қаторда Электродинамика бўлимига оид ҳар бир мавзуга мос бўлган мисолларни компьютер технологиялари асосида тушунтириш имкониятларига эга бўлади. Шунингдек, таълим жараёнида АКТни қўллашнинг

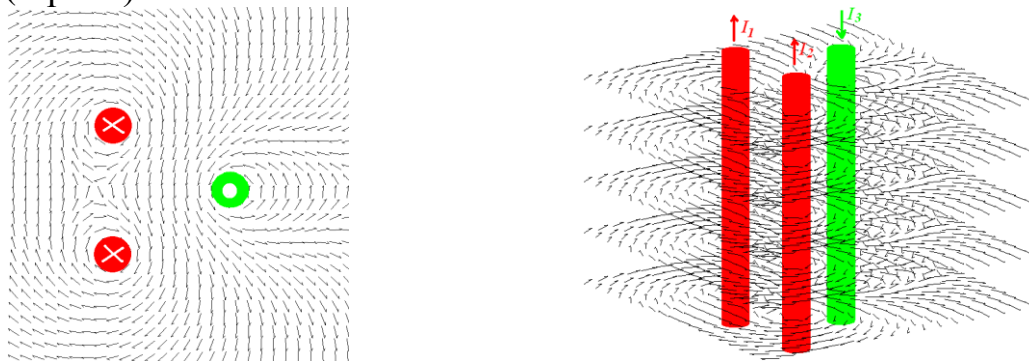
афзалликлари, виртуал стендлар ва уларнинг аҳамияти, улардан амалий ва лаборатория машғулотларида фойдаланиш, виртуал стендларни талабалар ўзлари учун қулай ва зарур вақтларда кўриш, ишларни такрор бажариш, муҳокама қилиш каби устунликлари, мустақил таълим жараёнида ҳам АКТдан фойдаланиш самарали бўлиши, ахборот технологияларининг мультимедиали воситаларидан фойдаланиш афзалликлари баён қилинган. Компьютер технологияларини ўқув жараёнига татбиқ этишда маъруза машғулотларига алоҳида эътибор берилади ва бу ўқитиш методи олий таълимда муҳим ўқитиш шаклларида бири ҳисобланади. Шу сабабли мазкур бобда талабалар мустақил фаолият юритадиган компьютерлар, уларнинг турлари ҳақида ҳам тўхталиб ўтилган.

Диссертациянинг “Олий таълимда Электродинамика бўлимини ўқитишни АКТ воситасида такомиллаштириш” деб номланган учинчи бобда Электродинамика бўлимини ўқитишнинг ўзига хослигидан келиб чиқиб, уни такомиллаштириш ва унинг мазмунини ахборот технологиялари асосида бойитиш имкониятлари баён қилинган. Хусусан, Электродинамика бўлимининг ўзлаштирилиши қийин ва фундаментал мавзуларининг ахборот технологиялари асосидаги мукаммаллашган мазмунини ишлаб чиқишга ва электродинамик система ҳисобланган атом ва молекулалар, уларнинг электрон қобикларини ўрганишга доир мавзуларни ахборот технологиялари ёрдамида ўқитиш йўллари бағишланган. Ахборот технологиялари имкониятларини қўллаган ҳолда, ўзлаштирилиши қийин бўлган мавзулар бўйича машғулотлар ишланмалари яратилган ҳамда машғулотларни самарали ташкил этиш йўллари, шунингдек, заряд ва зарядлар системаси ҳосил қилган электр майдони ва эквипотенциал сиртлар тасвирларини яратиш ҳамда уларни экранда намоиш қилиш методикаси Maple дастури ёрдамида ишлаб чиқилган ва батафсил баён қилинган. Бу дастурга электр зарядлари миқдорлари ва ишоралари ихтиёрий киритилиши имконияти мавжудлиги ҳамда уларга мос тасвирлар ҳосил қилиниши талабаларнинг электр майдони тўғрисидаги 2 ва 3 ўлчамли тасаввурлари кенгайтиши ҳамда мустаҳкамланишига олиб келади (1-расм). Майдоннинг аниқ нуқтадаги йўналишини аниқлаш учун бирлик вектордан фойдаланиш кераклиги ва бу бирлик векторни қандай ҳосил қилиш ва дастурга киритиш, зарядларнинг электр майдони тасвирини ҳосил қилишда Maple дастурининг қулайлиги асосланган.



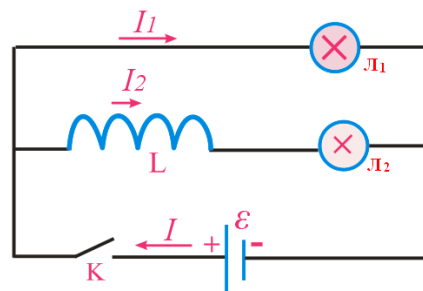
1-расм. Электр зарядлари системасининг электр майдони ва эквипотенциал сиртларининг Maple дастури асосидаги 2 ва 3 ўлчамли тасвирлари.

Ахборот технологиялари асосида, яъни Maple дастури ёрдамида токли ўтказгич ва ўтказгичлар системасининг магнит майдонлари тасвирларини яратиш ва намоиш қилиш методикаси ишлаб чиқилган. Бу ҳолда ҳам электр токи қийматлари ва йўналишларининг дастурга ихтиёрий киритилиши ҳамда магнит майдонларнинг 2 ва 3 ўлчамли тасвирларини ҳосил қилиш имкониятлари мавжуд (2-расм).

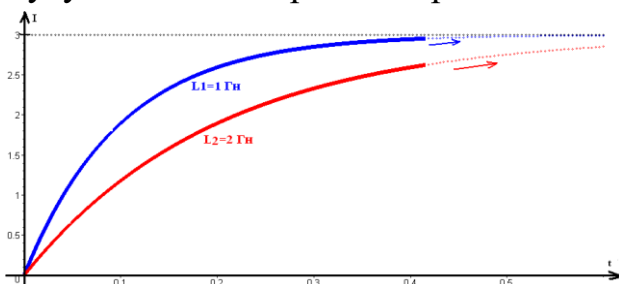


2-расм. Электр тоқлари ва тоқлар системасининг магнит майдонларининг Maple дастури асосидаги 2 ва 3 ўлчамли тасвирлари.

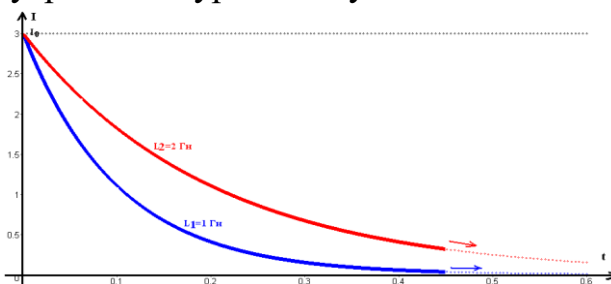
Ахборот технологиялари имкониятларидан фойдаланиб кўргазмалилик асосида ўзлаштирилиши мураккаб мавзуларни баён қилиш бу мавзуларнинг ўзлаштирилиш самарадорлигини оширишга хизмат қилади. Ушбу бобда RL занжирда индуктив ғалтакдан ток ўтиш жараёни ҳам Maple дастури асосида ишлаб чиқилган ва батафсил ёритилган (3-расм). Бунда ток ўтиш жараёни занжирга ўзгармас ва ўзгарувчан ток манбалари уланганда, ғалтакдаги токнинг ошиш ва камайиш жараёнлари ғалтакнинг манбага уланганида ва манбадан узилганида, бу жараёнларнинг турли хил индуктивликдаги ғалтакларда қандай содир бўлиши, бу ҳолатларда индуктив ғалтакдаги токнинг вақтга боғлиқ равишда ўзгаришини бундай усулда баён этиш талабаларда жараённинг туб моҳиятини англаб етиш кўникмаларини ривожлантиради. 4- ва 5-расмларда индуктивликлари икки марта фарқ қилувчи RL занжирлари учун токнинг ошиш ва камайиш жараёни анимацияли равишда келтирилган бўлиб, булардан талабалар индуктивликнинг ток ўзгаришига нисбатан инерцион хусусиятни келтириб чиқариши ҳақида тўғри тасаввурга эга бўлишади.



3-расм. Лампаларни ўзгармас ток манбаига тўғридан-тўғри ва индуктив ғалтак орқали улаш.

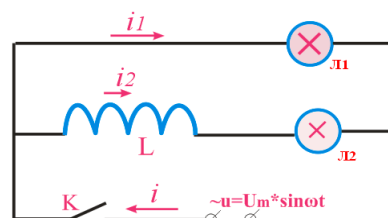


4-расм. Индуктивликлари икки марта фарқ қиладиган ғалтакларда токнинг ошиш жараёни.



5-расм. Индуктивликлари икки марта фарқ қиладиган ғалтакларда токнинг камайиш жараёни.

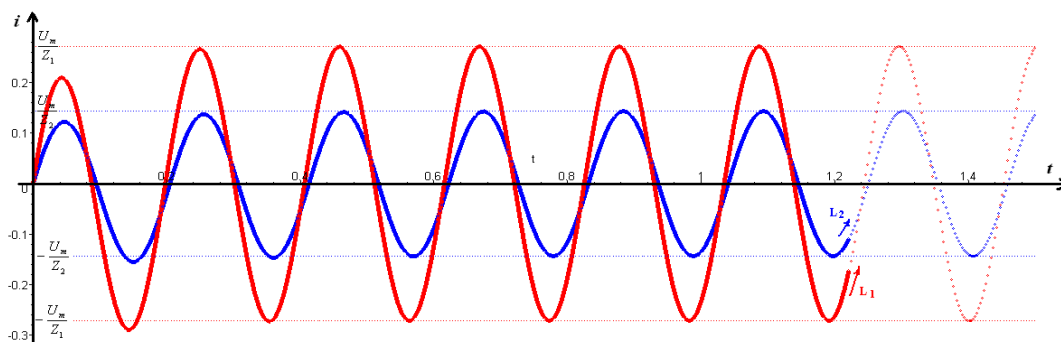
Maple дастури ёрдамида индуктив ғалтакнинг ўзгарувчан токка таъсири ҳам ўрганилган (6-расм). К калит уланганда L ғалтакдаги ўзиндукция ҳодисаси туфайли 1-лампа равшан ёниши, 2-си эса хирароқ ёниши, ғалтак индуктивлиги ёки ўзгарувчан ток частотаси оширилганда 2-лампадаги хиралик янада кучайиши талабаларга маърузаларда тушунтириб борилади. Лекин, бу жараён қайси қонуният бўйича кечиши, токнинг вақтга боғланиши қай кўринишда эканлиги мавҳумлигича қолаверади. Тадқиқот ишида мана шу ҳолат учун ток кучининг, индуктивлик, частота ва вақтга боғланиш тенгламаси Кирхгоф контурлар қонуни асосида юзага келадиган дифференциал тенгламани ечиш орқали келтириб чиқарилади.



6-расм. Индуктив ғалтакни ўзгарувчан ток манбаига улаш.

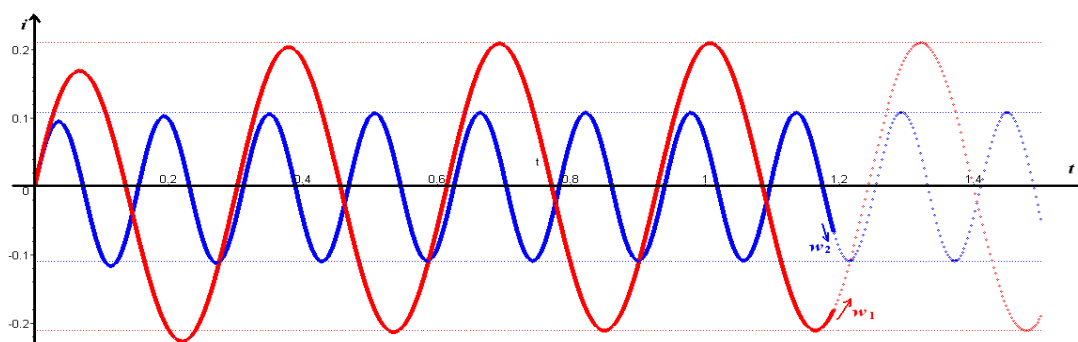
$$i = \frac{U_m}{R^2 + (\omega L)^2} [R \sin \omega t - \omega L \cos \omega t] + \frac{U_m \omega L}{R^2 + (\omega L)^2} e^{-\frac{R}{L}t}$$

Юқоридаги формуладан индуктивлик ва частота ўзгарувчан токнинг максимум қийматини чеклаши келиб чиқади. Бунга индуктивликлари 2 марта фарқ қиладиган, яъни $L_1 = 25 \text{ Гн}$ ва $L_2 = 50 \text{ Гн}$ бўлган ҳолда олинган анимацияли графикдан ҳам ишонч ҳосил қилиш мумкин (7-расм).



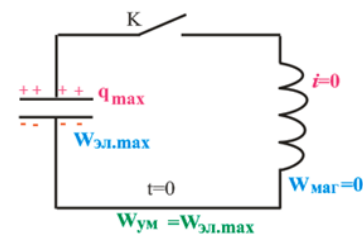
7-расм. Индуктивликлари 2 марта фарқ қиладиган ғалтакларнинг ўзгарувчан токка уланиш пайтида токнинг вақт бўйича ўзгариши.

Шунингдек, частотанинг амплитудани чеклашига $\omega_1 = 20 \text{ Гц}$ ва $\omega_2 = 40 \text{ Гц}$ бўлган ҳолларда олинган графикдан ҳам ишонч ҳосил қилиш мумкин (8-расм).



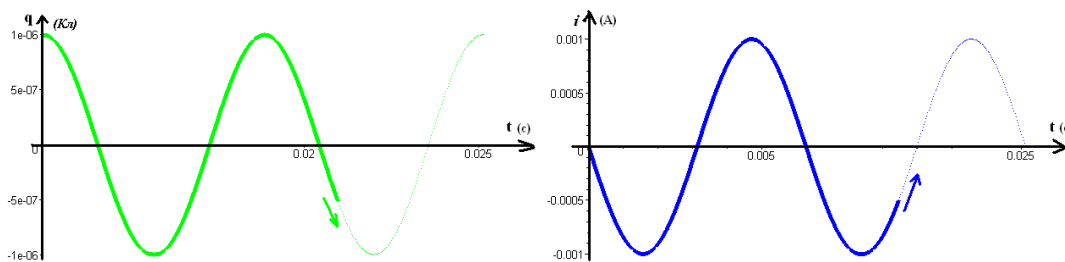
8-расм. Индуктив ғалтакни частоталари 2 марта фарқ қиладиган ўзгарувчан токка уланиш пайтида токнинг вақт бўйича ўзгариши.

Ахборот технологиялари имкониятларидан фойдаланиб тебраниш контуридаги электр катталикларининг тебранишларини ҳам намойиш қилиш мумкин. Maple дастури ёрдамида тебраниш контуридаги жараёнлар намойиши ишлаб чиқилди. Маълумки, конденсатор ва актив қаршиликсиз ғалтакдан иборат занжир тебраниш контурини ҳосил қилади (9-расм). Тебраниш контурида электр ва магнит майдонлари даврий равишда бир-бирига айланиб электромагнит тебранишларни ҳосил қилади. Ахборот технологиялари асосида конденсатордаги заряд ва ғалтакдаги токнинг вақт бўйича ўзгаришини анимацияли намойиш қилиш мумкин (10-расм).



9-расм. Идеал тебраниш контури.

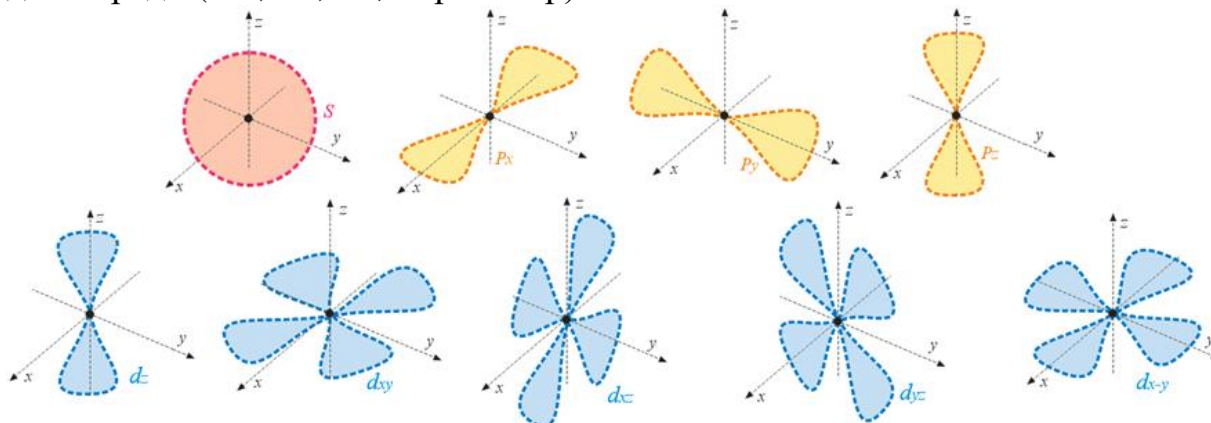
Шу билан бирга идеал контурдаги электр ва магнит майдон энергиялари ҳамда умумий электромагнит майдон энергияларининг вақтга боғлиқ ўзгаришини ҳам, реал тебраниш контурларида конденсатордаги электр заряди ёки индуктив ғалтакдаги ток кучининг вақтга боғланиш графикларини ҳам ахборот технологиялари асосида анимацион кўринишда намойиш қилиш амалга оширилган.



10-расм. Конденсатордаги заряд ва ғалтакдаги ток кучининг эркин тебраниш жараёни.

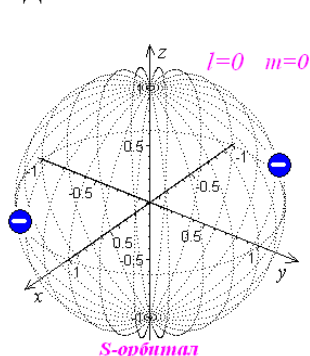
Атом ва молекулаларнинг, умуман олганда, барча моддаларнинг мавжудлик шarti – бу электромагнит (электродинамик) ўзаро таъсир турининг мавжудлигидир. Замонавий атом физикаси ва квант механикасида электронларнинг ядро атрофидаги ҳолати Шредингер тенгламасида бериладиган псифункция ($\Psi = \Psi(x, y, z, t)$), яъни тўлқин функция орқали ўрганилади, бу Шредингер тенгламасининг ечимлари эса квант сонлари (n, l, m, s) деб аталувчи катталиклар орқали аниқланади. Ψ – тўлқин функция аслида ҳеч қандай физик маънога эга бўлмасдан, унинг модулининг квадрати, яъни тўлқин функцияни унинг қўшмасига кўпайтмаси ($\Psi \cdot \Psi^* = |\Psi|^2$) электронни ядро атрофидаги фазода учратиш эҳтимоллик зичлигини ($|\Psi|^2 = \frac{dP}{dV} = \rho$) англатади. Мана шу эҳтимоллик зичлиги барча жойда айнан бирдай бўлмасдан, унинг бирор жойида максимал бўладиган қиймати мавжуд бўлади, қолган бошқа жойларда заррани учратиш эҳтимоллиги эса нисбатан камроқ бўлади. Эҳтимоллик зичлиги максимал бўладиган ушбу соҳани кесиб ўтаётганда эҳтимоллик ўсишдан камайишга ёки аксинча ўзгариши мумкин. Maple дастури ёрдамида атомларда мавжуд 4 хил электрон (s-, p-, d-, f-) орбиталарнинг 2 ва 3

ўлчамли (текисликдаги ва фазовий) тасвирлари яратилди. Уларни машғулот жарёнларига татбиқ этиш талабаларда атомлар тузилиши тўғрисидаги тасаввур ва таассуротларни чуқурлаштириши ва билимларнинг мустақамланишига ёрдам беради (11-,12-,13-,14-расмлар).

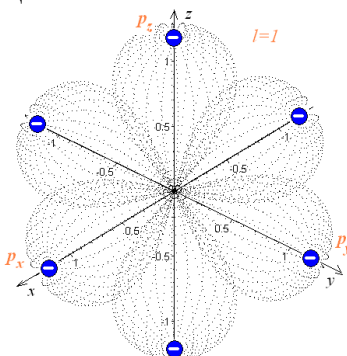


11-расм. s-, p-, d-орбиталларнинг 2d - ўлчамли тасвирлари.

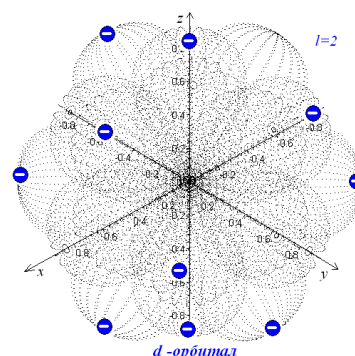
Бундан ташқари, атомлар электрон қобиклари тузилиши тўғрисидаги дастлабки (умумтаълим ўрта мактаблари ва академик лицейлар кимё дарсликларига бериладиган) ҳамда олий физика таълимида ўқитиладиган квант сонлар тушунчалари орасида боғлиқлик ўрнатилиши асосида тушунтиришнинг методик таъминоти ишлаб чиқилган.



12-расм. s-орбиталнинг фазовий кўриниши.



13-расм. p-орбиталларнинг фазовий кўриниши.



14-расм. d-орбиталларнинг фазовий кўриниши.

Шундай қилиб, ўзлаштирилиши қийин бўлган мавзуларнинг ахборот технологияларига асосланиб ишлаб чиқилган мазмуни бу мавзуларнинг ўзлаштириш самарадорлигини оширишга хизмат қилади.

Диссертациянинг “**Педагогик тажриба-синов ишлари ва унинг натижалари таҳлили**” деб номланган тўртинчи бобида иккита параграф бўлиб, улардан биринчиси педагогик тажриба-синов ишларини ташкил қилиш ва ўтказиш методикасига бағишланган. Тажриба-синов ишлари илмий татқиқотнинг ажралмас қисми бўлиб, у соҳага оид ҳар қандай изланишлар натижаларининг ҳаққонийлигини белгилаб беради.

Мазкур тадқиқот ишининг асосий ҳолатларини амалиётда текшириш мақсадида тажриба-синов ишлари куйидаги уч босқичда амалга оширилди:

1. Изланувчи босқич.
2. Тасдиқловчи босқич.

3. Шакллантирувчи босқич.

Педагогик тажриба-синовнинг ҳар бир босқичида мавзу бўйича ўқув қўлланмалари, илмий-тадқиқот натижалари, машғулотларни ташкил қилиш ва ўтказиш методикаси, талабалар билан суҳбатлар натижалари таҳлил қилиниб, умумлаштирилиб, натижавий хулосалар қилинди ва тадқиқот мақсадлари аниқлаштириб борилди.

Педагогик тажриба-синов 3 та минтақада олиб борилиб, СамДУнинг физика факультети, ГулДУнинг физика-математика факультети, ҚўқДПИнинг физика-математика факультетларида бакалаврият таълим йўналиши гуруҳларида 2012-2018 йилларда ўтказилди.

Биринчи – изланувчи босқич (2012-2015 йй.)нинг асосий мақсади сифатида тадқиқот соҳасига оид адабиётлар, диссертациялар, авторефератлар, илмий, илмий-методик журналлардаги ҳамда илмий тўпламлардаги тадқиқот муаммосига оид мақолалар танқидий ўрганилди. Бу соҳадаги хориж адабиётлари, электродинамика соҳасидаги Халқаро анжуманлар, конференциялар, симпозиумлар материаллари ўрганилди ва республикамиздаги соҳа ҳолати билан қиёсий солиштирилди. Бу изланишлар натижасида олий таълимда Электродинамика бўлими мазмуни, уни самарали ўзлаштиришга қаратилган методик таклиф-тавсиялар, ўқитиш методикаси шакллантирилди.

Тажриба-синов ишларининг **иккинчи – тасдиқловчи босқичи**да (2015-2017 йй.) Электродинамика бўлимининг янги мазмуни асосида уни ўқитишнинг методик асослари ишлаб чиқилди. Улар асосида дастлабки тажриба-синов ишлари ўтказилди ва бўлим мазмуни ҳамда уни ўқитиш методикаси бойитиб борилди. Талабаларда электр ва магнит майдонлар тўғрисидаги билим ва тасаввурларнинг дастлабки ҳолати аниқланди ва уларни ривожлантириш имкониятлари изланди. Шу мақсадда илғор педагогик тажрибалар ўрганилди ва умумлаштирилди.

Учинчи – шакллантирувчи босқич (2016-2018 йй.)нинг асосий мақсади Электродинамика бўлимини ўқитишда замонавий ахборот технологияларидан фойдаланиш асосида электр ва магнит майдони, унинг турли хоссалари тўғрисидаги тушунчаларни шакллантириш ҳамда ўзлаштирилиши қийин мавзуларининг ахборот технологиялари асосидаги мазмунини ўқитиш методикасини ишлаб чиқиш ва апробациядан ўтказишга ҳамда натижаларни таҳлил қилиш ва умумлаштиришга қаратилди. Аввалги босқичлардаги хулосаларга таянган ҳолда, электродинамикага доир тушунча ва тасаввурларни ривожлантиришга эришилди.

Тажриба-синов ишларининг бу босқичини амалга ошириш учун қуйидаги вазифалар белгилаб олинди:

1. Электродинамикага тегишли маъруза ва амалий машғулотларни кузатиш ҳамда уларни талабалар билим ва тасаввурларини ривожлантириш нуқтаи назаридан таҳлил қилиш.

2. Назорат ишлари ва топшириқларини таҳлил қилиш.

3. Талабалар билан сўровнома ўтказиш, суҳбат олиб бориш.

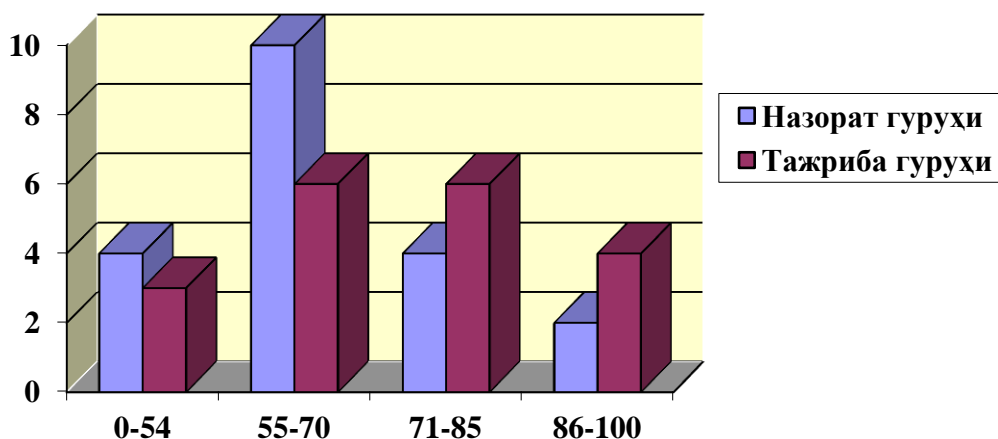
4. Машғулотлар сўнггида тест олиш орқали уларнинг билим ва кўникмаларни баҳолаш.

Тўртинчи бобнинг иккинчи параграфи тажриба-синов ишлари натижаларининг таҳлилига бағишланган. Педагогик тадқиқот ишларида энг кўп тарқалган статистик мезоний χ^2 – Пирсон мезони бўлиб, у иккита тўпلامдаги яқинлашиш ва фарқланишни ёки уларнинг назарий ва амалий тадқиқотлари орасидаги тафовутни ойдинлаштиришга хизмат қилади.

Учинчи босқичнинг дастлабки синов-тажриба ишлари, 2016-2017 ўқув йилида СамДУнинг физика факультетида ўтказилган бўлиб, назорат ва синов гуруҳлари, улардан олинган тест-синов натижалари ҳамда динамик ўзгаришлар 1-жадвалда ҳамда 15-расмдаги гистограммада берилган.

1-жадвал

Назорат гуруҳи (302-гуруҳ)	(0-54) балл	(55-70) балл	(71-85) балл	(86-100) балл	Жами
	4	12	3	1	20
Тажриба гуруҳи (301-гуруҳ)	(0-54) балл	(55-70) балл	(71-85) балл	(86-100) балл	Жами
	3	6	6	4	19

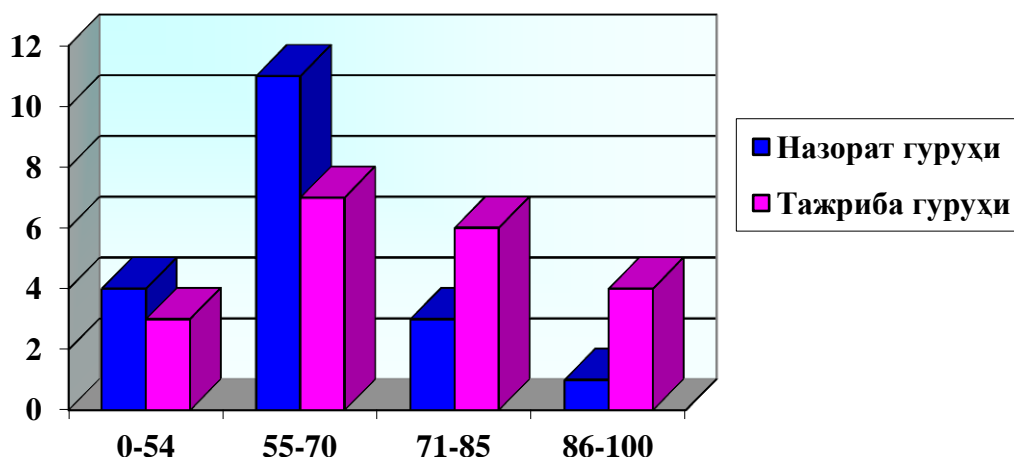


15-расм. СамДУда ўтказилган тажриба-синов ишлари натижалари.

2017-2018 ўқув йилида тажриба-синов ишлари ҚўқДПИнинг физика-математика факультетида ўтказилган бўлиб, назорат ва тажриба гуруҳлари, улардан олинган тест-синов натижалари ҳамда динамик ўзгаришлар 2-жадвалда ҳамда 16-расмдаги гистограммада берилган.

2-жадвал

Назорат гуруҳи (201-гуруҳ)	(0-54) балл	(55-70) балл	(71-85) балл	(86-100) балл	Жами
	4	11	3	1	19
Тажриба гуруҳи (202-гуруҳ)	(0-54) балл	(55-70) балл	(71-85) балл	(86-100) балл	Жами
	3	7	6	4	20

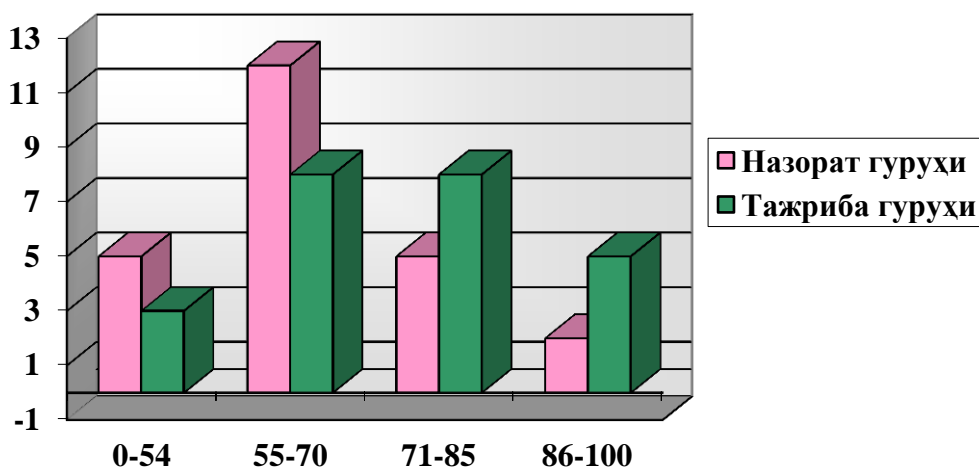


16-расм. ҚўқДПИда ўтказилган тажриба-синов ишлари натижалари.

2018-2019 ўқув йилида учинчи тажриба майдони сифатида ГулДУнинг физика-математика факультетида ўтказилган бўлиб, назорат ва тажриба гуруҳлари, улардан олинган тест-синов натижалари ҳамда динамик ўзгаришлар 3-жадвалда ҳамда 17-расмдаги гистограммада берилган.

3-жадвал

Назорат гуруҳи (1-16-гуруҳ)	(0-54) балл	(55-70) балл	(71-85) балл	(86-100) балл	Жами
	5	12	5	2	24
Тажриба гуруҳи (2-16-гуруҳ)	(0-54) балл	(55-70) балл	(71-85) балл	(86-100) балл	Жами
	3	8	8	5	24



17-расм. ГулДУда ўтказилган тажриба-синов ишлари натижалари

Тажриба-синов ўтказилган 3 та ОТМдан биринчисидан ўсиш 7,85 %ни, иккинчисидан 7,79 % ва учинчисидан эса 6,42 % кўрсаткичларни ташкил этди. Ўзлаштиришларнинг ўртача кўрсаткичи эса

$$p = \frac{p_1 + p_2 + p_3}{3} = \frac{7,85\% + 7,79\% + 6,42\%}{3} = 7,35\% \text{ га тенг бўлди.}$$

Шундай қилиб, танланган ОТМлардаги ўртача ўсиш кўрсаткичи 7,35 % ни ташкил этди. Шунга асосланган ҳолда, тажриба-синов ишини муваффақиятли яқунланган деб хулоса қилиш мумкин.

ХУЛОСА ВА ТАВСИЯЛАР

Олий таълим муассасаларида Электродинамика бўлимининг ҳозирги ўқитилиш ҳолатини, ўқитиш методикаси олдида ҳал этилиши зарур бўлган масалаларни ўрганиш ҳамда ушбу тадқиқот ишини бажариш жараёнида олинган натижалар асосида қуйидаги хулоса ва тавсияларни келтирамиз:

1. Олий таълим босқичида физика йўналиши учун Электродинамика бўлиmidан жаҳон андозалари даражасидаги дарслик ва ўқув қўлланмаларни давлат тилида тайёрлаш, нашр этиш, бўлажак физикларнинг касбий тайёргарлигини оширишда Электродинамиканинг мавқеини ошириш илмий-методик муаммодир.

2. Олий таълим бакалаврият босқичида физиканинг Электродинамика бўлимининг Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан тасдиқланган янги ўқув режасига асосан ахборот технологиялари асосидаги такомиллашган мазмуни шу фаннинг ҳозирги ҳолати нуқтаи назаридан ишлаб чиқилди. Физика фани нуқтаи назаридан электродинамикани ўқитишда компьютер технологияларини қўллашнинг янгича илмий-услубий талқини берилди.

3. Олий таълим бакалаврият босқичида Электродинамика бўлимини компьютер технологияларидан фойдаланиб самарали ўқитишни таъминловчи ўқув адабиётлари, илмий-методик қўлланмалар, шу жумладан, методик тавсиялар, машғулот ишланмалари ҳамда электрон ишланмалар ишлаб чиқилди, тажриба-синовдан ўтказилди ва ўқув жараёнига татбиқ этилди.

4. Электродинамика бўлимининг ҳозирги замон ютуқларини қамраб олган янги маълумотларнинг талабаларга етарли даражада берилиши уларнинг шу соҳадаги янгиликларни тушунишлари ҳамда уларни мустақил равишда ўзлаштиришларига замин бўлиб хизмат қилади. Ўқув жараёнининг янги мазмуни ҳамда компьютер технологияларини қўллашнинг янгича илмий-методик талқини асосида ташкил қилиниши талабаларнинг бу бўлимни ўзлаштириш самарадорлиги юқори бўлишини амалда кўрсатди.

5. Диссертация материаллари асосида олинган натижаларга кўра, Электродинамика бўлими ўзлаштирилиши қийин тушунча ва мавзуларининг ахборот технологиялари асосидаги янги такомиллаштирилган мазмуни, яратилган дастурий воситалар ва тавсияларнинг самарадорлиги ўтказилган тажриба-синов ишлари натижасида ўз тасдиғини топди.

Компьютер технологияларини қўллаб ўқитиш методикасини ҳамда яратилган ўқув адабиётлари ва электрон ўқув-методик таъминотидан олий таълим бакалаврият босқичида Электродинамика бўлиmidан талабаларнинг чуқур ва мустақам билимларини таъминлаш мақсадида кенг қўллаш тавсия этилади. Шунингдек, ўрта касб-хунар таълими ҳамда педагогларни қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш босқичларида ҳам кенг фойдаланиш мумкин.

Ахборот технологиялари асосида яратилган дастурий воситалардан намоёйишли тажрибалар сифатида ҳамда мустақил таълим ва масофавий таълимда ҳам кенг фойдаланиш тавсия этилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.04.2021.Ped.82.03 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ЧИРЧИКСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ЧИРЧИКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ**

ДУСМУРАТОВ МАНСУР БАЙСОАТОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ
НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВЫСШЕМ
ОБРАЗОВАНИИ**

13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (физика)

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

Чирчик – 2021

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за B2017.1.PhD/Ped57

Диссертация выполнена в Чирчикском государственном педагогическом институте Ташкентской области.


Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском, английском (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета по адресу (www.csri.uz) и на Информационно-образовательном портале «Ziyouet» по адресу (www.ziyouet.uz).


Научный руководитель:	Насриддинов Комилжон Рахматович доктор физико-математических наук, профессор
Официальные оппоненты:	Ахмаджонов Дилмурод Гуломжонович доктор технических наук, доцент Махмудов Юсуф Ганиевич доктор педагогических наук, профессор
Ведущая организация:	Ферганский государственный университет

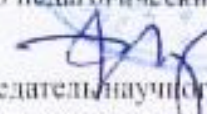
Защита диссертации состоится « 12 » 11 2021 года в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.03/30.04.2021.Ped.82.03 при Чирчикском государственном педагогическом институте Ташкентской области. (Адрес: 111720, Ташкентская область, город Чирчик, улица Амира Темура, дом № 104) Тел.: (+998) 70-712-27-55; факс: (+998) 70-712-45-41; e-mail: chdpi-kengash@umail.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Чирчикского государственного педагогического института Ташкентской области (зарегистрирована за номер 56). Адрес: 111720, Ташкентская область, город Чирчик, улица Амира Темура, дом № 104. Тел.: (+998) 70-712-27-55; факс: (+998) 70-712-45-41.

Автореферат диссертации разослан « 28 » 10 2021 года.
(реестр протокола рассылки № 9 28 10 2021 года).


Ж.Э.Усаров
Председатель Научного совета
по присуждению ученых степеней,
д.п.н., профессор


Д.М.Махмудова
Секретарь Научного совета по
присуждению ученых степеней, доктор
философии по педагогическим наукам (PhD)


Р.А.Эшчанов
Председатель научного семинара при
Научном совете по присуждению
ученых степеней, д.б.н., проф.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире информационные технологии становятся неотъемлемой частью системы образования и быта людей. Современные информационные технологии своей удобностью, прозрачностью и быстротой становятся важным фактором развития нашей жизни. Так и в повышении эффективности преподавания точных, естественных и технических наук уделяется особое внимание широкому внедрению информационно-коммуникационных технологий через использования современных информационных и педагогических технологий. На ряду с этим бросается на глаза необходимость интенсификации повышения эффективности освоения и более глубокого изучения предмета физики.

В мировом масштабе широкое применение современных информационных и педагогических технологий, направленных на повышение эффективности преподавания точных, естественных и технических наук нацеливает на интенсивное проведение исследовательских работ, направленных на повышение эффективности освоения невидимых и основанных на представлениях процессов, то есть трудно усвояемых тем на основе современных информационных и педагогических технологий. В частности, в качестве подтверждения данной мысли можно привести широко используемые Интернет-сайтов, такие как [Crocodaile.com.](http://Crocodaile.com), [Yenka.com.](http://Yenka.com), Physics и многие другие программные средства, которые размещены на этих сайтах, которые ориентированы на повышение эффективности преподавания трудно усвояемых тем в системах образования стран мира.

В последние годы в нашей республике формируются новые виды организации занятий в связи с развитием информационных технологий. Определены приоритетные задачи, как “повышение возможностей качественных образовательных услуг, подготовка высоко квалифицированных кадров, отвечающих современным требованиям рынка труда, обеспечение современным учебно-лабораторным оборудованием, компьютерной техникой и учебно-методическими пособиями”². В частности, одной из наиболее широко используемых практических работ является наглядное объяснение физических процессов, которые трудно наблюдать, невидимы, трудно представляемы с помощью специального программного обеспечения на компьютере, посредством электронных учебников, анимации, виртуальных лабораторий, экспериментов и презентаций. Использование компьютерных технологий в преподавании физики и использование мультимедийных средств на их основе имеет большое значение с психологической и педагогической точки зрения и служит повышению эффективности её обучения. Эта проблема и определяет актуальность исследования.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит осуществлению задач, также указанных в Указе УП 5847 от 8 октября 2019 года

² Указ Президента Республики Узбекистан ПФ-4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан». Сборник законодательных документов Республики Узбекистан 2017 г., № 6, статья 70, № 20., статья 354, № 23, статья 448.

«Об утверждении концепции развития систему высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года», Постановлениях ПП-2909 от 20 апреля 2017 года «О мерах дальнейшего развития высшего образования» и ПП-3775 от 5 июня 2018 года «О дополнительных мерах по повышению качества образования в высших учебных заведениях и обеспечения их активного участия в широкомасштабных реформах, осуществляемых в нашей стране», а также других нормативно-правовых документах, касающихся данной деятельности.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данная исследовательская работа выполнена в рамках приоритетного направления развития науки и технологий республики I. “Формирование и реализация системы инновационных идей в социально-правовом, экономическом, культурном, духовно-просветительском развитии информационного общества и демократического государства”.

Степень изученности проблемы. Проблемы теории и методики применения информационно-коммуникационных технологий в образовании, внедрения информационных технологий в процесс образования исследованы учеными нашей республики А.А.Абдукодировым, Р.Ж.Ишмухамедовым, Ф.М.Закировой, Г.О.Эрназаровой, М.Н.Цой, Н.А.Қаюмовой, Г.Н.Юнусовой, М.Курбоновым, Х.М.Махмудовой, С.Шералиевым, П.Жалоловой.

В странах СНГ вопросы применения информационных технологий в процессе образования исследовали В.М.Коликова, Э.С.Черкасова, А.Б.Айбиндер, И.Б.Горбунова, И.Б.Корнушова, А.В.Смирнов, А.Андреев, Н.Н.Гомулина, А.Корякина, О.Осипова, В.Парамзина, Е.Полат, А.Шабанов, К.Шарифзянова и др.

Проблемы внедрения педагогических и информационных технологий в образовательный процесс зарубежом исследовали В.Andrese, L.Antonokas, Cecilia Sik Lanyi, D.Moursund, R.Zappone, T. Vaughan, J.Daniel, V.Holmberg, M.Dougiamas и др.

По вопросам методики преподавания различных разделов курса физики разработаны методические рекомендации и способы преподавания. В том числе в исследованиях, проведенных М.Джораевым, Б.М.Мирзаахмедовым, В.Г.Разумовским, О.Ахмаджоновым, Ю.П.Пулатовым, Ш.Шахмаевым, Д.Ш.Шодиевым и другими высказаны весомые мнения по организации учебного процесса, совершенствованию преподавания физики в высших учебных заведениях. Психолого-педагогические аспекты решения проблемы исследования рассматривались в работах Я.Лернер, Б.Л.Фарбермана, Н.Ф.Талызиной, Ю.Махмудова и др.

Данная исследовательская работа посвящена совершенствованию преподавания раздела “Электродинамика” на основе информационных технологий, тем самым повышению эффективности преподавания, и по целям и задачам является одной из первых работ в области методики преподавания физики.

Как показали анализы, не смотря на то, что сделано не мало работ в области преподавания физики с использованием информационных технологий, недостаточно исследована современная методика преподавания раздела “Электродинамика” на основе применения информационных технологий.

Связь диссертационного исследования с планом научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертационная работа. Диссертационная работа выполнена в рамках плана научно-исследовательских работ Чирчикского государственного педагогического института Ташкентской области по теме “Исследование проблем совершенствования преподавания физики и астрономии на основе информационных технологий, педагогических технологий и интеграции науки, образования и производства” (2017-2022 гг.).

Целью исследования является совершенствование содержания и методики преподавания раздела “Электродинамика” на основе современных информационных технологий в бакалавриате высшего образования.

Задачи исследования:

изучить возможности повышения эффективности преподавания раздела Электродинамики в результате изучения основ его формирования, целей и задач;

исследование психологических и педагогических аспектов и необходимости применения информационных технологий в процессе преподавания раздела Электродинамики;

разработать содержание трудно осваиваемых тем раздела Электродинамики на основе использования информационных технологий;

совершенствование методики преподавания и разработка учебно-методического обеспечения и рекомендаций по преподаванию раздела Электродинамики на основе современных компьютерных технологий.

Объектом исследования является процесс преподавания раздела “Электродинамика” на этапе бакалавриата высшего образования, в опытно-экспериментальные работы было привлечено всего 126 студентов из Кокандского государственного педагогического института, Гулистанского государственного университета и Самаркандского государственного университета.

Предметом исследования являются содержание, формы, методы, средства и технологии преподавания раздела “Электродинамика” на этапе бакалавриата высшего образования.

Методы исследования. В ходе исследования были использованы метод анализа научной и научно-методической литературы по теме исследования, педагогическое наблюдение, теоретический и сравнительный анализ научно-исследовательских и научно-технических информации, опытно-экспериментальная работа, моделирование, анкетирование, тестирование, собеседование, математически-статистический анализ результатов исследования.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработано усовершенствованное программно-методическое обеспечение по характеризующим полям операторам (градиент (grad), дивергенция (div) и ротор (rot)), которые позволяют обеспечить степени предметно-методической подготовленности в теоретических и практических занятиях, а также для интеграции элементов логического мышления (задание, контроль, анализ);

усовершенствовано содержание использования программных средств Maple и Delphi, для создания пространственных изображений в (декортовых,

сферических, полярных и цилиндрических) системах координат, явлений и процессов по электродинамике на основе определения степени взаимной зависимости показателей профессионально-педагогической рефлексии (мотивационно-ценностный, когнитивно-деятельностный, личностно-рефлексивный), а также психологического и мотивационного, деятельностного подхода;

усовершенствована методика преподавания таких тем по электродинамике, как электрическое поле системы зарядов и эквипотенциальные поверхности, магнитное поле системы токов, процесс зарядки и разрядки конденсаторов, процесс протекания тока через катушки индуктивности, процесс электромагнитных колебаний в колебательном контуре, процесс заполнения электронных оболочек атомов электронами, которые являются электродинамической системой, с применением информационных технологий на основе придания приоритета развития навыков при решении задач;

разработаны компьютерные анимации (процессы зарядки и разрядки конденсаторов, процесс протекания тока через катушку индуктивности, свободные и затухающие колебательные процессы электромагнитных параметров в колебательном контуре) на основе использования гносеологических, методологических и дидактических методов научного познания, а также мотивационно-целевых, концептуальных, структурных и теоретико-методологических подходов.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработано усовершенствованное содержание и методические рекомендации по преподаванию трудно усвояемых понятий и тем раздела Электродинамики на этапе бакалавриата высшего образования на основе современных информационных технологий;

внедрено в практику методическое обеспечение преподавания раздела Электродинамики (электронные разработки трудно усвояемых электродинамических тем, учебник из двух частей «Физика» для академических лицеев) на этапе бакалавриата высшего образования с использованием современных информационных технологий;

внедрена в практику демонстрация опытов по темам раздела Электродинамики в процессе лекционных занятий;

разработана электронно-информационная образовательная среда преподавания раздела Электродинамики и внедрена в практику методика проведения занятий с использованием компьютерных технологий в дальнейшей деятельности студентов.

Достоверность результатов исследования подтверждается тем, что использованные подходы, методы и теоретические сведения были взяты из официальных источников, опубликованными статьями в сборниках материалов республиканских и международных научно-практических конференций, в зарубежных журналах и журналах, рекомендуемых ВАК РУз, внедрением в практику отзывов, заключений, предложений и рекомендаций на созданные и изданные учебники, обоснованием анализов и эффективности результатов

опытно-экспериментальных работ методами математической статистики, а также подтверждением уполномоченными организациями.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования определяется разработкой совершенствованного содержания трудноусвояемых понятий и тем раздела Электродинамики на основе информационных технологий, на основе чего созданы учебные пособия (тексты лекций, электронное пособие, анимации), которые создали возможность совершенствования методики преподавания раздела Электродинамики и упрощения самостоятельного изучения студентами данного раздела.

Практическая значимость результатов исследования подтверждается тем, что разработанное на основе современных информационных технологий учебно-методическое обеспечение раздела Электродинамики служит дальнейшему совершенствованию нормативно-правовых документов, учебных программ, учебных пособий, также Государственных требований, предъявляемых к содержанию и качеству подготовки учителей физики.

Внедрение в практику результатов исследования.

В результате проведенных исследований по совершенствованию преподавания Электродинамики в высшем образовательном учреждении на основе информационных технологий:

предложения по совершенствованному содержанию трудно усвояемых понятий и тем раздела Электродинамики, его учебно-методическое обеспечение внедрены в учебный процесс направления образования бакалавриата «5110200-Методика преподавания физики и астрономии» (справка Министерства Высшего и среднего специального образования № 89-03-1907 от 4 июня 2020 года), в результате чего достигнуто повышение эффективности освоения студентами трудноусвояемых тем и расширению их представления о процессах электродинамики;

содержание процесса наполнения электронных оболочек атома с использованием возможностей информационных технологий, а также сведения о преподавании периодической системы Менделеева во взаимосвязи первичных и квантовых понятий использованы при выполнении прикладного проекта ИТД А-1-26 “Совершенствование преподавания физики в системе непрерывного образования на основе формирования вероятностно-статистических идей и понятий и создание учебного пособия” в Гулистанском государственном университете в 2015-2017 годы (справка Министерства Высшего и среднего специального образования № 89-03-1907 от 4 июня 2020 года), в результате чего обогащено методическое обеспечение на основе установления связи между первичными понятиями о структуре электронной оболочки атомов (которые даются в учебниках химии для средней школы и академического лицея) и квантовыми понятиями, преподаваемыми в высшем учебном заведении, достигнуто повышение эффективности усвоения студентами;

трудно усвояемые темы и компьютерные анимации направленные на повышение знания учащихся внедрены в учебник “Физика” из двух частей, совершенствованное содержание электродинамики для академических лицеев с

углубленным изучением физики (приказ №1000 Министерства Высшего и среднего специального образования от 7 декабря 2018 года). В результате достигнуто повышение эффективности освоения учащимися данного раздела.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались на 3 зарубежных и 13 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. Основные результаты исследования опубликованы в 2 учебниках, изданных автором, 13 журналах, рекомендуемых Высшей Аттестационной Комиссией при Кабинете Министров Республики Узбекистан, 9 из которых республиканские и 4 зарубежные журналы. Также, получено 6 авторских свидетельств государственного агентства интеллектуальной собственности за разработанные программные обеспечения.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и рекомендаций, списка использованной литературы и приложения. Объем диссертации составляет 155 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована необходимость и актуальность проведенного диссертационного исследования, показано соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий в республике, изложена степень изученности проблемы, описаны цель и задачи, объект и предмет исследования, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыты научное и практическое значения полученных результатов. Также приведены сведения о внедрении в практику полученных результатов, об опубликованных работах и структуре диссертации.

В первом параграфе первой главы диссертации, называемой “Научно-методические основы преподавания раздела “Электродинамика”” освещается последовательность изменения физической картины мира начиная с древних наблюдений об электрических и магнитных явлениях до формирования Электродинамики в результате современных исследований, о взглядах на электродинамические явления таких великих предков, как Абу Насра Аль-Фараби, Абу Райхона Беруни, Абу Али ибн Сина, а также о значении их изучения для студентов. Также подробно останавливается на объяснении электромагнитного взаимодействия, который является одним из четырех фундаментальных взаимодействий, существующих в природе и о месте этого взаимодействия в природных явлениях, в жизни человечества и технике, о значении и роли электромагнитного взаимодействия в изучении Мира, в целом.

Второй параграф I главы диссертации посвящен анализу трудно усвояемых понятий раздела “Электродинамика”. Приводятся определения и математические формулы этих понятий, раскрывается их физическая сущность на основе примеров, внедрены на электрические и магнитные поля, показаны пути закрепления этих понятий. Например, всесторонне и глубоко анализированы такие понятия как, понятие градиента скалярного поля, понятие дивергенции векторного поля, понятие ротора векторного поля, потенциальность

электрического поля. При этом показано, что понятие градиента скалярного поля является векторной величиной, показывающей направление самого быстрого изменения скалярного поля, в то время как понятие дивергенции векторного поля является скалярной величиной, означающей существование источника, образующего (или излучающего или рождающего) векторное поле. А ротор векторного поля является векторной величиной, означающей поворотный, вращательный характер вектора именно в одной и той же точке (подобно вращающему моменту) и показывает характер поля, то есть открытость (не вихревое) или замкнутость (вихревое свойство). Кроме того, на примерах объясняется оператор Набла (Гамильтона) и образование каких физических величин в результате его скалярного, векторного и смешанного действия на скалярные и векторные величины. Данные понятия составляют основу уравнений электродинамики и воплощают в себе их физическую сущность. С этой точки зрения объяснение их физической сущности студентам служит эффективному освоению студентами уравнений электродинамики, то есть данного раздела.

Вторая глава диссертации, называемая **“Современные компьютерные технологии в процессе преподавания Электродинамики и использование компьютерных программ”** посвящена современным компьютерным технологиям и психолого-педагогическим основам их применения в процессе преподавания физики, также необходимости внедрения современных компьютерных технологий в процесс преподавания электродинамики. Изложены необходимость и правовые основы организации преподавания физики с помощью ИКТ.

В традиционной методике преподавания учебные материалы в основном представляются в виде текста и формул, а их непосредственная демонстрация в процессе обучения почти невозможна. Поэтому представленный учебный материал воспринимается студентами последовательно, а уровень их запоминания и освоения остается невысоким. В настоящее время существует несколько способов, направленных на повышение эффективности обучения, среди которых имеют отдельное значение средства современных информационных технологий. В качестве примера возможностям современных информационных технологий можно привести гипертекст, гипермедиа, анимационные графики и слайды, а также голосовые компьютерные программы, создание которых позволяет не только эффективное использование информационных технологий в системе образования, но и организации нетрадиционных занятий по темам изучаемого предмета. При этом педагог-преподаватель наряду с использованием информации из Интернета имеет возможность объяснять каждую тему раздела “Электродинамика” с примерами на основе компьютерных технологий. Также изложены преимущества использования ИКТ в процессе образования, виртуальные стенды и их значение, их применение на практических и лабораторных занятиях, просмотр виртуальных стендов студентами в удобное и необходимое для них время, повторное выполнение и обсуждение работ, эффективность использования ИКТ, мультимедийных средств в процессе самообразования. Отдельное

внимание в внедрении компьютерных технологий в процесс обучения уделяется лекционным занятиям, которые являются одной из основных форм преподавания в высшем учебном заведении.

Также, в этой главе остановились на компьютерах, используемых студентами в процессе самообразования.

В третьей главе диссертации, называемой **“Совершенствование преподавания раздела Электродинамика в высшем образовании посредством ИКТ”** исходя из специфики преподавания раздела Электродинамика, изложены возможности совершенствования обогащения его содержания на основе информационных технологий. В частности, разработано совершенствованное содержание трудных для освоения и фундаментальных тем раздела Электродинамики на основе информационных технологий, методика преподавания тем по изучению атомов и молекул, их электронных оболочек, которые являются электродинамической системой, с помощью информационных технологий. Созданы разработки занятий с применением возможностей информационных технологий по трудно усвояемым темам, также разработаны и подробно изложены с помощью программы Maple пути эффективной организации лекционных занятий, создания изображений электрического поля и эквипотенциальных поверхностей, создаваемых зарядом и системой зарядов, и методика их демонстрации на экране. Существование возможности произвольного внесения количества и знака заряда в эту программу и создание соответствующего изображения приводит к расширению и закреплению 2-мерных и 3-мерных представлений студентов об электрическом поле (рис.1.). Обоснованы преимущества программы Maple когда будет необходимо использование единичного вектора для определения направления поля в заданной точке и внесение в программу, создание изображения электрического поля зарядов.

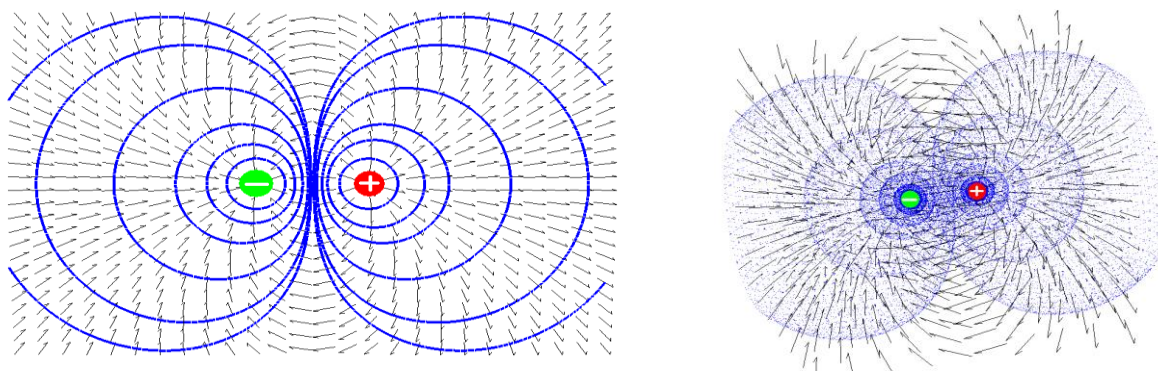


Рис.1. 2-мерное и 3-мерное изображения электрического поля системы электрических зарядов и эквипотенциальных поверхностей на основе программы Maple.

Разработана методика создания и демонстрации изображений магнитных полей проводника с током и системы проводников на основе информационных технологий, то есть с помощью программы Maple. При этом также существует возможность произвольного внесения в программу значений и направления электрического тока, также создания 2-мерного и 3-мерного изображений магнитных полей (рис.2).

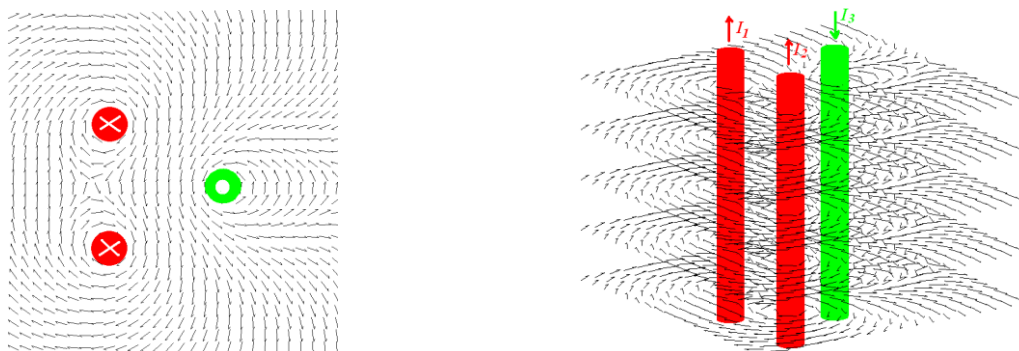


Рис. 2. 2-мерное и 3-мерное изображение магнитных полей электрических токов и системы токов на основе программы Maple.

Преподавание сложных тем на основе наглядности с использованием возможностей информационных технологий служит повышению эффективности освоения данных тем. В данной главе разработан и подробно освещен процесс протекания тока через катушки индуктивности в RL цепи на основе программы Maple (рис.3). Объяснение таким методом процесса протекания тока при подключении цепи к постоянному и переменному источнику тока, процесса увеличения и уменьшения тока на катушке при подключении к источнику и отключении от источника, возникновения этих процессов на катушках разной индуктивности, изменения тока на катушке индуктивности в таких случаях в зависимости от времени развивает у студентов навыков понимания истинной сущности процесса.

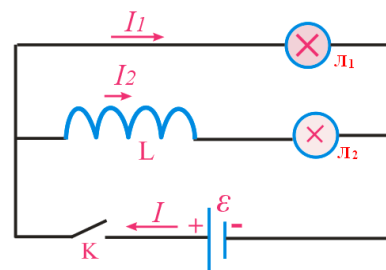


Рис.3. Непосредственное и посредством катушки индуктивности подключение ламп к источнику постоянного тока.

На рисунках 4 и 5 приведены анимационные изображения процессов увеличения и уменьшения тока в RL цепях, индуктивности которых отличаются на два раза, которые способствуют формированию у студентов правильного представления о возникновении инерционности индуктивности по отношению к изменению тока.

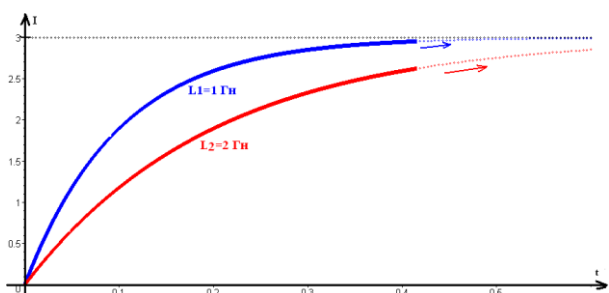


Рис.4. Процесс увеличения тока в катушках индуктивности, отличающихся в два раза.

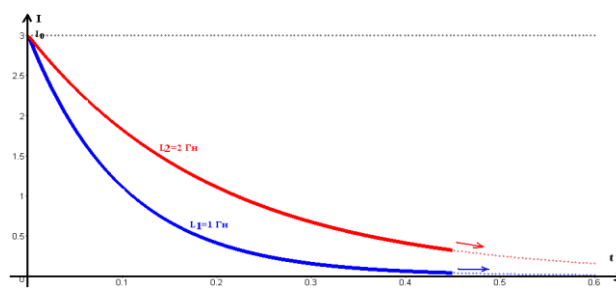


Рис.5. Процесс уменьшения тока в катушках индуктивности, отличающихся в два раза.

Также с помощью программы Maple изучено действие катушки индуктивности к переменному току (рис.6). На лекционных занятиях студентам объясняется, что во время подключения ключа K в следствие явления самоиндукции в катушке L лампа 1 горит более ярко, а лампа 2 – более тускло, при увеличении индуктивности катушки или частоты переменного тока тусклость

лампы 2 усиливается. Однако, остается абстрактным то, что какие закономерности обуславливают данный процесс, какой вид имеет зависимость тока от времени. В исследовательской работе выводится уравнение зависимости силы тока от индуктивности, частоты и времени через решение дифференциального уравнения, которое составляется на основе закона контуров Кирхгофа.

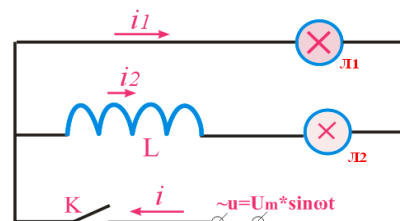


Рис.6. Подключение катушки индуктивности к источнику переменного тока.

$$i = \frac{U_m}{R^2 + (\omega L)^2} [R \sin \omega t - \omega L \cos \omega t] + \frac{U_m \omega L}{R^2 + (\omega L)^2} e^{-\frac{R}{L}t}$$

Из выше приведенной формулы видим, что индуктивность и частота ограничивают максимальное значение переменного тока, убедиться в чем можно из анимационного графика, полученного из катушек с индуктивностями, которые отличаются друг от друга 2 раза, то есть $L_1 = 25 \text{ Гн}$ и $L_2 = 50 \text{ Гн}$ (рис.7).

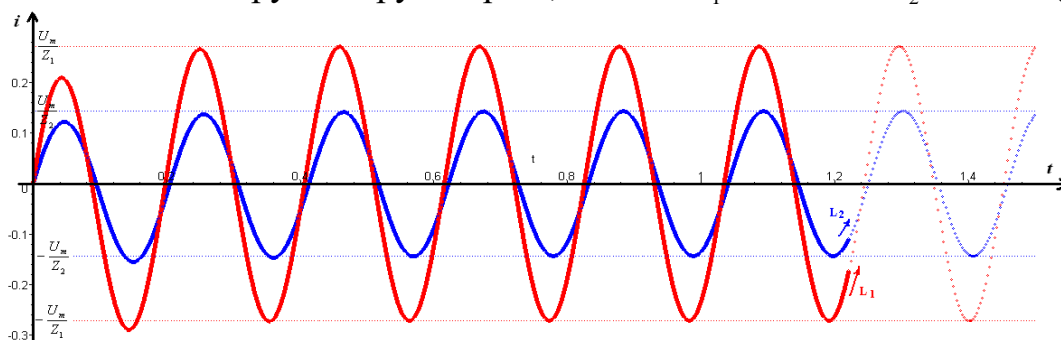


Рис.7. Изменение тока во времени при подключении к источнику переменного тока катушек с индуктивностью, отличающихся в 2 раза.

Также в ограничении амплитуды частотой можно убедиться из графика, полученного при $\omega_1 = 20 \text{ Гц}$ и $\omega_2 = 40 \text{ Гц}$ (Рис.8).

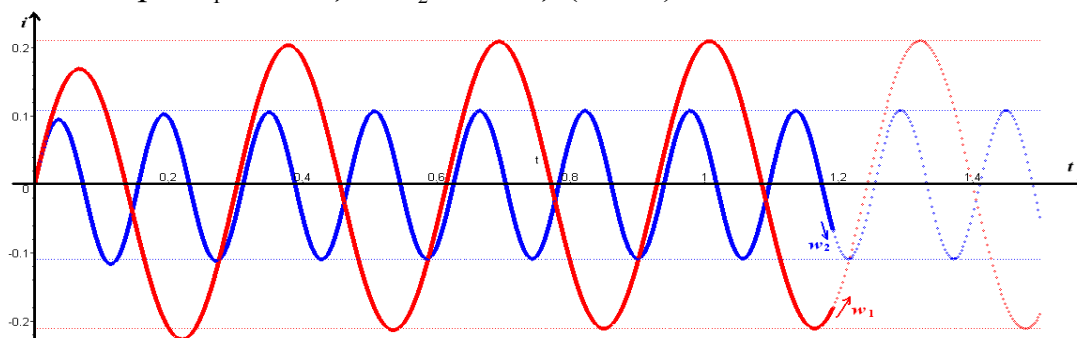


Рис.8. Изменение тока во времени при подключении катушки индуктивности к источникам переменного тока, частоты которых отличаются в 2 раза.

С использованием возможностей информационных технологий также можно демонстрировать колебания электрических величин в колебательном контуре. Разработана демонстрация процессов, протекающих в колебательном контуре с помощью программы Maple. Как известно, цепь, состоящая из конденсатора и катушки без активного сопротивления образует

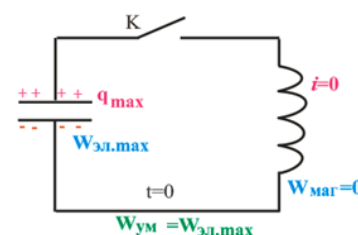


Рис.9. Идеальный колебательный контур.

колебательный контур (рис.9). В колебательном контуре наблюдается периодический переход электрического и магнитного полей друг в друга, то есть электромагнитных колебаний. На основе информационных технологий анимационно можно демонстрировать изменение во времени заряда в конденсаторе и тока в катушке (рис.10).

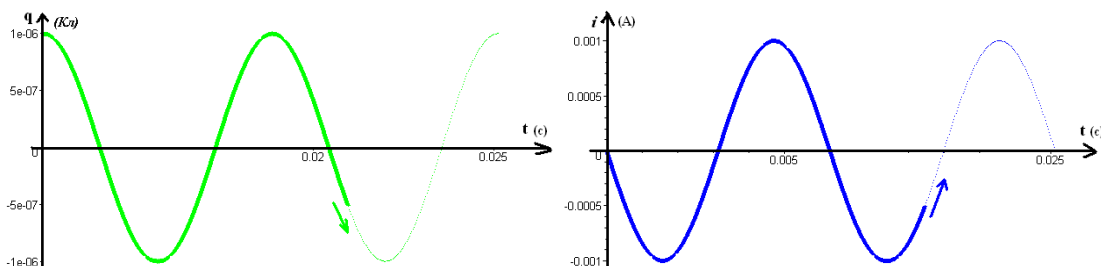


Рис.10. Процесс свободного колебания заряда в конденсаторе и тока в катушке.

Вместе с тем осуществлена анимационная демонстрация на основе информационных технологий как изменения во времени энергий электрического и магнитного полей в идеальном колебательном контуре, так и графики зависимости от времени электрического заряда на конденсаторе и силы тока на катушке индуктивности в реальном колебательном контуре.

Условие существования атомов и молекул, и вообще всех веществ – это существование электромагнитных (электродинамических) взаимодействий. В современной атомной физике и квантовой механике состояние электронов вокруг ядра описывается с помощью пси-функции, входящей в уравнение Шредингера ($\Psi = \Psi(x, y, z, t)$), то есть волновой функцией. А решение уравнения Шредингера определяется так называемыми величинами, квантовыми числами (n, ℓ, m, s). Ψ - волновая функция на самом деле не имеет никакого физического смысла, квадрат ее модуля, то есть произведение ее на сопряженную волновую функцию ($\Psi \cdot \Psi^* = |\Psi|^2$) означает плотность вероятности обнаружения электрона в пространстве вокруг ядра ($|\Psi|^2 = \frac{dP}{dV} = \rho$).

Данная плотность вероятности не одинакова во всем пространстве, в некоторой точке существует ее максимальное значение, а в других точках вероятность обнаружения частицы оказывается относительно меньше. При переходе данной области с максимальной плотностью вероятности вероятность может меняться от увеличения к уменьшению или наоборот. С помощью программы Maple созданы 2-х и 3-х мерные изображения (на плоскости и в пространстве) орбиталей 4-х видов электронов (s-, p-, d-, f-), существующих в атоме, внедрение которых в процесс преподавания способствовало углублению представлений и закреплению знаний студентов о структуре атома (рис.11, 12, 13, 14).

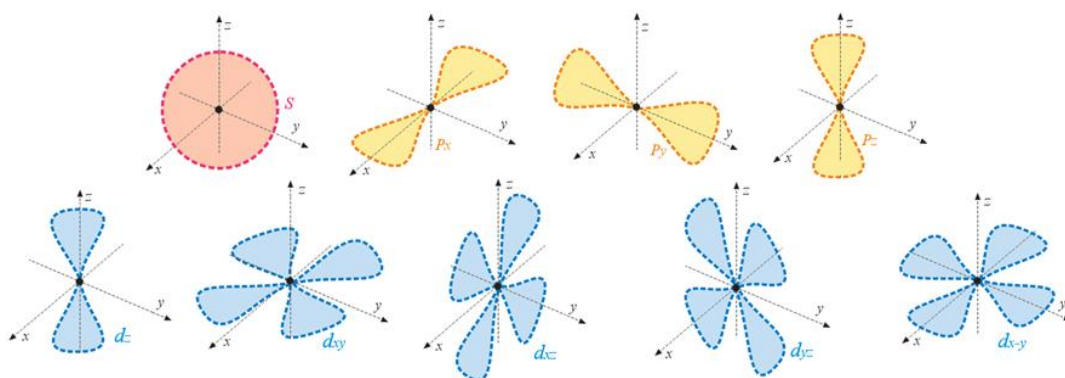


Рис.11. 2d – размерные изображения s-, p-, d-орбиталей.

Кроме того, разработано методическое обеспечение объяснения на основе установления связи между первичными понятиями о структуре электронных оболочек атомов (которые даны в учебниках химии средней школы и академического лица) и квантовых числах, изучаемых в высшем физическом образовании.

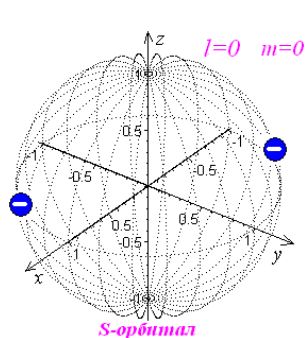


Рис.12. Пространственный вид s-орбиталей.

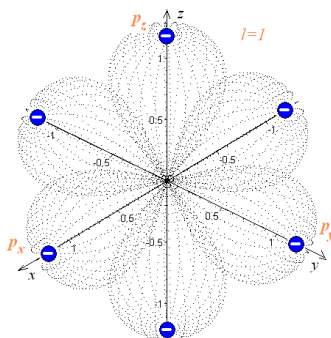


Рис.13. Пространственный вид p-орбиталей.

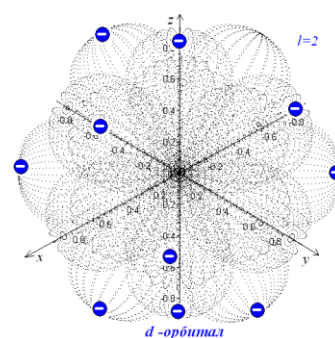


Рис.14. Пространственный вид d-орбиталей.

Таким образом, разработанное на основе информационных технологий содержание трудно усвояемых тем служит повышению эффективности освоения этих тем.

Четвертая глава диссертации, называемая “Педагогические опытно-экспериментальные работы и анализ их результатов” содержит два параграфа, первый из которых посвящен методике организации и проведения педагогических опытно-экспериментальных работ. Опытные-экспериментальные работы являясь неотъемлемой частью педагогических исследований, определяют достоверность и приемлемость результатов всяких исследований.

В целях практической проверки основных положений данной исследовательской работы проводились опытно-экспериментальные работы в трёх этапах:

1. Поисковой этап;
2. Подтверждающий этап;
3. Формирующий этап.

На каждом этапе педагогических опытно-экспериментальных работ анализированы и обобщены учебные пособия по теме, результаты научно-исследовательских работ, организация и методика проведения занятий, результаты собеседований со студентами, сделаны соответствующие выводы и в результате чего уточнялись цели исследования.

Педагогические опытно-экспериментальные работы проводились в 2012-2018 года в трех регионах – на физическом факультете Самаркандского государственного университета (СамГУ), физико-математическом факультете Гулистанского государственного университета (ГулГУ), физико-математическом факультете Кокандского педагогического института им. Муками в группах направлениях образования бакалавриата.

Основной целью **первого – поискового этапа** (2012-2015 гг.) было критическое изучение литературы, диссертаций, авторефератов, статей в научных, научно-методических журналах и научных сборниках по теме исследования. Изучены материалы международных конференций и симпозиумов и сравнены с их состоянием в нашей республике. В результате этих поисковых работ сформировано содержание раздела Электродинамика в высшем образовании, разработаны методика преподавания, методические рекомендации и предложения, направленные на его эффективное освоение.

На втором – подтверждающем этапе опытно-экспериментальных работ (2015-2017 гг.) разработаны основы методики преподавания раздела Электродинамика на основе его нового содержания, на основе которых проводились первые педагогические опытно-экспериментальные работы, обогащались методика преподавания и содержание раздела. Определено первичное состояние знаний и представлений студентов об электрическом и магнитном полях, определялись возможности их развития. С этой целью был изучен и обобщен передовой педагогический опыт по проблеме исследования.

Основной целью **третьего – формирующего этапа** (2016-2018 гг.) является формирование понятий об электрическом и магнитном полях, об их различных свойствах, также разработка и апробация методики преподавания совершенствованного содержания трудно усвояемых тем раздела Электродинамика на основе информационных технологий, анализ и обобщение полученных результатов. Опираясь на выводы предыдущих этапов было достигнуто развитие основных понятий и представлений электродинамики.

Для осуществления данного этапа опытно-экспериментальных работ были определены следующие задачи:

1. Наблюдение лекционных и практических занятий по Электродинамике, провести их анализ с точки зрения развития знаний и представлений студентов.
2. Анализ контрольных работ и заданий.
3. Проведение анкетирования и собеседования со студентами.
4. Оценка знаний и навыков студентов в конце занятий методом тестирования.

Второй параграф **IV главы** посвящен анализу результатов педагогических опытно-экспериментальных работ. В педагогических исследованиях самым распространенным статистическим критерием является χ^2 - критерий Пирсона, который служит уточнению приближений и разности в двух множествах или же несоответствие между теоретическими и практическими исследованиями.

Первые опытно-экспериментальные работы третьего этапа проводились на физическом факультете Самаркандского государственного университета в 2016-2017 учебном году, контрольные и экспериментальные группы, результаты

тестирования и динамика изменений приведены в таблице 1 и на гистограмме, изображенном на рисунке 15.

Таблица 1

Контрольная группа (302-группа)	(0-54) балл	(55-70) балл	(71-85) балл	(86-100) балл	Итого
	4	12	3	1	20
Экспериментальная группа (301-группа)	(0-54) балл	(55-70) балл	(71-85) балл	(86-100) балл	Итого
	3	6	6	4	19

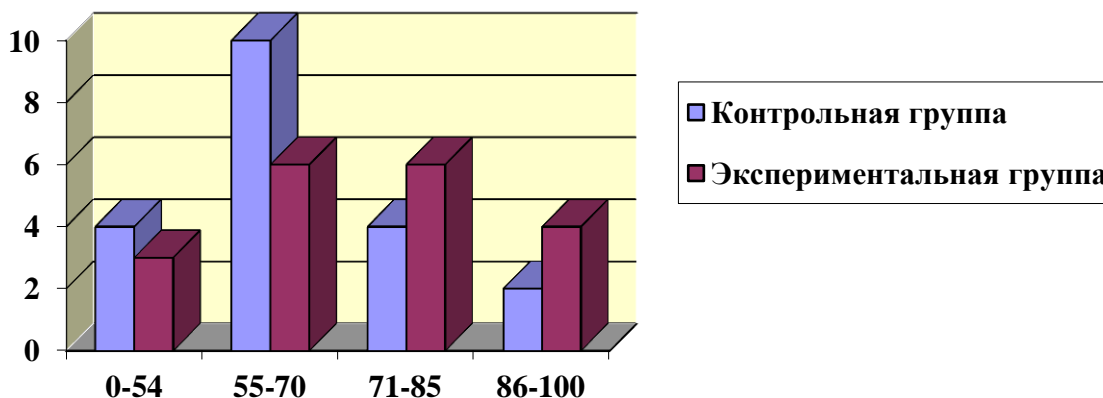


Рис.15. Результаты опытно-экспериментальных работ, проведенных в Самаркандском государственном университете

В 2017-2018 учебном году в качестве опытно-экспериментального участка был выбран физико-математический факультет Кокандского государственного педагогического института, контрольные и экспериментальные группы, результаты тестирования и динамика изменений приведены в таблице 2 и на гистограмме, изображенном на рисунке 16.

Таблица 2

Контрольная группа (201-группа)	(0-54) балл	(55-70) балл	(71-85) балл	(86-100) балл	Итого
	4	11	3	1	19
Экспериментальная группа (202-группа)	(0-54) балл	(55-70) балл	(71-85) балл	(86-100) балл	Итого
	3	7	6	4	20

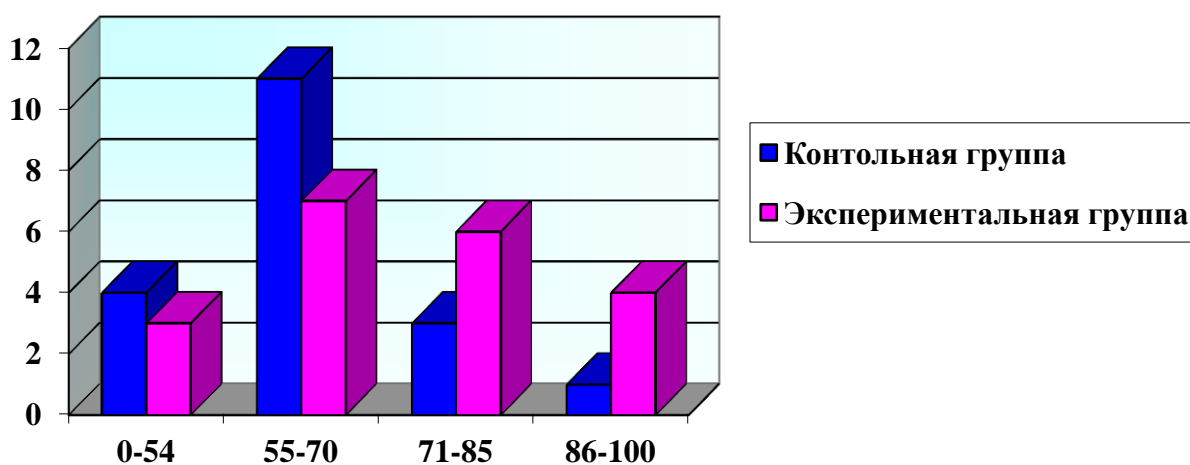


Рис.16. Результаты опытно-экспериментальных работ, проведенных в Кокандском государственном педагогическом институте им.Муками

В 2018-2019 учебном году в качестве опытно-экспериментального участка был выбран физико-математический факультет Гулистанского государственного университета, контрольные и экспериментальные группы, результаты тестирования и динамика изменений приведены в таблице 3 и на гистограмме, изображенном на рисунке 17.

Таблица 3

Контрольная группа (1-16-группа)	(0-54) балл	(55-70) балл	(71-85) балл	(86-100) балл	Итого
	5	12	5	2	24
Экспериментальная группа (2-16-группа)	(0-54) балл	(55-70) балл	(71-85) балл	(86-100) балл	Итого
	3	8	8	5	24

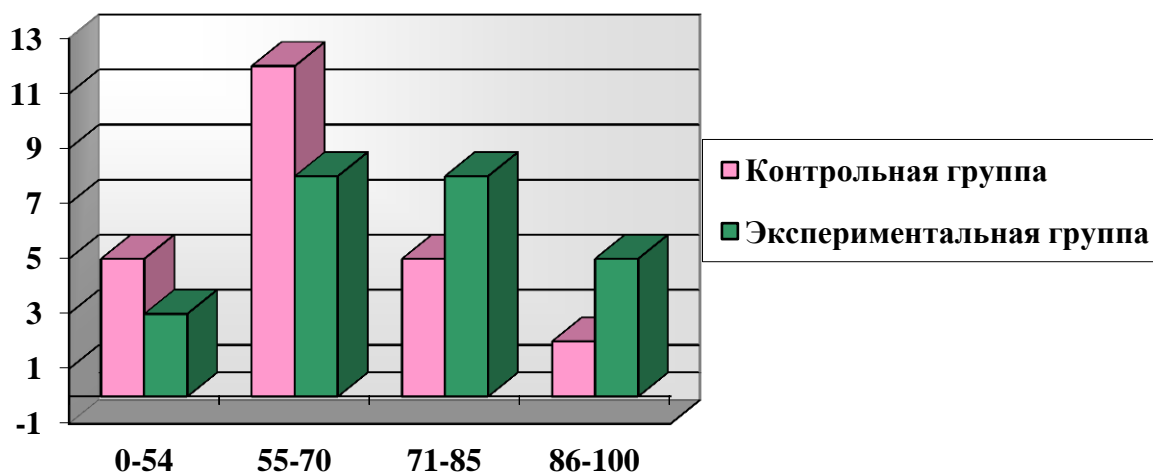


Рис.17. Результаты опытно-экспериментальных работ, проведенных в Гулистанском государственном университете

В первом из трех высших учебных заведений, где проводились опытно-экспериментальные работы, прирост составил 7,85%, во втором - 7,79%, а в третьем - 6,42%.

А средний показатель успеваемости был равен:

$$p = \frac{p_1 + p_2 + p_3}{3} = \frac{7,85\% + 7,79\% + 6,42\%}{3} = 7,35\%$$

Таким образом, средний показатель прироста отобранных высших учебных заведений составил 7,35 %, на основе чего можно сделать вывод о том, что опытно-экспериментальные работы имели успешный исход.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ

На основе полученных результатов в процессе изучения современного состояния преподавания раздела Электродинамики в высших учебных заведениях, проблем методики ее преподавания, которые необходимо решить, а также в ходе выполнения данной исследовательской работы приводим следующие заключения и рекомендации:

1. Подготовка и издание учебников и учебных пособий мирового уровня на государственном языке по разделу Электродинамики для высших учебных заведений Республики Узбекистан в области физики, повышение роли

электродинамики в повышении профессиональной подготовки будущих физиков является научно-методической проблемой.

2. Разработано усовершенствованное содержание раздела Электродинамики на основе нового учебного плана, утвержденного Министерством высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан на основе информационных технологий с учетом современного состояния данного предмета. Дана новая научно-методическая интерпретация использования компьютерных технологий в преподавании электродинамики с точки зрения физики.

3. Разработаны, апробированы и внедрены в учебный процесс учебная литература, научно-методические пособия, в том числе методические рекомендации, учебные разработки и электронные разработки, обеспечивающие эффективное преподавание электродинамики с использованием компьютерных технологий в бакалавриате высшего образования.

4. Адекватное предоставление студентам новой информации, охватывающей последние достижения раздела Электродинамики, служит основой для понимания студентами нововведений в этой области и их самостоятельного освоения. Организация учебного процесса на основе нового содержания и новой научно-методической интерпретации использования компьютерных технологий на практике показала высокую эффективность обучения студентов по данному разделу.

5. Полученные результаты в ходе диссертационного исследования, эффективность совершенствованного содержания на основе информационных технологий трудно усвояемых понятий и тем раздела Электродинамики, созданных программных средств и рекомендаций подтверждены результатами проведенных опытно-экспериментальных работ.

Методику преподавания с использованием компьютерных технологий, созданные учебную литературу и электронное учебно-методическое обеспечение рекомендуется к широкому использованию на этапе бакалавриата высшего образования в целях обеспечения глубоких и прочных знаний студентов. Также их можно использовать на этапе переподготовки и повышения квалификации педагогов среднего специального профессионального образования.

Созданные программные средства на основе информационных технологий рекомендуются к широкому использованию в качестве демонстрационных экспериментов, также в самообразовании и дистанционном образовании.

**SCIENTIFIC COUNCIL No. DSc.03/30.04.2021.Ped.82.03 ON AWARDING OF
SCIENTIFIC DEGREES AT THE CHIRCHIK STATE PEDAGOGICAL
INSTITUTE OF TASHKENT REGION**

CHIRCHIK STATE PEDAGOGICAL INSTITUTE OF TASHKENT REGION

DUSMURATOV MANSUR BAYSOATOVICH

**IMPROVING OF TEACHING ELECTRODYNAMICS IN HIGHER
EDUCATION SYSTEM BY MEANS OF INFORMATION TECHNOLOGIES**

13.00.02 – Theory and methodology of teaching and upbringing (physics)

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
ON PEDAGOGICAL SCIENCES**

Chirchik – 2021

The theme of the doctoral (PhD) dissertation was registered by the Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under №B2017.1.PhD/Ped57.

The dissertation has been prepared at Chirchik State Pedagogical Institute of Tashkent region.

The abstract of the dissertation has been posted in three (Uzbek, Russian, English (resume)) languages on the website of the Scientific Council at www.cspi.uz and on the website of «Ziyonet» Information and Educational Portal at www.ziyonet.uz.

Scientific supervisor: **Nasriddinov Komiljon Raxmatovich**
Doctor of Sciences in Physics and Mathematics, Professor

Official opponents: **Axmadjonov Dilmurod G'ulomovich**
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

Mahmudov Yusup G'aniyevich
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Leading organization: **Fergana State University**

The defense of the dissertation will be held on "12" 11 2021, at 14⁰⁰ at the meeting of the Scientific Council DSc.03/30.04.2021.Ped.82.03 on award of scientific degrees at the Chirchik state pedagogical institute of Tashkent region (Address: 111720, Tashkent region, Chirchik city, Amir Temur str., 104 Tel.: (+998) 70-712-27-55; fax: (+998) 70-712-45-41; e-mail: chdpi-kengash@umail.uz.)

The dissertation can be looked through in the Information Resource Center of the Chirchik State Pedagogical Institute of Tashkent region (registered under № 56). (Address: 111720, Tashkent region, Chirchik city, Amir Temur street, 104. Tel.: (+998) 70-712-27-55; fax: (+998) 70-712-45-41.)

The abstract of the dissertation was distributed on "28" 10 2021.
(Registry record No. 5 dated "28" 10 2021).


J.E. Usarov
Chairman of the Scientific Council
on Awarding of scientific degrees,
doctor of pedagogical sciences, professor


D. M. Makhmudova
Scientific Secretary of the Scientific Council
on Awarding of scientific degrees,
PhD in Pedagogical sciences


R. A. Eshchanov
Chairman of the Scientific seminar of the
Scientific Council on Awarding of scientific
degrees, doctor of biological sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of the doctoral (PhD) dissertation)

The aim of the research is to improve the content of the section of Electrodynamics and its teaching methods by using modern information technologies at the undergraduate stage of higher education system.

The object of the research is the process of teaching of the section of Electrodynamics at the undergraduate stage of higher education, which involved a total of 126 students of Kokand State Pedagogical Institute, Gulistan State University and Samarkand State University.

The scientific novelty of the research consists of the following:

an improved software and methodological support has been developed for the operators characterizing the fields (gradient (grad), divergence (div) and rotor (rot)), which allow for the degree of subject-methodical readiness in theoretical and practical classes, as well as for the integration of elements of logical thinking (task, control, analysis);

the content of the use of Maple and Delphi software tools has been improved to create spatial images in (decorative, spherical, polar and cylindrical) coordinate systems, phenomena and processes in electrodynamics based on determining the degree of mutual dependence of indicators of professional and pedagogical reflection (motivational-value, cognitive-activity, personal-reflexive), as well as psychological and motivational, activity approach;

the methodology of teaching such topics in electrodynamics as the electric field of the charge system and equipotential surfaces, the magnetic field of the current system, the process of charging and discharging capacitors, the process of current flowing through inductors, the process of electromagnetic oscillations in the oscillatory circuit, the process of filling the electronic shells of atoms with electrons, which are an electrodynamic system, using information technology based on giving priority to the development of skills in solving problems;

computer animations have been developed (processes of charging and discharging capacitors, the process of current flowing through an inductor, free and damped oscillatory processes of electromagnetic parameters in an oscillatory circuit) based on the use of epistemological, methodological and didactic methods of scientific cognition, as well as motivational-targeted, conceptual, structural and theoretical-methodological approaches.

Implementation of the research results as a result of the conducted research on improving the teaching of Electrodynamics in higher educational institutions based on information technologies:

proposals for improved content of hard-to-learn concepts and topics of the section of Electrodynamics, its educational and methodological support have been introduced into the educational process of the bachelor's education direction "5110200-Methods of Teaching Physics and Astronomy" (reference of the Ministry of Higher and Secondary Special Education No. 89-03-1907 of June 4, 2020), as a result of which an increase in the efficiency of students' mastering difficult-to-learn topics and expanding their understanding of the processes of electrodynamics has been achieved;

the content of the process of filling the electronic shells of an atom using the capabilities of information technologies, as well as information about the teaching of the periodic table in the relationship of primary and quantum concepts, ITD A-1-26 applied project "Improving the teaching of physics in the system of continuing education based on the formation of probabilistic and statistical ideas and concepts and the creation of a textbook" at Gulistan State University in 2015-2017 (reference of the Ministry of Higher and Secondary Special Education No. 89-03-1907 dated June 4, 2020), as a result, methodological support has been improved on the basis of establishing a connection between the primary concepts of the structure of the electron shell of atoms (which are given in chemistry textbooks for secondary schools and academic lyceums) and quantum concepts taught in higher education institutions, and an increase in the efficiency of students assimilation has been achieved;

the textbook "Physics" was created in two parts, reflecting the improved content of electrodynamics for academic lyceums with in-depth study of physics (reference of the Ministry of Higher and Secondary Special Education No. 89-03-1907 of June 4, 2020), as a result of which an increase in the efficiency of students development of this section was achieved.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusions and recommendations, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 155 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (Часть I; Part I)

1. Dusmurotov M.B. Teaching charging capacitor using information technology // The advanced science. – USA, 2013. – № 7. – P. 84-90 (ISSN 2219-746X) (13.00.02 №).
2. Дусмуратов М.Б. Электр майдон кучланганлиги мавзусини Maple7 дастурлаш тили ёрдамида намоёиш этиш // Педагогик таълим. – Тошкент, 2011. – № 4. – Б. 39-45 (13.00.02. № 6).
3. Дусмуратов М.Б. Эквипотенциал сиртларни Maple дастури ёрдамида ўрганиш ва намоёиш этиш // Педагогик таълим. – Тошкент, 2011. – № 5. – Б. 60-66 (13.00.02. № 6).
4. Дусмуратов М.Б. Чекли узунликдаги зарядланган ўтказгичнинг электр майдони ва эквипотенциал сиртларини Maple дастури ёрдамида ўрганиш ва намоёиш этиш // Педагогик таълим. – Тошкент, 2011. – № 6. – Б. 49-56 (13.00.02.№6).
5. Дусмуратов М.Б. Maple дастури имкониятларидан тебраниш контуридаги эркин тебранишларни ўрганишда фойдаланиш // Педагогик таълим. – Тошкент, 2012. – № 3. – Б. 54-59 (13.00.02. № 6).
6. Дусмуратов М.Б. Преподавание градиента скалярного поля с использованием различных физико-математических способов // Актуальные вопросы современной науки. Материалы XXI международной научно-практической конференции. – Москва, 2013. – С. 76-83.
7. Дусмуратов М.Б. Ғалтакдан ток ўтиш жараёнини компютерли моделлаштириш // Сборник тезисов международной научно-практической конференции “Инновационные технологии в повышении качества образования”. – Тошкент, 2012. – Б. 110-113.
8. Дусмуратов М.Б. Электр майдон кучланганлиги мавзусини Maple7 дастурлаш тили ёрдамида ўқитиш // Замонавий физика ва астрономия ютуқлари: муаммо ва ечимлар. Республика илмий ва амалий конференция материаллари. – Тошкент, 2011. – Б. 70-73.
9. Дусмуратов М.Б. Тебраниш контуридаги сўнувчи тебранишларни Maple дастури имкониятларидан фойдаланган ҳолда ўқитиш // Ўқитувчиларнинг замонавий ахборот-коммуникация технологиялар бўйича компетентлиги: муаммо ва ечимлар. Вазирлик тизимидаги олий таълим ва илмий-тадқиқот муассасалари миқёсида илмий-амалий анжуман материаллари. – Тошкент, 2012. – Б. 104-107.

II бўлим (Часть II; Part II)

10. Дусмуратов М.Б. Преподавание и демонстрация темы «Магнитное поле проводника с током» с помощью программы Maple // Технологии и

методики в образовании. – Воронеж, 2011. – № 3. – С. 19-27 (ISSN 2078-8827) (13.00.02 №).

11. Дусмуратов М.Б. Демонстрация протекания тока через катушку индуктивности с использованием информационных технологий // Наука XXI века: вопросы, гипотезы, ответы. – Новосибирск, 2013. – № 1. – С. 75-84 (ISSN 2307-5902) (13.00.02 №).

12. Дусмуратов М.Б. Преподавание ротора векторного поля с использованием различных физико-математических задач // Science and world. – Волгоград, 2014. – № 2. – С. 26-32. (ISSN 2308-4804) (13.00.02 №).

13. Дусмуратов М.Б. Потенциал электр майдонини математик ёндашган ҳолда ўқитиш // Педагогик таълим. – Тошкент, 2013. – № 3. – Б. 39-45. (13.00.02. № 6).

14. Ахмедов Ш.Б., Дусмуратов М.Б. Физика (1-қисм). Академик лицей ўқувчилари учун дарслик. – Тошкент: Наврўз, 2020. – 405 б.

15. Ахмедов Ш.Б., Дусмуратов М.Б. Физика (2-қисм). Академик лицей ўқувчилари учун дарслик. – Тошкент: Наврўз, 2020. – 470 б.

16. Насриддинов К.Р., Дусмуратов М.Б. Тебраниш контуридаги сўнувчи тебранишларни ахборот технологияларидан фойдаланган ҳолда ўқитиш // Педагогик маҳорат. – Бухоро, 2012. – № 2. – Б. 39-46 (13.00.02. № 23).

17. Насриддинов К.Р., Дусмуратов М.Б. Вектор майдон дивергенциясини турли физик-математик масалалардан фойдаланган ҳолда ўқитиш // Бухоро давлат университети илмий ахбороти. – Бухоро, 2014. – № 1. – Б. 1-6 (01.00.02. № 3).

18. Ибрагимов Б., Дусмуратов М.Б. Атом электрон булутларини тасвирлашда ахборот технологиялари имкониятларидан фойдаланиш // ТДПУ илмий ахборотлари. – Тошкент, 2017. – № 1. – Б. 22-27 (13.00.02. № 32).

19. Насриддинов К.Р., Дусмуратов М.Б. Менделеев даврий системасининг тузилишини дастлабки ва квант тушунчаларни боғлаган ҳолда ўқитиш // Педагогика. – Тошкент, 2016. – № 2. – Б. 61-65 (13.00.02. № 6).

20. Дусмуратов М.Б. Эквипотенциал сиртларни Maple дастури ёрдамида ўрганиш ва намоиш этиш // Академик лицей ва касб-хунар коллежларида физика, математика ва информатика фанларини ўқитишни такомиллаштириш. Ўзбекистон Республикаси мустақиллигининг 20 йиллигига бағишланган 7-анъанавий республика олий ўқув юртлариаро илмий-амалий конференция материаллари. – Тошкент, 2011. – Б. 16-19.

21. Дусмуратов М.Б. Конденсаторнинг зарядланиш ва разрядланиш жараёнини ахборот технологияларидан фойдаланган ҳолда намоиш этиш // Нанотехнологиялар ва қайта тикланадиган энергия манбалари: муаммо ва ечимлар. Республика илмий-амалий анжуман материаллари. – Қарши, 2012. – Б. 300-303.

22. Насриддинов К.Р., Дусмуратов М.Б. Ғалтакдан ток ўтиш жараёнини ахборот технологиялари имкониятларидан фойдаланиб намоиш этиш // Замонавий физиканинг долзарб муаммолари. Республика илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. – Бухоро, 2012. – Б. 268-270.

23. Дусмуратов М.Б. Конденсатор зарядланиш жараёнини ахборот технологиялари имкониятларидан фойдаланиб ўқитиш // Яримўтказгичлар физикаси ва қурилмалари ҳамда уларни ўқитишнинг муаммолари. Наманган давлат университети ҳудудий илмий анжумани материаллари. – Наманган, 2013. – Б. 157-159.

24. Дусмуратов М.Б. Вектор майдон роторини турли физик-математик масалалардан фойдаланган ҳолда ўқитиш // XXI аср – интеллектуал авлод асри. Конференция материаллари. – Тошкент, 2013. – Б. 337-340.

25. Дусмуратов М.Б. Вектор майдон дивергенциясини турли физик-математик масалалардан фойдаланган ҳолда ўқитиш // Замонавий физика ва астрономия ютуқлари: муаммо ва ечимлар. Республика илмий-амалий конференция материаллари. – Тошкент, 2013. – Б. 55-58.

26. Дусмуратов М.Б. Диполнинг электр майдони билан таъсирини ўзлаштиришда ахборот технологияларидан фойдаланиш // Таълим тизимида информатика ва ахборот технологиялари мутахассисларини инновацион фаолиятга тайёрлашдаги муаммо ва ечимлар. Вазирлик тизимидаги олий таълим ва илмий-тадқиқот муассасалари миқёсида илмий анжуман материаллари. – Тошкент, 2015. – Б. 327-329.

27. Насриддинов К.Р., Дусмуратов М.Б., Хуррамов Р. Атом электрон булутларини тасвирлашда ахборот технологиялари имкониятларидан фойдаланиш // Педагогнинг шахсий ва касбий ахборот майдонини лойиҳалашда ахборот коммуникация технологияларига оид компетентлигини ривожлантириш. Вазирлик тизимидаги олий таълим ва илмий-тадқиқот муассасалари миқёсида илмий анжуман материаллари. – Тошкент, 2015. – Б. 404-407.

28. Насриддинов К.Р., Дусмуратов М.Б., Қаюмов О. Физика таълимида ахборот технологияларини қўллаш // Педагогнинг шахсий ва касбий ахборот майдонини лойиҳалашда ахборот коммуникация технологияларига оид компетентлигини ривожлантириш. Вазирлик тизимидаги олий таълим ва илмий-тадқиқот муассасалари миқёсида илмий анжуман материаллари. – Тошкент, 2015. – Б. 407-408.

29. Nasriddinov K.R., Dusmuratov M.B. Extra dimensions in physics // Abstracts of international conference “Problems of modern topology and its applications”. – Tashkent, 2013. – P. 67-68.

30. Дусмуратов М.Б. Зарядларнинг электр майдон кучланганлиги ва эквипотенциал сиртлари (Maple дастурида тасвирлаш) // Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлиги. – Тошкент, 2019. – №01157 рақамли гувоҳнома.

31. Дусмуратов М.Б. Токларнинг магнит майдони (Maple дастурида тасвирлаш) // Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги ҳузуридаги интеллектуал мулк агентлиги гувоҳномаси. – Тошкент, 2019. – №01158 рақамли гувоҳнома.

32. Дусмуратов М.Б. Ток манбаи ва конденсатор (Maple дастурида тасвирлаш) // Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги ҳузуридаги

Интеллектуал мулк агентлиги гувоҳномаси. – Тошкент, 2019. – №01159 рақамли гувоҳнома.

33. Дусмуратов М.Б. Ток манбаи ва индуктив ғалтак (Марле дастурида тасвирлаш) // Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги ҳузуридаги интеллектуал мулк агентлиги гувоҳномаси. – Тошкент, 2019. – №01160 рақамли гувоҳнома.

34. Дусмуратов М.Б. Тебраниш контурида эркин тебраниш ва сўнувчи тебранишлар (Марле дастурида тасвирлаш) // Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги ҳузуридаги интеллектуал мулк агентлиги гувоҳномаси. – Тошкент, 2019. – №01161 рақамли гувоҳнома.

35. Дусмуратов М.Б. Электродинамик система – атомлар, уларнинг электрон қобиклари (Марле дастурида тасвирлаш) // Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги ҳузуридаги интеллектуал мулк агентлиги гувоҳномаси. – Тошкент, 2020. – №002092 рақамли гувоҳнома.

Автореферат Ўзбекистон Миллий университетининг
“ЎзМУ хабарлари” журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилган.

Босишга рухсат этилди: 30.10.2021 йил.
Буюртма № 51. Адади 100 нусха. Бичими 60x84 ¹/₁₆
Босма табоғи 2,9. «Times New Roman» гарнитураси.
ООО «АКТИВ PRINT» босмахонасида чоп этилди.
Тошкент, Чилонзор 25, Лутфий 1а.