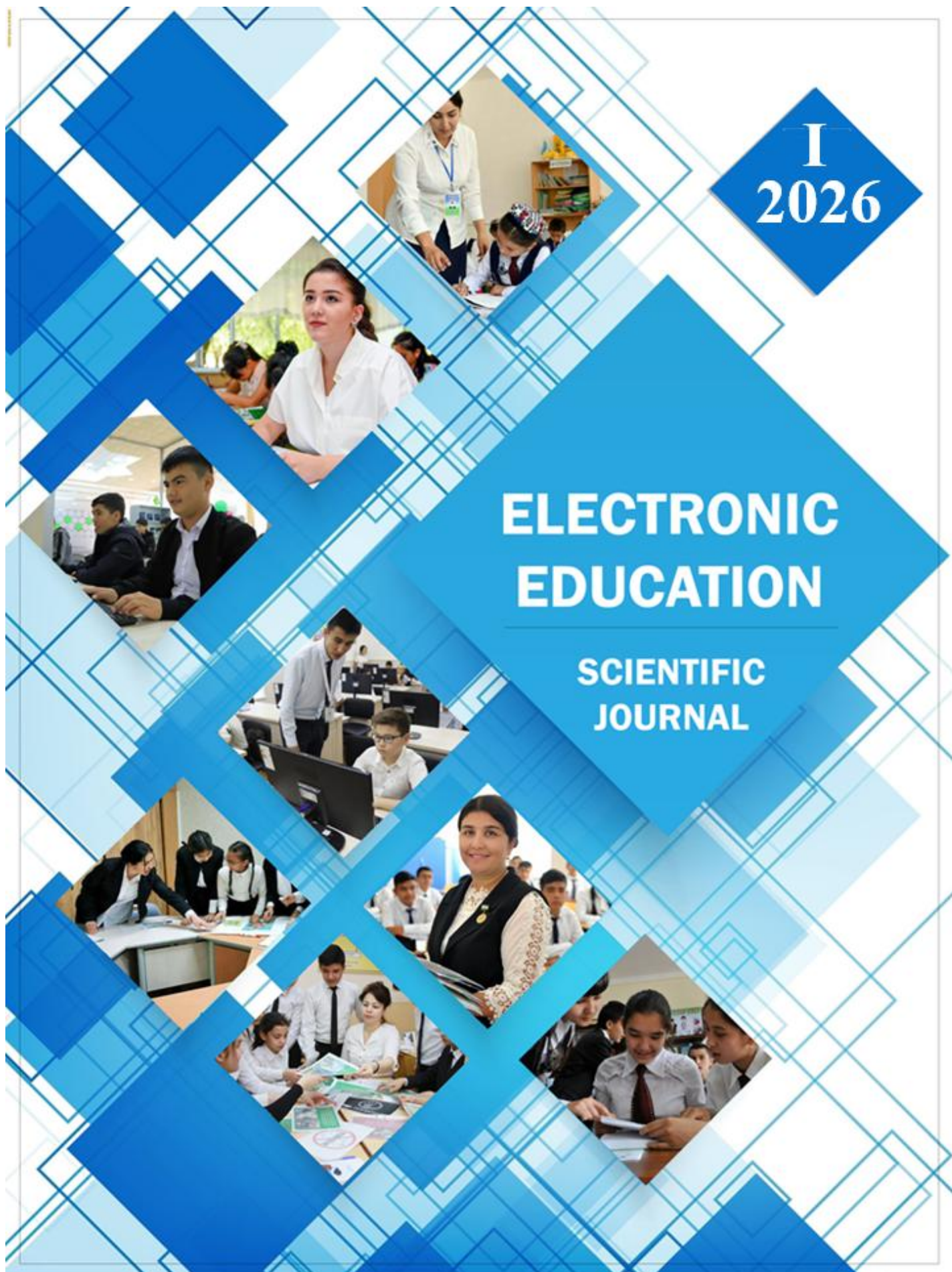


I
2026

ELECTRONIC EDUCATION

SCIENTIFIC
JOURNAL



TAHRIRIYAT

Bosh muharrir

Laqayev Saidaxmad Norjigitovich
fizika-matematika fanlari doktori, akademik

Bosh muharrir o‘rinbosari

Ro‘ziyev Rauf Axmadovich
fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent

Mas’ul muharrir

Mirsanov Uralboy Mukhammadiyevich
pedagogika fanlari doktori DSc, professor

Editor-in-Chief

Saidaxmad Norjigitovich Lakayev
doctor of physical and mathematical sciences,
academician

Deputy Editor-in-Chief

Ruziyev Raup Akhmadovich
Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor

Responsible editor

Mirsanov Uralboy Mukhammadiyevich
doctor of Pedagogical Sciences DSc, Professor

TAHRIRIYAT A‘ZOLARI

- Kalonov Muxiddin Baxriddinovich** - iqtisodiyot fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)
- Xujjiyev Sodiq Oltiyevich**- biologiya fanlari nomzodi, dotsent. (O‘zbekiston)
- Ibragimov Alimjon Artikbayevich**-fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. (O‘zbekiston)
- Suvonov Olim Omonovich**- texnika fanlari nomzodi, dotsent. (O‘zbekiston)
- Yodgorov G‘ayrat Ro‘ziyevich**-fizika- matematika fanlari nomzodi, dotsent. (O‘zbekiston)
- Nasirova Shaira Narmuradovna**-texnika fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)
- O‘tapov Toyir Usmonovich**-pedagogika fanlari nomzodi, dotsent. (O‘zbekiston)
- Xudoyorov Shuxrat Jumaqulovich**- fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. (O‘zbekiston)
- Djurayev Risbay Xaydarovich**- akademik (O‘zbekiston)
- Negmatov Sayibjon Sodiqovich**- akademik (O‘zbekiston)
- Aripov Mersaid Mirsiddikovich**- fizika-matematika fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)
- Turabjanov Sadritdin Maxamatdinovich** - texnika fanlari doktori, akademik. (O‘zbekiston)
- Raximov Isomiddin Sattarovich**- fizika-matematika fanlari doktori, professor. (Malayziya)
- Shariy Sergey Petrovich**- fizika-matematika fanlari doktori, professor. (Rossiya)
- Ibraimov Xolboy**- pedagogika fanlari doktori, akademik. (O‘zbekiston)
- Yunusova Dilfuza Isroilovna**- pedagogika fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)
- Aloyev Raxmatillo Djurayevich**- fizika-matematika fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)
- Abdullayeva Shaxzoda Abdullayevna**- pedagogika fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)
- Norov Abdusaid Murodovich** – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori, dotsent (O‘zbekiston).
- Yuldoshev Ismoil Abriyevich** – pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori, dotsent (O‘zbekiston)
- Mo‘minov Bahodir Boltayevich**- texnika fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)
- Rosmayati Mohemad** - professor. (Malayziya)
- Zainidin K. Eshkuvatov** – fizika-matematikafanlari doktori (DSc). (Malayziya)
- Muhammad Suzuri bin Hitam** - professor. Malayziya)
- Amiza binti Mat Amin**- professor. (Malayziya)
- Korshunov Igor Lvovich**- texnika fanlari nomzodi, dotsent. (Rossiya)
- Kolbanyov Mixail Olegovich**- texnika fanlari doktori, professor. (Rossiya)
- Verzun Natalya Arkadyevna**- texnika fanlari nomzodi, dotsent. (Rossiya)
- Stelmashonok Yelena Viktorovna**- iqtisod fanlari doktori, professor. (Rossiya)
- Tatarnikova Tatyana Mixaylovna** - texnika fanlari doktori, professor. (Rossiya)
- Alekseyev Vladimir Vasilyevich** - texnika fanlari doktori, professor. (Rossiya)
- Satikov Igor Abuzarovich** – fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. (Belarus)
- Boyarshinova Oksana Aleksandrovna** – fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. (Belarus)
- Makarenya Sergey Nikolayevich** – texnika fanlari nomzodi, dotsent. (Belarus)
- Sednina Marina Aleksandrovna** – texnika fanlari nomzodi, dotsent. (Belarus)
- Xolmurodov Abdulhamid Erkinovich**- fizika-matematika fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)
- Lutfillayev Maxmud Xasanovich**- pedagogika fanlari doktori, professor (O‘zbekiston)
- Ergasheva Gulruksor Surxonidinovna** - pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent. (O‘zbekiston)
- Maxmudova Dilfuza Mileyevna** – pedagogika fanlari doktori, professor (O‘zbekiston)
- Xudjayev Muxiddin Kushshayevich** – texnika fanlari doktori, dotsent (O‘zbekiston).
- Ibragimov Abdusattar Turgunovich** – texnika fanlari doktori, dotsent (O‘zbekiston).

Karaxonova Oysara Yuldoshevna – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (O'zbekiston).

Kurbaniyazova Zamira Kalbaevna- pedagogika fanlari doktori, dotsent. (O'zbekiston)

Jabbarov Oybek Rakhmanovich- fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent (O'zbekiston).

Kabiljanova Firuza Azimovna-fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. (O'zbekiston)

Kalonova Mohigul Baxriddinovna-iqtisod fanlari bo'yicha falsafa doktori. (O'zbekiston)

Baxodirova Umida Baxodirovna-pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent. (O'zbekiston)

Sharipov Ergash Oripovich-pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent. (O'zbekiston)

Xamroyeva Dilafro'z Namozovna – fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent. (O'zbekiston).

Toxirov Feruz Jamoliddinovich – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (O'zbekiston)

Isroilova Lola Sunnatovna – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent. (O'zbekiston)

Otaqulova Durdona Raxmonovna – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (O'zbekiston)

Ruziyeva Dilafruz Raupovna – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (O'zbekiston)

Jo'rakulov Tolib Toxirovich- texnik muharrir

© Mazkur jurnal O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy Attestatsiya komissiyasi rayosatining 2022-yil 28-fevraldagi 312/6 qaroriga asosan Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan

Adress: Navoiy sh., Janubiy ko'chasi, 1-A uy. (1-A, South Street, Navoi city) URL: <http://www.el-nspi.uz>

MUNDARIJA

Aniq fanlarda axborot texnologiyalari

MUNDARIJA	
<i>Aniq fanlarda axborot texnologiyalari</i>	
Yuldoshev I. A. SUN'YI INTELLEKT TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA PEDAGOGIK DIAGNOSTIKA JARAYONINI AVTOMATLASHTIRISH MASALALARI	10
O'rolova O. B. RAQAMLI TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA AKADEMIK LITSEYLARDA O'QUV FANI BO'YICHA MUSTAQIL ISHLARNI TASHKIL ETISH METODIKASI	23
Isroilova L. S. TALABALARNING MUSTAQIL TA'LIMINI TASHKIL ETISHDA VEB-PLATFORMANING AMALIY SAMARADORLIGI	48
Bekmuxammedov B. N. MASOFAVIY TA'LIM TIZIMI O'QUV MAJMUALARINI YARATISH MODELLARI, ALGORITMLARI VA INSTRUMENTAL VOSITALARI	57
Ashurova G. Sh. BO'LAJAK O'QITUVCHILARNING KASBIY KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHNI PEDAGOGIK SHARTLARI	74
Saidova D. E. MASOFADAN DASTURLASH VA HAMKORLIKDA ISHLASH KO'NIKALARINI TALABALARGA O'RGATISH	80
Sadritdinova D. A. TALABALARGA TA'LIMYI MOBIL ILOVALARNI YARATISHNI O'RGATISHDA MIT APP PLATFORMASINING AMALIY SAMARADORLIGI	89
Karshiyeva D. U. TALABALARNING AXBOROT TEXNOLOGIYALARGA OID FANLARDAN MUSTAQIL ISHLARINI TASHKIL ETISH USULI	97
Abduraxmanova G. M. MATEMATIKA FANINI O'QITISHDA ELEKTRON TA'LIM RESURSLARIDAN FOYDALANISH	105
Hoshimov O. P. TALABALARNING OBYEKTGA YO'NALTIRILGAN DASTURLASH MUHITIDA ILOVALARNI ISHLAB CHIQUISHGA OID KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH MODEL	111
Amangeldiyeva A. A. TALABALARGA SUN'YI INTELLEKTLI O'QUV VOSITALARINI YARATISHNI O'RGATISHDA TIZIMLI YONDASHUVDAN FOYDALANISH	118
Otaqulova D.R. GRAFIKLI O'QUV VOSITALARNI LOYIHALASHDA SUN'YI INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING AMALIY SAMARADORLIGI	124
Xudoyberdiyeva Sh. T. TALABALARNING DASTURLASH TILLARI FANIDAN MUSTAQIL TA'LIMNI TASHKIL ETISH USULI	133
Bononorova Y. A. TALABALARNING MASHG'ULOTLARNI LOYIHALASHGA OID KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHDA WEB-PLATFORMANI AMALIY SAMARADOR	144

<i>Tabiiy fanlarda axborot texnologiyalari</i>	
<i>Idiboyeva S. B., Kamolov I. R.</i> <i>TALABALARNING RAQAMLI O‘LCHASH ASBOBLARIDAN FOYDALANISHGA OID KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH</i>	<i>151</i>
<i>Baxodirova U. B.</i> <i>BO‘LAJAK BIOLOGIYA O‘QITUVCHILARNING KASBIY FAOLIYATGA TAYYORLASH MODEL</i>	<i>163</i>
<i>Namozova N. T., Kamolov I. R.</i> <i>ASTRONOMIYA FANINI O‘QITISHDA KOMPYUTER TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH USULI</i>	<i>171</i>
<i>Davronova L. K.</i> <i>UMUMIY O‘RTA TA‘LIM MAKTABI O‘QUVCHILARINING GEOGRAFIYA FANIDAN DARSDAN TASHQARI O‘QUV FAOLIYATINI TASHKIL ETISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH USUSLI</i>	<i>179</i>
<i>Ijtimoiy-gumanitar fanlarda axborot texnologiyalari</i>	
<i>Turikova L. M.</i> <i>MEHNAT MUNOSABATLARI VA INKLYUZIV BOSHQARUVDA RAQAMLI HR YONDASHUVLARI</i>	<i>187</i>
<i>Salaxutdinov S. A.</i> <i>MEHNATNI MUHOFAZA QILISH SOHASIDA ELEKTRON BOSHQARUV TIZIMLARINI JORIY ETISHNING NAZARIY VA AMALIY JIHATLARI</i>	<i>199</i>

СОДЕРЖАНИЕ

Информационные технологии в точных науках

Информационные технологии в точных науках	
Юлдашев И. А. ВОПРОСЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	10
Уролова О. Б. МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЛИЦЕЯХ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ	23
Исроилова Л. С. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕБ-ПЛАТФОРМЫ В ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ	48
Бекмухаммедов Б. МОДЕЛИ, АЛГОРИТМЫ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА СОЗДАНИЯ УЧЕБНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ	57
Аишурова Г. Ш. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ	74
Саидова Д.Э. ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ НАВЫКАМ ДИСТАНЦИОННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ И СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ	80
Садритдинова Д. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЛАТФОРМЫ MIT APP INVENTOR В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ СОЗДАНИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ	89
Каршиева Д. У. МЕТОД ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯ	97
Абдурахманова Г. М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ	105
Хошимов О. МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРИЛОЖЕНИЙ В ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СРЕДЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ	111
Амангельдиева А. А. ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ СОЗДАНИЮ УЧЕБНЫХ СРЕДСТВ С ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ	118
Отакулова Д. Р. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ГРАФИЧЕСКИХ УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ	124
Худайбердиева Ш. МЕТОД ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ	133

Бононорова Ё. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕБ-ПЛАТФОРМЫ В РАЗВИТИИ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ В ОБЛАСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗАНЯТИЙ	144
Информационные технологии в естественных науках	
Идибоева С., Камолов И. Р. РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЦИФРОВЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ	151
Баходирова У. Б. МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ БИОЛОГИИ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	163
Намозова Н. Т., Камолов И. Р. МЕТОД ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ АСТРОНОМИИ	171
Давронова Л. МЕТОД ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕДНИХ ШКОЛ ПО ГЕОГРАФИИ	179
Информационные технологии в социально-гуманитарных науках	
Турикова Л. М. ЦИФРОВЫЕ ПОДХОДЫ К HR В ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЯХ И ИНКЛЮЗИВНОМ УПРАВЛЕНИИ	187
Салахутдинов С. А. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В СФЕРЕ ОХРАНЫ ТРУДА	199

CONTENT

<i>Information technologies in exact sciences</i>	
Yuldashev Ismoil ISSUES OF AUTOMATION OF THE PEDAGOGICAL DIAGNOSTIC PROCESS BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES	10
Urolova Ozoda METHODOLOGY OF ORGANIZING INDEPENDENT WORK ON THE EDUCATIONAL SUBJECT IN ACADEMIC LYCEUMS IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION	23
Isroilova Lola PRACTICAL EFFECTIVENESS OF THE WEB PLATFORM IN THE ORGANIZATION OF STUDENTS' INDEPENDENT EDUCATION	48
Bekmukhammedov Bunyodbek MODELS, ALGORITHMS, AND INSTRUMENTAL MEANS FOR CREATING TRAINING COMPLEXES FOR THE DISTANCE EDUCATION SYSTEM	57
Ashurova Gulshan PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS	74
Saidova Dilfuza TRAINING STUDENTS IN REMOTE PROGRAMMING AND COLLABORATIVE SKILLS	80
Sadritdinova Dinora PRACTICAL EFFICIENCY OF THE MIT APP INVENTOR PLATFORM IN TEACHING STUDENTS TO CREATE EDUCATIONAL MOBILE APPLICATIONS	89
Karshiyeva Dilnoza METHOD OF ORGANIZING STUDENTS' INDEPENDENT WORK IN INFORMATION TECHNOLOGY SUBJECTS	97
Abdurahmanova Gulzhanna THE USE OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES IN TEACHING MATHEMATICS	105
Khoshimov Orzimurod MODEL FOR DEVELOPING STUDENTS' APPLICATION DEVELOPMENT COMPETENCE IN OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING ENVIRONMEN	111
Amangeldiyeva Aigul APPLYING A SYSTEMATIC APPROACH IN TEACHING STUDENTS TO CREATE TEACHING AIDS WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE	118
Otakulova Durdona THE PRACTICAL APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN THE DESIGN OF GRAPHIC EDUCATIONAL MATERIALS	124
Khudoyberdiyeva Shoir METHOD FOR ORGANIZING STUDENTS' INDEPENDENT LEARNING IN PROGRAMMING LANGUAGES	133
Bononorova Yoqutkhon THE PRACTICAL EFFICACY OF A WEB PLATFORM IN DEVELOPING STUDENT COMPETENCE IN LESSON DESIGN	144

<i>Information technologies in natural sciences</i>	
<i>Idiboeva Sevinch, Kamolov Ikhtiyor</i> <i>DEVELOPMENT OF STUDENTS' COMPETENCE IN USING DIGITAL MEASUREMENT INSTRUMENTS</i>	<i>154</i>
<i>Bakhodirova Umida</i> <i>MODEL FOR PREPARING FUTURE BIOLOGY TEACHERS FOR PROFESSIONAL ACTIVITY</i>	<i>163</i>
<i>Namozova Nilufar, Kamolov Ikhtiyor</i> <i>METHOD OF USING COMPUTER TECHNOLOGIES IN TEACHING ASTRONOMY</i>	<i>171</i>
<i>Davronova Laylo</i> <i>METHOD OF USING DIGITAL TECHNOLOGIES IN ORGANIZING THE EXTRACURRICULAR ACTIVITIES OF STUDENTS OF GENERAL EDUCATIONAL SCHOOLS IN GEOGRAPHY</i>	<i>179</i>
<i>Information Technologies in Social Sciences and Humanities</i>	
<i>Turikova Lazokat</i> <i>DIGITAL APPROACHES TO HR IN LABOR RELATIONS AND INCLUSIVE MANAGEMENT</i>	<i>187</i>
<i>Salakhutdinov Sardor</i> <i>THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF IMPLEMENTING ELECTRONIC MANAGEMENT SYSTEMS IN THE FIELD OF LABOR PROTECTION</i>	<i>199</i>

Tabiiy fanlarda axborot texnologiyalari

TALABALARNING RAQAMLI O‘LCHASH ASBOBLARIDAN FOYDALANISHGA OID KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH

Idiboyeva Sevinch Bahodir qizi

Navoiy davlat universiteti, talaba, O‘zbekiston

Kamolov Ixtiyor Ramazonovich

Ilmiy rahbar: Navoiy davlat universiteti, professor, O‘zbekiston

Annotatsiya: Ushbu maqolada raqamli o‘lchash asboblarining fizika fanidan laboratoriya mashg‘ulotlarini tashkil etishda, o‘tkazishda va natijalar olishdagi afzalliklari haqida fikr yuritilgan. Raqamli (elektron) o‘lchov asboblarining ishlatilish prinsipi hamda ularning analog o‘lchash asboblariga qaraganda yuqori darajadagi aniqligi, katta ishlash chegarasi, qisqa vaqt davomida o‘lchash natijalarini taqdim etishi, o‘lchash natijalarini qulay tarzda yetkazib berishi, avtomatlashtirilgan tarmoqlarga ulab ishlash imkoniyati, o‘lchash jarayonini avtomatlashtirish imkoniyatining mavjudligi, mobiligi kabi ustivorliklarga ega ekanligi ko‘rsatib o‘tilgan.

Tayanch so‘zlar: fizika, nazorat-o‘lchash asbobi, tajriba, laboratoriya, dars, elektr o‘lchov asboblar, elektr toki, magnitoelektrik, elektromagnetik, elektrodinamik, raqamli o‘lchash asboblari, kompetentlik.

РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЦИФРОВЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Идибоева Севинч

Навоийский государственный университет, студент, Узбекистан

Камолов Ихтиёр Рамазонович

Научный руководитель: Навоийский государственный университет, профессор, Узбекистан

Аннотация: В данной статье рассматриваются преимущества цифровых измерительных приборов в организации, проведении и получении результатов лабораторных занятий по физике. Показано, что цифровые измерительные (электронные) приборы обладают такими преимуществами, как высокая степень точности по сравнению с аналоговыми измерительными приборами, большой предел работы, представление результатов измерений за короткое время, удобная доставка результатов измерений, возможность подключения к автоматизированным сетям, возможность автоматизации процесса измерений, мобильность.

Ключевые слова: физика, контрольно-измерительный прибор, эксперимент, лаборатория, урок, электроизмерительные приборы, электрический ток, магнитоэлектрический, электромагнитный, электродинамический, цифровые измерительные приборы, компетентность.

DEVELOPMENT OF STUDENTS' COMPETENCE IN USING DIGITAL MEASUREMENT INSTRUMENTS

Idiboyeva Sevinch

Navoi State University, student, Uzbekistan

Kamolov Ikhtiyor

Scientific supervisor: Navoi State University, Professor, Uzbekistan

Abstract: This article examines the advantages of digital measuring instruments in organizing, conducting, and obtaining laboratory results in physics. It has been shown that digital (electronics) measuring instruments have advantages such as a high degree of accuracy compared to analog measuring instruments, a large operating range, the presentation of measurement results in a short time, convenient delivery of measurement results, the ability to connect to automated networks, the ability to automate the measurement process, and mobility.

Keywords: physics, control and measuring instrument, experiment, laboratory, lesson, electrical measuring instruments, electric current, magnetoelectric, electromagnetic, electrodynamic, digital measuring instruments, competence..

Kirish. Xalq xo‘jaligining barcha tarmoqlarida bo‘lgani kabi ta’lim tizimida ham innovatsiyalar shiddat bilan kirib kelmoqda. Jumladan, nazorat-o‘lchov sohasiga raqamli o‘lchash asboblarning kirib kelishi, sohada bajariladigan ishlarni sifat ko‘rsatkichlarini yana yaxshilashga olib keldi. Nazorat-o‘lchov ishlarining debochasi albatta, fizika fanini o‘rganishdan boshlanadi. Unda dastlabki o‘rganiladigan uzunlik, vaqt, massa, zichlik, tezlik, harorat va h.k. kabi kattaliklarni o‘rganish va o‘lchash orqali o‘lchash asboblariга murojaat qilinadi. Hammamizga ma’lumki, umumiy fizika fanini o‘rganishda va o‘zlashtirishda eksperiment - ilmiy metodik tekshirishning, tadqiqotning ko‘zгusi hisoblanadi. Fanni o‘rganish davomida tajribalar ko‘rsatish va tajribalarning o‘tkazilishi ta’lim oluvchilarning eksperimental metodlar bilan tanishishida va ularning mustaqil tadqiqotchilik ishlarini olib borishlarida katta ahamiyat kasb etadi.

“Tabiat hodisalari va qonuniyatlarini fizik tajribalar asosida o‘rganish talaba-o‘quvchilarda ilmiy dunyoqarashini shakllanishiga olib keladi hamda fizik qonunlar, hodisalarni chuqur o‘zlashtirishiga va fanga qiziqishini”[1] oshiradi.

Fizik eksperiment o‘tkazishni asosan ikki turga ajratish mumkin: birinchisi namoyishli tajriba, u asosan ma’ruzachi tomonidan auditoriyada tinglovchilarga namoyish qilib o‘tkaziladi va ko‘rsatiladi, ikkinchisi laboratoriyali tajriba, bu talaba yoki o‘quvchilar tomonidan bevosita ta’lim muassasasida maxsus jihozlangan laboratoriya xonalarida bajariladi.

Bu ikki eksperiment bir-birini o‘zaro to‘ldiradi. Ayrim holatlarda namoyishli tajriba o‘tkazilsa, boshqa holatlarda laboratoriya ishlarini bajarishi maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Adabiyotlar tahlili. Masalan, oliy ta’limning Fizika bakalavriat kunduzgi ta’lim yo‘nalishi uchun tasdiqlangan o‘quv rejada fizika fanining Elektromagnetizm bo‘limi uchun umumiy 180 soat ajratilgan. Shundan ma’ruza soati 44 soat, amaliy mashg‘ulot soati 46 soat, mustaqil ta’lim uchun 90 soatni tashkil etadi. Elektromagnetizm bo‘limidan laboratoriya mashg‘ulotlari alohida fan sifatida - fizik praktikumda o‘tiladi va jami 120 soat ajratilgan, shundan auditoriyada laboratoriya ishlarini bajarishga 60 soat, mustaqil ta’lim uchun 60 soat. Hammasi bo‘lib elektromagnetizm bo‘limini o‘rganishda 300 soat o‘quv mashg‘ulotlari rejalashtirilgan [1,3].

Umumiy fizikaning elektromagnetizm bo‘limida ma’ruza mashg‘ulotlarida o‘qitiladigan elektr zaryadi, zaryadlarning o‘zaro ta’siri, elektr maydon va uning kuchlanganligi, o‘zgaras tok qonunlari, turli muhitlarda elektr tokining tabiati, magnit maydon va uning kuchlanganligi, o‘zgaruvchan tok, elektromagnit induksiya hodisasi va boshqa mavzularda shu fanda o‘rganilayotgan fizik kattaliklar elektr zaryadi, tok kuchi, tok kuchlanishi, elektr qarshilik, solishtirma elektr qarshilik, elektr sig‘imi, elektromagnit maydon, magnit oqim, induktivlik va boshqa fizik kattaliklar laboratoriya mashg‘ulotlarida bevosita yoki bilvosita ravishda o‘lchanadi yoki hisoblab topiladi.

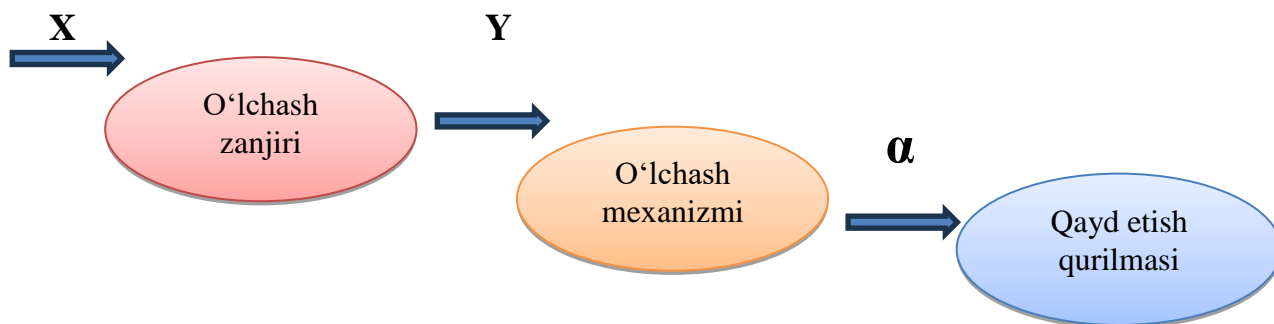
Tadqiqot metodologiyasi. Bo‘lajak fizika fani o‘qituvchilarini eksperimental kompetentligini rivojlantirish uchun laboratoriya mashg‘ulotlarini boshlashdan oldin o‘zgaras va o‘zgaruvchan toklar uchun barcha o‘lchov asboblari ampermetr, voltmetr, ommetr, vattmetr va boshqa elektr asboblarini tuzilishini hamda ishlash prinsipi bilan tanishtirish, talabalar laboratoriya mashg‘ulotlarini bajarishda ishlata bilishi zarur [2].

Elektr o‘lchov asboblarini ishlash prinsipiga ko‘ra uchta tizimga bo‘linadi:

1. nagnitoelektrik tizim;
2. elektromagnitik tizim;
3. elektrodinamik tizim;

Bo‘lajak fizika o‘qituvchilarni mana shu uchta tizim asboblari hamda ularning ishlash prinsiplari bilan avvalo tanishtirishimiz zarur. Bu elektromexanik asboblarning hozirgi kunda ham ko‘pchilik ta’lim muassasalarida foydalanilib kelinmoqda [4,5].

“O‘lchash asbobi deb, o‘lchash uchun qo‘llaniladigan va meyorlangan metrologik xossalarga ega bo‘lgan texnik vositaga aytiladi. Analogli o‘lchash asboblari yoki bevosita ko‘rsatuvchi asboblarning elektr o‘lchashlari va umuman o‘lchash texnikasidan keng o‘rin olgan asboblardan hisoblanadi. Bu turdagi asboblarda ko‘rsatuv qaydnomasi uzluksiz (funktional) ravishda o‘lchanayotgan kattalik bilan bog‘liqlikda bo‘ladi. Bu turdagi asboblarning struktura sxemasi 1-rasmda ko‘rsatilgan”[3].



1-rasm. Analogli o‘lchash asbobining struktura sxemasi

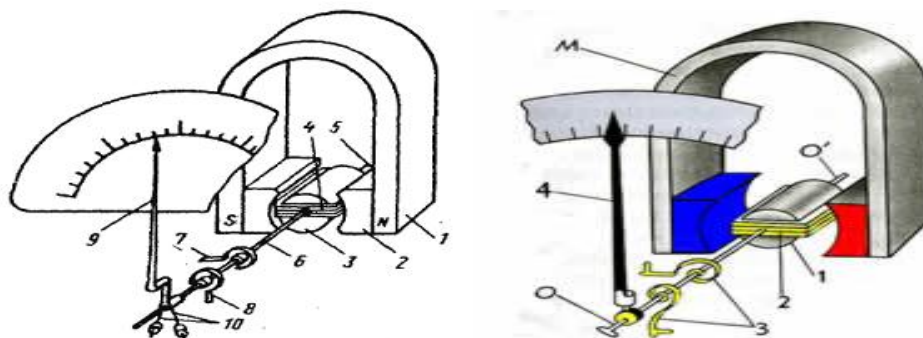
“Bevosita ko‘rsatuvchi elektr o‘lchash asboblari, (xususan elektromexanik asboblari) ikki asosiy qismdan, ya’ni o‘lchash zanjiri va o‘lchash mexanizmidan iborat deb qarash mumkin. **O‘lchash zanjiri** o‘lchanadigan elektr kattalikni (kuchlanish, quvvat, chastota va hokazoni) unga mutanosib bo‘lgan va o‘lchash mexanizmiga ta’sir qiluvchi kattalikka o‘zgartirib beradi. **O‘lchash mexanizmi** unga beriladigan elektr energiyasini qo‘zg‘aluvchan qismi va u bilan bog‘liq bo‘lgan ko‘rsatkich harakatining mexanik energiyasiga aylantirib beradi. Elektromexanik o‘lchash mexanizmlari magnitoelektrik, elektromagnit, elektrodinamik, induksion va elektrostatik mexanizmlardan iborat bo‘ladi. Shuningdek, elektr o‘lchash asboblari”[4] ishlash prinsipiga ko‘ra, ular bir chegarali va ko‘p chegarali bo‘ladi. Bir chegarali elektr o‘lchash asboblari asbob strelka (ko‘rsatkich) si qaysi qiymatni

ko‘rsatsa, natija shu qiymat bo‘ladi, ko‘p chegarali asboblarda esa bunday emas. Haqiqiy qiymatni olishda matematik amallar bajarish zarur bo‘ladi.

“O‘lchash asboblari qaysi tizimga taaluqli mexanizmdan iborat bo‘lishidan qat’iy nazar, asbobning qo‘zg‘aluvchan qismining xarakatlanishi elektromagnit maydon energiyasining o‘zgarishiga bog‘liq bo‘ladi” [6,7,8].

Elektromexanik turdagi o‘lchash asboblarining turlari: elektromexanik turdagi asboblar asosan magnitoelektrik, elektromagnit, elektrodinamik, tizimli asboblarga bo‘linadi.

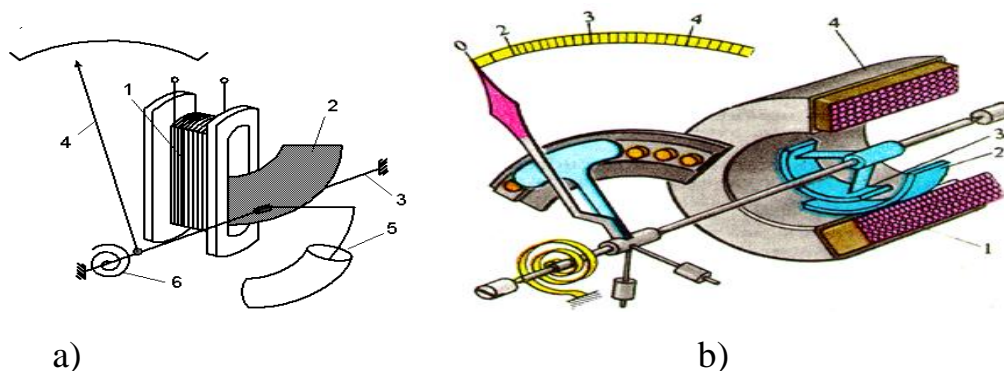
Magnitoelektrik o‘lchash asboblari. Bunday elektr o‘lchov asboblari o‘zgarmas tok zanjiridagi tokning kuchi va kuchlanishini o‘lchaydi.



2-rasm. Magnitoelektrik o‘lchov asbobining tuzilish sxemasi

“Magnitoelektrik o‘lchash asbobi 1-doimiy magnit; 2-magnit qutb uchliklari; 3-o‘zak; 4-chulg‘am (qo‘zg‘aluvchan ramka); 5, 6-o‘q; 7, 8 spiralsimon prujinalar; 9-strelka; 10-posongilardan tuzilgan.

Magnitoelektrik o‘lchash mexanizmlari ampermetr, voltmeter, ommetr va galvanometrlar sifatida ishlatiladi”[7,8].



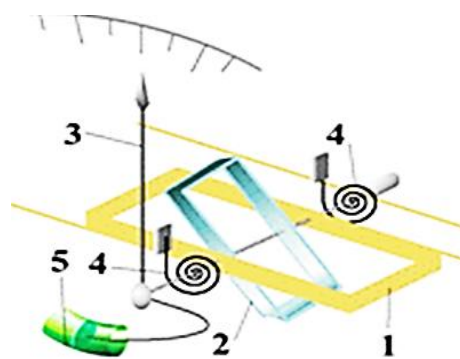
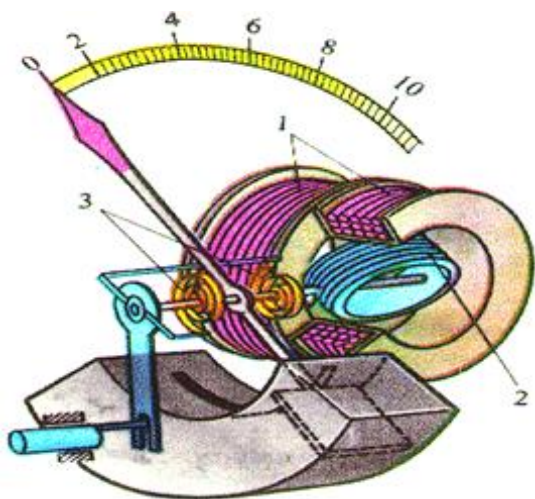
3-rasm. Elektromagnit o‘lchash asbobining tuzilish sxemasi

Elektromagnit o‘lchash asboblari: Bunday elektr o‘lchov asboblari o‘zgarmas va o‘zgaruvchan tok zanjiridagi tokning kuchi va kuchlanishini o‘lchaydi.

“Elektromagnit o‘lchash mexanizmi 1 - qo‘zg‘almas elektromagnit g‘altagi; 2- o‘zak; 3- spiralsimon prujina; 4 tinchlantirgichdan iborat”[8].

“**Elektromagnit o‘lchash mexanizmlari** yassi (3-a rasm) va dumaloq (3-b rasm) g‘altakli qilib tayyorlanadi. Bu g‘altaklar qo‘zg‘almas bo‘lib, ulardan o‘lchanayotgan tok o‘tadi. Bunda hosil bo‘lgan magnit maydoni qo‘zg‘aluvchan ikki o‘zakka ta’sir etishi oqibatida (3-b rasm) bu o‘zak g‘altak ichiga tortiladi. Natijada o‘q aylanib ko‘rsatkichni biror burchakka buradi. 3-b rasmda ko‘rsatilgan mexanizmda qo‘zg‘almas va qo‘zg‘aluvchan o‘zaklar bir xilda magnitlanadi. Natijada qo‘zg‘aluvchan o‘zak qo‘zg‘almas o‘zakdan itarilib o‘qni aylantiradi”[8].

Elektrodinamik o‘lchash asboblari. Bunday elektr o‘lchov asboblari sezgir (aniq) bo‘lib, o‘zgarmas va o‘zgaruvchan tok zanjiridagi tokning kuchi va kuchlanishini o‘lchaydi.



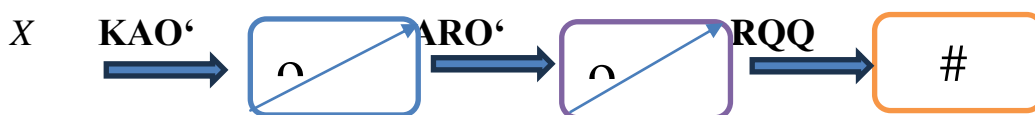
4-rasm. Elektrodinamik o‘lchash asbobining tuzilish sxemasi

Elektrodinamik o‘lchash asbobi 1 va “2-qo‘zg‘almas va qo‘zg‘aluvchan g‘altak, 3-o‘q, 4-prujina, 5-ko‘rsatkich, 6-shkaladan iborat bo‘lib, ikkita bir xil qo‘zg‘almas va qo‘zg‘aluvchan g‘altakdan o‘zgarmas toklar I_1 , I_2 o‘tganda har bir o‘ram atrofida magnit maydoni hosil bo‘ladi. I_1 , I_2 toklar hosil qilgan magnit maydonlarining o‘zaro ta’sirida aylantiruvchi moment M hosil bo‘ladi”[7]. Boshqacha qilib aytganda, elektrodinamik o‘lchash asboblarining ishlash prinsipi

ikkita o‘tkazgich (g‘altak) dan elektr toki o‘tgandan ularning o‘zaro mexanik ta’siriga asoslangan. Shuningdek, elektrodinamik o‘lchov asboblari o‘zgaras va o‘zgaruvchan tok zanjiridagi quvvatni (vattmetr), chastotani (chastotomer), fazalar siljishi (fazometr) ni ham o‘lchaydi [9,10, 15].

Tahlil va natijalar. “Raqamli o‘lchash asbobi deb, o‘lchash borasida uzluksiz o‘lchanayotgan kattalikni natijasi raqamli qayd etish qurilmasida yoki raqamlarni yozib boruvchi qurilmada diskret tarzda o‘zgartirilib, indifikatsiyalanadigan asboblarga aytiladi”[10] yoki o‘lchash axboroti signallarini raqamli shaklda avtomatik ishlab chiqaradigan o‘lchash vositasidir. Raqamli o‘lchash asboblarida quyidagi afzalliklarni ko‘rish mumkin: o‘lchanayotgan kattalik qiymatlarini o‘qish maqbul, o‘lchash jarayoni to‘la avtomatlashtirilgan, o‘lchash natijalari raqamli bilish qurilmalarida qayd etiladi. O‘lchash natijalari raqamli o‘lchov asboblarida raqamli kodda ifodalanganligi sababli o‘lchash axborotlarni kompyuterga kiritish mumkin. Raqamli o‘lchov asboblarida doimiy (davriy) o‘lchanayotgan qiymatning raqamli kodga aylanishi yuz beradi. Bu jarayon analog-raqamli o‘zgartgich yordamida amalga oshiriladi, bunda o‘lchash axboroti signali diskretlanadi, kvantlanadi va kodlanadi. Diskretlash, ya’ni doimiy o‘lchash axboroti signalini diskret signalga o‘zgartirish jarayoni vaqt va daraja bo‘yicha ham amalga oshirilishi mumkin.

Raqamli o‘lchash asboblarini hozirgi kunda xalq xo‘jaligining turli sohalarida ishlatilayotganligini va keng tarqalganini ko‘rishimiz mumkin. “Raqamli o‘lchash asbobining funksional chizmasi 5-rasmda keltirilgan.



5-rasm. KAO' - analog o‘zgartkich; ARO' – analog-raqamli o‘zgartkich; RQQ - raqamli qayd etish qurilmasi

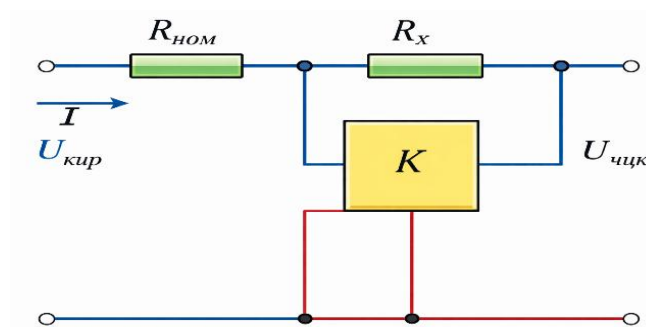
“X” analog signali kirishdagi analog o‘zgartkich (KAO‘) da keyingi o‘zgartirish uchun qulay formaga o‘zgartiriladi, so‘ngra analog-raqamli o‘zgartkich (ARO‘) yordamida diskretlashtiriladi va kodlanadi. Va nihoyat, raqamli qayd etish

qurilmasi (RQQ) o‘lchanayotgan kattalik bo‘yicha kodlangan ma’lumotni raqamli qaydnoma tarzida, operatorga qulay formada ko‘rsatadi. Shuning uchun tavsiya etiladigan ma’lumotni qulayligi va aniqligi sababli raqamli o‘lchash asboblari ilmiy-tadqiqot laboratoriyalaridan juda keng qo‘llaniladi.

Raqamli o‘lchash asboblari analog o‘lchash asboblariga”[11] qaraganda quyidagi ustivorliklarga ega: yuqori darajadagi aniqlik, katta ishlash chegarasi, qisqa vaqt davomida o‘lchash natijalarni taqdim etishi, o‘lchash natijalarini qulay tarzda yetkazib berishi, avtomatlashtirilgan tarmoqlarga ulab ishlash imkoniyati, o‘lchash jarayonini avtomatlashtirish imkoniyatining mavjudligi.

“Kombinatsiyalangan raqamli o‘lchash asboblari (KRA) ning asosiy qismi integrallovchi xossaga ega o‘zgarmas tok kuchaytirgichidan iborat. Kombinatsiyalangan raqamli asboblarning kirish qismiga o‘zgaruvchan tokni o‘zgarmas tokka aylantiruvchi, qarshilik, induktivlik va sig‘imni kuchlanishga o‘zgartiruvchi o‘zgartkichlar ulanadi.

6-rasmda rezistor qarshiligini o‘lchovchi raqamli asbob sxemasi keltirilgan bo‘lib, R_x kuchaytirgich K ning manfiy teskari bog‘lanish zanjiriga ulanadi. Kuchaytirgichni kuchlanish bo‘yicha kuchaytirish koeffitsiyenti juda katta bo‘lgani uchun rezistor R_x kuchaytirgichga ulanganda kuchaytirgichning chiqish qismida kuchlanish hosil bo‘ladi.



6-rasm. Kombinatsiyalangan raqamli asbob sxemasi

Kuchaytirgichning kirish qismidan o‘tuvchi tok kichik bo‘lganligi tufayli asosiy tok R_x rezistor qarshilik orqali o‘tadi.

Mikroprotsessors bilan boshqariladigan raqamli o‘lchash asboblari

tarkibida mikroprotsessorni qo‘llash o‘lchash jarayonini soddalashtiradi, ularni qiyoslashni va kalibrlashni avtomatlashtiradi, o‘lchash natijalariga (axborotiga) statistik ishlov beradi va asboblarning metrologik xarakteristikalarini yaxshilaydi”[11]. O‘lchash texnikasi va texnologiyasining rivojlanishi bevosita unga murakkab mikroelektronika elementlarini qo‘llanilishi bilan bogliqdir. Bu esa texnologik jarayonlarda nazorat qilinishi kerak bo‘lgan kattaliklar sonining ko‘payishi va o‘lchov texnikasi va texnologiyalariga bo‘lgan talablarni ortishi bilan bogliqdir. Bu qo‘yilgan talablarni amalda qondirish hamda yechim topish maksadida o‘lchash qurilmalari tarkibiga mikroprotsessorlarni kiritish maksadga muvofiq bo‘ladi. Mikroprotsessor, bu aniq dasturli boshkariladigan raqamli qurilma hisoblanib, integral sxema ko‘rinishida buladi. Nazorat, ya’ni o‘lchash texnikasida mikroprotsessorlarni ishlatish orqali o‘lchov asboblarning quyida keltirilgan sifat qo‘rsatkichlarini keskin oshirish mumkin bo‘ladi: muntazam va tasodifiy xatoliklarni raqamli korreksiya (solishtirish)lash natijasida o‘lchov asbobining aniqlik darajasi va ishlash tezligi oshadi; ma’lumotlarni avtomatik ravishda tezkor kayta ishlash orkali o‘lchashning dinamik oralig‘i (o‘lchash diapazoni) oshadi va ma’lumotlar ayni vakt davomida namoyish qilinadi, konstruktiv qo‘rsatkichlari yaxshilanadi: o‘lchamlari, massasi, elektr iste’mol quvvati hamda tannarxi pasayadi; parallel ravishda o‘lchashlarni amalga oshiradi; dasturli boshkarish natijasida ishlash imkoniyatlari yanada ortadi; ma’lumotlarni kayd etish va qo‘rsatish uchun kulayligi ortadi, bu esa intellektual asboblarni yaratishda asos bo‘lib xizmat qiladi. Shuningdek, nazorat, diagnostika va avtosozlash usullarini qo‘llash natijasida bunday o‘lchov asboblarning metrologik ta’minoti esa yanada rivoj topadi. 7-rasmda raqamli mikroprotsessorli voltmetrni sxemasi keltirilgan.



7-rasm. Raqamli mikroprotsessorli voltmetr sxemasi

Raqamli mikroprotessorli voltmetrning “kirish bloki masshtabli o‘zgartkich (MO‘)dan iborat bo‘lib, u bir yo‘la o‘zgaruvchan kuchlanishni o‘zgarmas kuchlanishga o‘zgartiradi. Shundan so‘ng o‘zgarmas tok kuchlanishi analog – raqamli o‘zgartkich (ARO‘) ga beriladi va u yerda raqam shakliga keltiriladi. Hozirgi zamon mikroprotessorli asboblarda ARO‘ larning ikki bosqichda integrallaydigan turlari keng tarqalgan. Kirish kuchlanishiga proporsional bo‘lgan ma’lum ketma – ketlikdagi impulslar soni ARO‘dan **mikroprotessorning** (MP) interfeysiga uzatiladi. Masshtabli o‘zgartkich (MO‘) va mikroprotessor (MP) lar o‘zaro tokli impuls orqali bog‘lanadi. Mikroprotessor integrallash jarayonini boshqaradi va raqamli axborotni **raqamli displeyga** (RD) chiqarib beradi.

Raqamli displey (RD) o‘lchangan kattalikni va unga tegishli matnli axborotni ham yozib chiqaradi. Mikroprotessorli voltmetrlar ko‘p dasturli asboblari hisoblanib, ular yordamida o‘lchangan kattaliklar ustida barcha **arifmetik** va **algebraik** amallarni, o‘rtacha kvadratik chetlanish (og‘ish), dispersiya, matematik kutilishlarni hisoblash hamda xotirlash amallarini bajarish mumkin” [11,12, 15].

Xulosa va takliflar. Raqamli o‘lchash asboblari turli kattaliklar va parametrlarni o‘lchashda ishlatiladigan eng zamonaviy va istiqbolli o‘lchash vositasi hisoblanadi va bu bugungi kunda hayotda o‘z aksini topmoqda.

Elektr va elektr o‘lchov fanlariga oid ko‘pchilik o‘quv adabiyotlarida hozirgi zamon, ya’ni yangi avlod (raqamli) elektr o‘lchov asboblarning ishlashtirish prinsiplari, laboratoriya ishlarini bajarish jarayonida foydalanilishi to‘laqonli bayon etilmagan. Vaholanki, hozirgi kunda ko‘pchilik laboratoriyalarda raqamli elektr o‘lchov asboblari juda keng foydalanilib kelinmoqda, shuning uchun bo‘lajak fizika o‘qituvchilari (mutaxassislar)ni tayyorlashda ommalashgan raqamli o‘lchov asboblarning ishlatilishi bilan tanishtirish, ularning eksperimental (amaliy), kasbiy kompetentligini rivojlantirgan bo‘lamiz [10,13,14].

Shuningdek, talabalar ta’lim yo‘nalishi o‘quv rejasida ko‘rsatilgan mustaqil ta’lim soatlarida fizika fanida o‘rganilayotgan barcha kattaliklar, ya’ni uzunlik, vaqt,

massa, zichlik, harorat, tok kuchi, tokning kuchlanishi, elektr qarshilik, elektr sig‘im, induktivlik, magnit oqim, quvvat, chastota, fazalar siljishi kabilarni nazariy jihatdan yanada puxta o‘rganish bilan birga o‘zlari mustaqil ravishda laboratoriyalarda o‘lchashlarni o‘tkazish ko‘nikmalarini hosil qilishlari kerak va shu asnoda talabada bo‘lajak kasbiy kompetentlik rivojlanishi bilan birga fanga doir bilimlari ham oshadi. Ana shunday tarzda jamiyatda pog‘onama-pog‘ona raqobatbardosh kadrlar tayyorlanib boriladi.

Adabiyotlar

1. Izbosarov B.F., Kamolov I.R. Elektromagnetizm. –Toshkent. Iqtisod-moliya nashriyoti. 2006. 236 b.
2. Джораев М., Ахмедов А. Модернизация компетентности будущих учителей физики. М. //Физика в школе №7-2015г-с.20-23.
3. Ахмедов А.А., Джораев М. “Физика фанидан лаборатория машфулотларини ўтказишнинг инновацион услубиёти” // Вестник Каракалпакского Государственного Университета им. Бердаха 2018г., №2 (39) стр 50-51.
4. Izbosarov B.F., Kamolov I.R. Umumiy fizikadan laboratoriya ishlari. – Toshkent. Voris-nashriyot.2012. 136 b.
5. Kamolov I.R., Kamalova D.I., Sayfullayeva G.I., Hamroyeva S.N., Mardonova Y.O‘. “Umumiy fizika fanidan laboratoriya ishlari”. Elektromagnetizm. – Toshknet. Tilsim.2023. 202 b.
6. Izbosarov B.F., Kamolov I.R., Fatullayeva G.R., Jalilova L.H. Oliy ta’limda talaba mustaqil ishiniyuqori darajaga ko‘tarish omillari. // Xalq ta’limi jurnali. 5-son.2018. 188 b.
7. Камолов И.Р., Канатбаев С.С., Омонбоева М.Э., Мансурова Ш.М. Интеграция предметов – поиск новых педагогических решений. “Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века” V Международная научно-практическая конференция. Нур-султан, Казакстан. 130-132 стр. 2019.

8. Kamalova D.I., Kamolov I.R., Nabiyeva F.O., Mardanova Y.O‘. Elektr va magnetizm (laboratoriya mashg‘ulotlari). O‘quv qo‘llanma. – Navoiy.: “Aziz kitobxon” nashriyoti, 2025. 206 b.

9. Kamalova D.I., Kamolov I.R., Nabiyeva F.O., Mardanova Y.O‘. Elektr va magnetizm (amaliy mashg‘ulotlar). O‘quv qo‘llanma. - Navoiy.: “Aziz kitobxon” nashriyoti, 2025. 147 b.

10. Kamolov I.R., Axmedov A.A., Izbosarov B.F., Idiboyeva S.B., Qahhorova M.E. Elektromagnetizm fanidan fizika ta’lim yo‘nalishi talabalarining amaliy kompetentligini rivojlantirish. “Pedagogik mahorat” ilmiy-nazariy va metodik jurnal. 2025, № 9, 64-68-bet.

11. Келим Ю.М. «Типовые элементы систем автоматического управления». Форум. Инфра –М., 2004. 144 с.

12. Парпиев М.П., Тўлаганова Ш.А., Раҳмонова Г.С., Каримова Г.Х. “Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш”, услубий қўлланма. ТАТУ “Алоқачи” нашриёти, 2008. 314 б.

13. Kamolov I.R., Kamolova D.I., Sayfullayeva G.I., Qahhorova M. E., Boymurodov B.B. Bo‘lajak o‘qituvchilarning amaliy kompetentligi va kreativ fikrlashini mavzulararo bog‘lanish asosida rivojlantirish metodikasi. “Pedagogik mahorat” ilmiy-nazariy va metodik jurnal. 2025, № 11, 201-207-bet.

14. Axmedov A.A., Izbosarov B.F., Kamolov I.R. Molekulyar fizika fanidan fizika ta’lim yo‘nalishi talabalarining eksperimental kompetentligini rivojlantirish. Fizika, matematika va informatika jurnali. 2025, № 5, 148-156-bet.

15. С.Н.Епифанов, А.А.Красных. “Электроизмерительные приборы”, Киров 2005. 150 с.