

## СЕКЦИЯ №1. РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В НАУКЕ, ОБРАЗОВАНИИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ

### FIZIKA-TEXNIKA INSTITUTINING TARIXIY ILMIY KASHFIYOTLARINI RAQAMLI KONTENTGA AYLANDIRISH VA ULARNI ILMIY-TA'LIMiy RESURSLARGA INTEGRATSIYA QILISH

**Fazilova Dilrabo Xudaykulovna**

Jizzax shahridagi QFU filiali "Ijtimoiy fanlar" kafedrası v.b.dotsenti

DKFazilova@kpfu.ru

**Annotatsiya:** Mazkur maqolada Fizika-texnika institutining tarixiy ilmiy merosi, xususan, muhim kashfiyotlar va ishlanmalarining raqamli kontentga aylantirilishi va ularni zamonaviy ilmiy-ta'limiy resurslarga integratsiya qilish masalalari o'rganiladi. Raqamli texnologiyalar orqali ilmiy merosni vizuallashtirish, interaktiv o'quv vositalar yaratish hamda ularni ta'lim jarayoniga joriy qilish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari asosida zamonaviy raqamli ta'lim resurslari ishlab chiqish va ularni amaliyotga tadbiiq etish bo'yicha taklif va tavsiyalar beriladi.

**Kalit so'zlar:** ilmiy meros, raqamlashtirish, Fizika-texnika instituti, raqamli kontent, ta'limiy resurs, vizuallashtirish, ilm-fan tarixi.

### ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА И ИХ ИНТЕГРАЦИЯ В НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

**Аннотация:** В данной *статье* рассматривается процесс цифровизации научного наследия Физико-технического института, включая его исторически значимые открытия и разработки. Анализируются возможности визуализации научных данных и создания интерактивных образовательных ресурсов с использованием современных цифровых технологий. В исследовании также предлагаются практические рекомендации по интеграции цифрового контента в образовательный процесс.

**Ключевые слова:** научное наследие, цифровизация, Физико-технический институт, цифровой контент, образовательные ресурсы, визуализация, история науки.

### THE DIGITAL TRANSFORMATION OF THE HISTORICAL SCIENTIFIC DISCOVERIES OF THE INSTITUTE OF PHYSICS AND TECHNOLOGY, AND THEIR INTEGRATION INTO SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESOURCES

**Annotation:** This article discusses the digitization of the scientific heritage of the Institute of Physics and Technology, focusing on its historically significant discoveries and developments. It explores the opportunities for visualizing scientific content and creating interactive educational materials using modern digital technologies. The study also provides practical recommendations for incorporating such digital content into educational platforms and curricula.

**Keywords:** scientific heritage, digitization, Institute of Physics and Technology, digital content, educational resources, visualization, history of science.

Ilmiy meros har qanday millat va davlatning intellektual salohiyatini aks ettiruvchi bebaho boylik hisoblanadi. Bu meros, ayniqsa, fundamental va amaliy fanlar sohasida olib borilgan izlanishlar, eksperimentlar, qurilmalar, nazariy ishlanmalar va ularning natijalari shaklida namoyon bo'ladi. Shu nuqtayi nazardan qaralganda, O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi

qoshidagi Fizika-texnika institutining ilmiy faoliyati davomida yaratilgan boy ilmiy resurslar – mamlakat ilm-fan tarixining muhim qismini tashkil etadi. Biroq, ushbu ilmiy merosning katta qismi hozirgi kunda qog‘oz hujjatlar, texnik chizmalar, arxivlangan eksperiment yozuvlari, shuningdek, eskirgan texnik vositalarda (magnit lentalar, disketlar va boshqalar) saqlanmoqda. Bu esa nafaqat ularni muntazam ilmiy muomalaga kiritishda, balki ularni saqlab qolishda ham jiddiy xavf tug‘diradi. Vaqt o‘tishi bilan fizik hujjatlar sifatining buzilishi, materiallarning yo‘qolib ketishi, texnik formatlarning eskirishi yoki texnik jihatdan yaroqsiz holatga kelishi kabi omillar ushbu boy merosning butunlay yo‘qolishiga olib kelishi mumkin.

Shunday sharoitda, raqamlashtirish jarayoni – ya’ni ilmiy materiallarni zamonaviy raqamli formatlarga o‘tkazish – nafaqat saqlash, balki ulardan samarali foydalanish uchun ham zaruriy texnologik yechim sifatida qaraladi. Raqamlashtirish orqali mavjud materiallar elektron arxivlarga joylashtirilib, ularning oson izlanishi, tahlil qilinishi va boshqa foydalanuvchilar (olimlar, talabalar, o‘qituvchilar) uchun ochiq bo‘lishi ta’minlanadi.

Bundan tashqari, raqamli formatda saqlangan ilmiy materiallar turli dasturlar va tizimlar orqali tartibga solinadi, tizimlashtiriladi hamda zamonaviy vositalar – sun’iy intellekt, matnlarni avtomatik tahlil qilish, metama’lumotlar bilan ishlash – yordamida chuqurroq o‘rganish imkonini beradi. Bu esa ilgari faqatgina arxiv fondlarida mavjud bo‘lgan ma’lumotlar negizida yangi ilmiy tahlillar, taqqoslashlar va interaktiv vizualizatsiyalar yaratish imkonini beradi.

Raqamlashtirish jarayonining yana bir muhim afzalligi – u axborotga teng imkoniyatlar asosida kirish imkoniyatini yaratadi. Masalan, ilgari faqatgina institut kutubxonasiga yoki yopiq arxivga tashrif buyurgan shaxslargina foydalanishi mumkin bo‘lgan ilmiy hujjatlar, endilikda raqamli platformalar orqali istalgan joydan, istalgan vaqtda foydalanish uchun ochiq bo‘ladi. Bu holat nafaqat mahalliy, balki xalqaro ilmiy hamkorlikni kuchaytiradi, institut ilmiy merosining global miqyosdagi tan olinishi va foydalanilishini kengaytiradi.

Ilmiy merosni raqamli formatga o‘tkazish – bu nafaqat saqlash jarayoni, balki uni ommalashtirish va ta’lim tizimiga tatbiq etish uchun imkoniyatlar yaratishdir. Ayniqsa, zamonaviy raqamli vositalar yordamida ushbu merosni yosh avlodga qiziqarli, tushunarli va interaktiv tarzda yetkazish mumkin bo‘ladi. Fizika-texnika instituti tajribasidan kelib chiqib, quyidagi asosiy raqamli kontent shakllarini ajratish mumkin:

**1. 3D modellar.** Fizika-texnika institutining ilmiy faoliyati davomida turli xil laboratoriya asbob-uskunalar, fizik hodisalarni o‘lchovchi yoki namoyish etuvchi maxsus qurilmalar yaratilgan. Ularning aksariyati hozirda amaliyotda ishlatilmaydi, ba’zilarining esa faqat rasm yoki chizmasi qolgan. Bu qurilmalarni 3D modellashtirish orqali:

- ularni virtual muhitda vizual tarzda ko‘rsatish;
- ichki tuzilishini animatsiyalash;
- foydalanuvchilarga ular bilan interaktiv o‘zaro aloqada bo‘lish imkoniyatini yaratish mumkin.

**Misol uchun:** 1970-yillarda institutda yaratilgan birinchi yarim o‘tkazgichli plazma generatorining 3D modeli yaratilib, foydalanuvchi bu qurilmaning ishlash mexanizmini bosqichma-bosqich ko‘rishi mumkin bo‘ladi.

**2. Animatsiya va video.** Ko‘plab fizika hodisalari – masalan, elektromagnit to‘lqinlarning tarqalishi, kvant effektlar, issiqlik almashinuvi jarayonlari – murakkab nazariy tushunchalarga ega. Ularni an’anaviy usulda tushuntirish o‘quvchi yoki talabaga qiyinchilik tug‘diradi.

Raqamli animatsiya va videoroliklar bu tushunchalarni quyidagicha yengillashtiradi:

- Hodisalarni real vaqt rejimida vizual ko‘rsatish;
- Tajribaning natijasini bosqichma-bosqich izohlash;
- Ilmiy muammolarni grafik asosda bayon etish.

Misol: “Plazma holatidagi zarralarning harakati” mavzusida qisqa video-animatsiya yaratilsa, talabalar fizik modelni yanada yaxshiroq tushunadi.

### **3. Interaktiv darslar (AR/VR)**

Augmented Reality (AR) va Virtual Reality (VR) texnologiyalari ta’lim sohasiga keng kirib kelmoqda. Bu texnologiyalar yordamida fizik hodisalarni faqat nazariy emas, balki amaliy jihatdan ham “boshdan kechirish” mumkin.

Fizika-texnika instituti laboratoriyalarining VR rekonstruksiya orqali:

- talabalar virtual makonda tajriba o’tkazishlari;
- fizik qonunlarni real harakatda ko’rishlari;
- o’quv jarayonini yanada interaktiv va qiziqarli qilishlari mumkin.

Misol: Talabalar “Yadro fizikasi laboratoriyasi” VR muhiti orqali maxsus reaktorga virtual kirib, yadro reaksiyasi modellashtirilgan tajribani kuzatishlari mumkin.

**4. Infografikalar.** Tarixiy ilmiy kashfiyotlar yoki ilmiy g’oyalarni oddiy tilda tushuntirish uchun infografikalar juda samarali vosita hisoblanadi. Ular murakkab jarayonlarni oddiy sxema, diagramma va tasvirlar orqali ko’rsatishga imkon beradi. Infografikalar yordamida:

- ilmiy kashfiyotlarning bosqichma-bosqich rivojlanishini aks ettirish;
- asosiy ilmiy printsiplarni umumlashtirish;
- ta’lim resurslariga vizual boylik kiritish mumkin.

Misol: “Fizika-texnika institutining 1960–2020 yillar oralig’idagi ilmiy yo’nalishlar evolyutsiyasi” nomli infografika institutda olib borilgan yo’nalishlar, kashfiyotlar va texnologik taraqqiyotni ko’rsatadi.

Zamonaviy raqamli texnologiyalar nafaqat ilmiy merosni saqlash, balki uni ta’lim jarayoniga to’laqonli integratsiya qilish imkonini ham yaratmoqda. Fizika-texnika institutining ilmiy yutuqlari asosida yaratilgan raqamli kontentlarni turli ta’limiy platformalarda qo’llash orqali ularning amaliy ahamiyati oshadi, foydalanuvchi doirasi kengayadi va bu bilimlar yoshlar ongiga innovatsion shaklda singdiriladi.

Raqamlashtirilgan kontentni integratsiya qilishning samarali yo’llaridan quyidagilarni ko’rib chiqamiz:

#### **1. Moodle, Google Classroom va boshqa ta’lim platformalari orqali foydalanish.**

Bugungi kunda Moodle, Google Classroom, Edmodo kabi onlayn ta’lim platformalari oliy va o’rta maxsus ta’lim muassasalarida keng qo’llanilmoqda. Bu platformalar quyidagi imkoniyatlarni beradi:

• **Interaktiv darslar:** Raqamli kontent asosida yaratilgan darslar matn, rasm, video va testlar bilan boyitilgan shaklda joylashtiriladi;

• **Avtomatik baholash:** Testlar va mini-viktorinalar orqali talabalar bilimini onlayn baholash;

• **Yakuniy natijalarni tahlil qilish:** Har bir talabaning o’zlashtirish darajasini tizimli ko’rinishda kuzatish.

**Fizika-texnika instituti misolida:** “Yarim o’tkazgichlar fizikasi” mavzusida institut arxividagi eksperimentlar asosida tayyorlangan videorolik, test savollari va 3D modelni Moodle darsiga joylashtirish orqali talaba bu mavzuni kompleks tarzda o’rganadi.

**2. YouTube va ilmiy portallar orqali ommalashtirish.** Raqamli kontentlarni ochiq manbalarda joylashtirish orqali keng ommaga, xususan, mustaqil o’rganayotgan yoshlar, fan ixlosmandlari va xalqaro auditoriyaga taqdim etish mumkin. Ayniqsa:

• **YouTube:** animatsiya, tajriba videolari, qisqacha ilmiy sharhlar uchun eng qulay platformalardan biri hisoblanadi;

• **Ilmiy portallar (ResearchGate, Edu.uz, Academy.edu va b.):** akademik auditoriya uchun ilmiy tavsiflangan va tartibga solingan kontentni joylashtirish imkonini beradi.

**Fizika-texnika instituti misolida:** Institutning mashhur tajriba laboratoriyalarida olib borilgan tajribalarning videolari yoki eksperimentlar sharhi YouTube orqali maxsus playlist shaklida taqdim etilib, uni QR-kodlar yordamida darsliklarga kiritish mumkin.

**3. Mobil ilovalar orqali AR/VR kontentdan foydalanish.** Mobil ilovalar yoshlar orasida eng ommaviy axborot vositalaridan biri bo'lib, ular ta'lim sohasiga ham faol kirib kelmoqda. Ayniqsa, AR (Augmented Reality – kengaytirilgan reallik) va VR (Virtual Reality – virtual reallik) texnologiyalari yordamida:

- **Ilmiy qurilmalarning virtual tahlili;**
- **Tajribaning 3D muhiti orqali jonli kuzatuvi;**
- **Real vaqtda fizika qonunlarining simulyatsiyasi** amalga oshiriladi.

**Fizika-texnika instituti misolida:** Institutda ishlab chiqilgan klassik tajribalarni VR formatda mobil ilova orqali namoyish qilish. Masalan, “Tesla transformatori”ni 360 daraja ko'rish, qismlarini ajratib o'rganish va ishlash prinsipini real holatda ko'rish imkoniyati yaratiladi.

Ilmiy merosni faqatgina saqlab qolish emas, balki uni zamonaviy ilmiy-ta'limiy resurslarga to'liq integratsiya qilish – innovatsion pedagogikaning muhim vazifalaridan biridir. Fizika-texnika institutining boy ilmiy merosini yuqorida sanab o'tilgan raqamli platformalar orqali keng joriy qilish, uni zamonaviy texnologiyalar bilan uyg'unlashtirish orqali nafaqat ta'lim sifati oshadi, balki ilmiy tarix ham yangi avlod tomonidan ongli tarzda o'zlashtiriladi.

Fizika-texnika institutining ilmiy merosini raqamli kontent shaklida taqdim etish – nafaqat merosni saqlash, balki uni zamonaviy ilmiy-ta'limiy jarayonga jalb qilishda muhim rol o'ynaydi. 3D modellar, animatsiyalar, AR/VR darslar va infografikalar yosh avlod uchun bu merosni jonli, tushunarli va ilhomlantiruvchi holga keltiradi. Bu esa o'z navbatida, O'zbekiston ilm-fanining kelajak avlodga o'tkazilishida innovatsion ko'priq vazifasini bajaradi.

Fizika-texnika institutining tarixiy ilmiy kashfiyotlarini raqamli kontentga aylantirish va ularni ta'limiy resurslarga integratsiya qilish orqali nafaqat ilmiy meros saqlab qolinadi, balki u zamonaviy ta'lim jarayonining faol komponentiga aylanadi. Ushbu jarayon O'zbekistonning raqamli transformatsiya strategiyasiga hamohang holda amalga oshirilishi, yosh avlodga ilm-fanga qiziqishni oshirishi mumkin.

### **Adabiyotlar ro'yxati**

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 17-fevraldagi «Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari» to'g'risidai Qarori PQ-4996-son. [lex.uz/acts/-5297046](http://lex.uz/acts/-5297046).
2. Abdurahmonov Q.X. “Ilmiy meros va zamonaviy texnologiyalar”. Toshkent, 2021.
3. UNESCO. “Guidelines on digitization of cultural and scientific heritage”, 2020.
4. Fazilova D.X. O'zbekiston Fanlar akademiyasi kesimida ilmiy-tajriba muzeylarini tashkil etish tendensiyalari / Muzeylar: an'ana, novatsiya va renovatsiya integratsiyasida. Xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiya materiallari. T., 2024. 363-366-betlar.
5. Фазилова Д.Х. Вопросы музеефикации истории и опыта физико-технического института / Muzeylar: an'ana, novatsiya va renovatsiya integratsiyasida. Xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiya materiallari. T., 2024. 415-421-betlar.