Materiallar to'plami · Conference Proceedings
"ZAMONAVIY TADQIQOTLAR VA BARQAROR RIVOJLANISH" respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi
04 August 2026
UDK 37
PEDAGOGIKA

LabVIEW virtual laboratoriyasi asosida p–n o'tish volt-amper xarakteristikasini modellashtirishning fizika ta'limidagi pedagogik imkoniyatlari

Sanjaridin Xolmuminovich Zoirov*
Samarqand davlat pedagogika instituti assistenti
✉ s.zoirov88.fizik@gmail.com

ANNOTATSIYA

Ushbu tezisda bo'lajak fizika o'qituvchilarini tayyorlashda LabVIEW virtual laboratoriya muhitidan foydalanish metodikasi bayon etilgan. Tadqiqotning maqsadi p–n o'tish volt-amper xarakteristikasini Shockley tenglamasi asosida raqamli modellashtirish hamda ushbu modelni fizika ta'limiga integratsiya qilishning pedagogik samaradorligini aniqlashdan iborat. Virtual laboratoriya LabVIEW dasturiy muhitida ishlab chiqildi va uning ishonchliligi nisbiy xatolik, mutlaq xatolik, determinatsiya koeffitsienti (R^2=0,99864) hamda Pearson χ^2 mezoni yordamida baholandi. Pedagogik tajriba natijalari virtual laboratoriyadan foydalanish talabalarning tadqiqotchilik kompetensiyasi, analitik fikrlashi va eksperimental ma'lumotlarni qayta ishlash ko'nikmalarini sezilarli rivojlantirishini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar

LabVIEW, virtual laboratoriya, fizik modellashtirish, p–n o'tish, Shockley tenglamasi, fizika ta'limi, raqamli texnologiyalar.

DOI: 10.5281/zenodo.21743270

Kirish

Raqamli ta'lim texnologiyalarining jadal rivojlanishi oliy ta'lim muassasalarida fizika fanini o'qitish metodikasini takomillashtirishni talab etmoqda. Ayniqsa, yarimo'tkazgichlarda sodir bo'ladigan fizik jarayonlarni an'anaviy laboratoriya sharoitida kuzatish va tahlil qilish ko'plab texnik hamda moddiy cheklovlarga ega. Shu sababli virtual laboratoriyalar va kompyuter modellashtirish texnologiyalaridan foydalanish zamonaviy fizika ta'limining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

LabVIEW dasturiy muhiti fizik jarayonlarni matematik modellashtirish, vizuallashtirish va eksperimental natijalarni qayta ishlash imkonini beruvchi samarali platformadir. Mazkur muhit yordamida yaratilgan virtual laboratoriyalar talabalarni mustaqil izlanishga undaydi, ularning analitik fikrlashini rivojlantiradi hamda nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog'laydi.

Materiallar va usullar

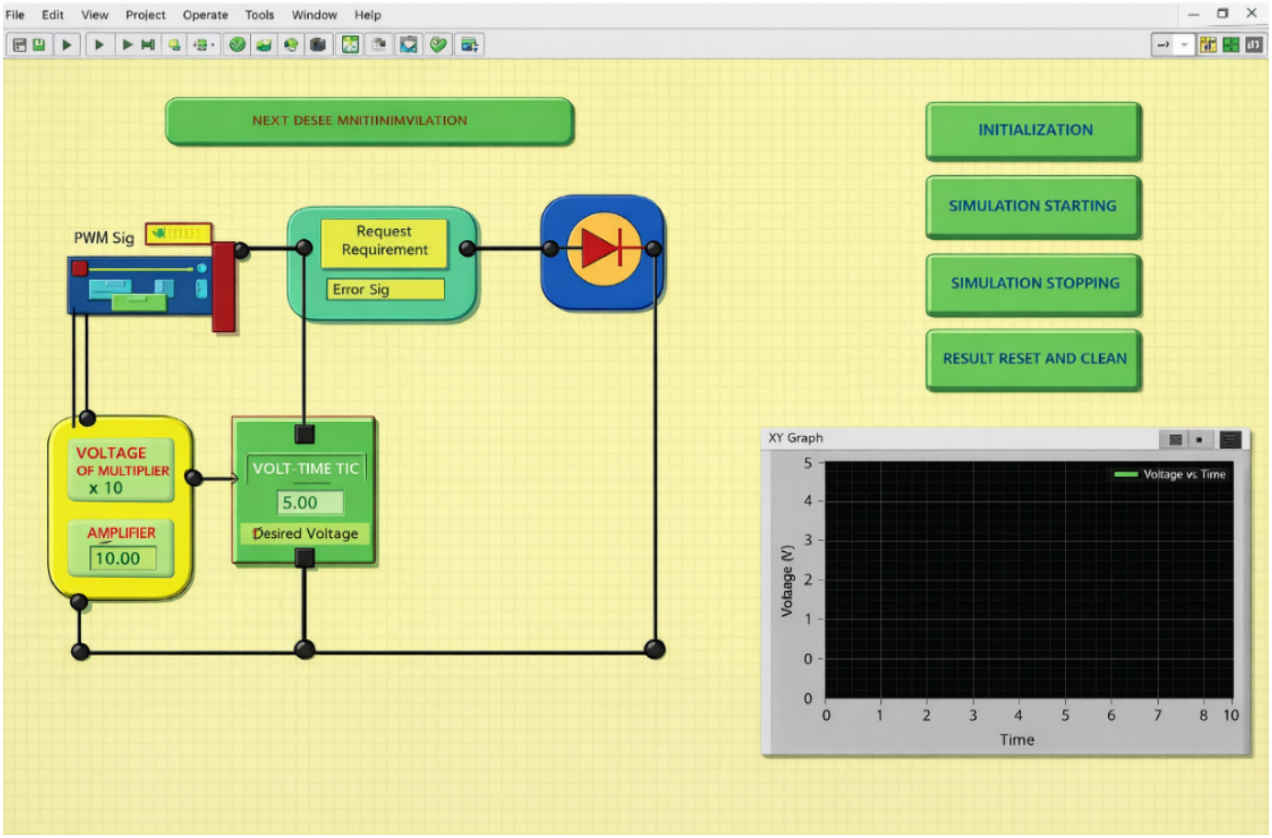
Tadqiqot davomida ilmiy-metodik adabiyotlarni tahlil qilish, matematik modellashtirish, pedagogik tajriba va matematik-statistik tahlil usullaridan foydalanildi.

p–n o'tishning volt-amper xarakteristikasi Shockley tenglamasi asosida modellashtirilib, LabVIEW dasturiy muhitida virtual laboratoriya yaratildi. Talabalar model parametrlarini mustaqil o'zgartirish, tok va kuchlanish orasidagi bog'lanishni kuzatish hamda eksperimental natijalarni grafik ko'rinishda tahlil qilish imkoniyatiga ega bo'ldilar.

Pedagogik tajribada 60 nafar fizika yo'nalishi talabalari ishtirok etdi. Ulardan 30 nafari tajriba guruhi, 30 nafari nazorat guruhini tashkil etdi. Natijalar Pearson χ^2 mezoni yordamida statistik jihatdan baholandi.

Natijalar va muhokama

LabVIEW dasturida ishlab chiqilgan virtual laboratoriya p–n o'tishning volt-amper xarakteristikasini yuqori aniqlik bilan modellashtirish imkonini berdi. Model parametrlarini o'zgartirish orqali diod toki va kuchlanish o'rtasidagi bog'lanish real vaqt rejimida kuzatildi hamda grafik ko'rinishda tasvirlandi.



1-rasm. LabVIEW muhitida yaratilgan virtual laboratoriya interfeysi.

Modelning ishonchliligi determinatsiya koeffitsienti $\mathbf{R^2=0,99864}$ qiymati bilan tasdiqlandi. Nisbiy xatoliklarning juda kichik bo'lishi ishlab chiqilgan modelning eksperimental ma'lumotlarga mos kelishini ko'rsatdi.

Pedagogik tajriba natijalari virtual laboratoriyadan foydalangan talabalarning tadqiqotchilik kompetensiyasi sezilarli darajada oshganini ko'rsatdi.

1-jadval. Pedagogik tajriba natijalari

Kompetensiya darajasi	Tajriba guruhi (boshi)	Tajriba guruhi (oxiri)	Nazorat guruhi (boshi)	Nazorat guruhi (oxiri)
Yuqori	3	10	2	4
O'rta	15	17	14	15
Past	12	3	14	11
Jami	**30**	**30**	**30**	**30**

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, tajriba guruhida yuqori darajadagi kompetensiyaga ega talabalar soni 3 nafardan 10 nafarga oshgan, past darajadagi talabalar soni esa 12 nafardan 3 nafarga kamaygan. Nazorat guruhida esa o'zgarishlar sezilarli emas. Statistik tahlil natijalari (χ^2 mezoni) metodikaning samaradorligini tasdiqladi.

Virtual laboratoriyadan foydalanish talabalar tomonidan fizik hodisalarni chuqurroq tushunish, matematik modellashtirish va eksperimental natijalarni tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirdi. Bu esa LabVIEW muhitining fizika ta'limida samarali pedagogik vosita ekanligini ko'rsatadi.

Xulosa

LabVIEW asosida yaratilgan virtual laboratoriya p–n o'tish volt-amper xarakteristikasini o'qitishda samarali raqamli ta'lim vositasi ekanligi aniqlandi. Virtual modellashtirish talabalarning tadqiqotchilik kompetensiyasi, analitik fikrlashi va mustaqil ishlash ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Ishlab chiqilgan metodikani fizikaning boshqa bo'limlariga ham tatbiq etish oliy ta'limda raqamli texnologiyalarni keng joriy etish hamda bo'lajak fizika o'qituvchilarining kasbiy tayyorgarligini oshirish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Bishop R.H. *Learning with LabVIEW*. Prentice Hall, 2013.
2. National Instruments. *LabVIEW User Manual*. Austin, 2020.
3. Hestenes D. *Modeling Methodology for Physics Teachers*. American Journal of Physics, 1987.
4. de Jong T. *Computer Simulations in Science Education*. Computers & Education, 2013.
5. Sze S.M., Ng K.K. *Physics of Semiconductor Devices*. Wiley, 2007.
6. Zoirov S.X., Kuvandikov O.K., Atoeva M.F. *Использование виртуальной лаборатории LabVIEW при обучении физике на примере моделирования вольт-амперной характеристики p–n перехода*. 2026.