

ELEKTR MASHINALARI FANINI O‘QITISHDA SUN’IY INTELLEKT TEKNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISHNING PEDAGOGIK IMKONIYATLARI

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ».

PEDAGOGICAL OPPORTUNITIES FOR USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN TEACHING THE ELECTRICAL MACHINES COURSE.

Husanov Hasanboy Fazliddinovich

Mustaqil tadqiqotchi

Annotatsiya. Ushbu maqolada texnika oliy ta’lim muassasalarida “Elektr mashinalari” fanini o‘qitish jarayoniga sun’iy intellekt (SI) texnologiyalarini joriy etishning pedagogik imkoniyatlari tahlil qilingan. Fanning nazariy-amaliy xususiyati, ya’ni transformator, asinxron va sinxron mashinalar, doimiy tok mashinalarining ishlash jarayonlarini tushuntirish uchun zarur bo‘lgan vizuallashtirish va amaliy mashg‘ulot ehtiyoji sun’iy intellektga asoslangan virtual laboratoriyalar, adaptiv o‘qitish tizimlari, intellektual repetitorlar va avtomatlashtirilgan baholash vositalari orqali qanday qondirilishi mumkinligi ko‘rib chiqilgan. Xorijiy va mahalliy tadqiqotchilarning ilmiy ishlariga tayangan holda, SI texnologiyalarining ta’lim sifatini oshirishdagi ijobiy tomonlari, shuningdek amaliyotga joriy etishda uchraydigan pedagogik va texnik muammolar yoritilgan.

Kalit so‘zlar: *sun’iy intellekt, elektr mashinalari, muhandislik ta’limi, virtual laboratoriya, adaptiv o‘qitish, intellektual repetitor, pedagogik texnologiya, individuallashtirilgan ta’lim.*

Abstract. This article analyzes the pedagogical opportunities of integrating Artificial Intelligence (AI) technologies into the teaching process of the “Electrical Machines” course at technical higher education institutions. Considering the theoretical and practical nature of the course, including transformers, induction machines, synchronous machines, and DC machines, the study examines how the need for visualization and practical training can be addressed through AI-based virtual laboratories, adaptive learning systems, intelligent tutoring systems, and automated assessment tools. Drawing on the findings of both international and national researchers, the paper highlights the positive impact of AI technologies on improving the quality of engineering education while also discussing the pedagogical and technical challenges associated with their implementation.

Keywords: *artificial intelligence, electrical machines, engineering education, virtual laboratory, adaptive learning, intelligent tutoring system, pedagogical technology, personalized learning.*

Аннотация. В данной статье проанализированы педагогические возможности внедрения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в процесс преподавания дисциплины «Электрические машины» в технических высших учебных заведениях. Рассмотрены особенности теоретико-практического содержания дисциплины, включающей изучение трансформаторов, асинхронных, синхронных машин и машин постоянного тока, а также возможности удовлетворения потребности в визуализации и практической подготовке с использованием виртуальных лабораторий на основе искусственного интеллекта, адаптивных систем обучения, интеллектуальных обучающих систем и средств автоматизированного оценивания. На основе анализа исследований отечественных и зарубежных ученых раскрыты преимущества применения технологий искусственного интеллекта для повышения качества инженерного образования, а также рассмотрены педагогические и технические проблемы, возникающие при их внедрении в образовательную практику.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, электрические машины, инженерное образование, виртуальная лаборатория, адаптивное обучение, интеллектуальная обучающая система, педагогическая технология, персонализированное обучение.*

Kirish. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 14.10.2024 yildagi “Sun’iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi¹ PQ358 sonli qarorida oliy ta’lim tizimida innovatsion pedagogik texnologiyalarni qo‘llash, muhandislik kadrlarining malaka darajasini oshirish va jahon andozalariga mos ta’lim sifatini ta’minlash borasidagi strategik maqsadlarga erishishda sun’iy intellekt texnologiyalarini joriy etishni muhim ahamiyat kasb etadi. Jahon miqyosida raqamli iqtisodiyotning jadal rivojlanishi va sanoatning Industry 4.0 konsepsiyasi asosida modernizatsiyalashuvi muhandis kadrlarni tayyorlash tizimiga yangi talablarni qo‘ymoqda [10]. Zamonaviy muhandis nafaqat texnik bilimlarga, balki raqamli texnologiyalar bilan ishlash, katta hajmdagi ma’lumotlarni tahlil qilish, sun’iy intellekt vositalaridan samarali foydalanish hamda raqamli muhitda innovatsion yechimlar yaratish kompetensiyalariga ega bo‘lishi zarur [1]. Zamonaviy ta’lim paradigmasida raqamli texnologiyalar, xususan, sun’iy intellekt (SI) ta’lim jarayonini tashkil etishning muhim omiliga aylanib bormoqda. Sun’iy intellekt tushunchasi algoritmik tizimlarning ma’lumotlarni tahlil qilish, o‘rganish va mustaqil qaror qabul qilish qobiliyatini ifodalaydi. Ta’lim sohasida SI texnologiyalaridan foydalanish

¹ <https://lex.uz/docs/-7158604>

bilimlarni taqdim etish, baholash va tahlil qilish jarayonlarini optimallashtirish orqali ta'lim samaradorligini oshirishga xizmat qiladi [2]. "Elektr mashinalari" fani transformatorlar, asinxron va sinxron mashinalar, kollektorli mashinalarning konstruktiv tuzilishi, ishlash printsiplari, elektromagnit jarayonlari va harakat tenglamalarini o'z ichiga oladi. Bu fanni o'zlashtirish talabidan nafaqat nazariy bilim, balki fazoviy tasavvur, jarayonlarni dinamikada kuzatish va real qurilmalar bilan ishlash ko'nikmasini talab qiladi. An'anaviy o'qitish usullarida bu ko'nikmalarni shakllantirish uchun qimmat va xavfli laboratoriya jihozlari, cheklangan vaqt va o'qituvchining individual e'tibori zarur bo'lib, bu ko'pincha yetarli darajada ta'minlanmaydi. Aynan shu bo'shliqni sun'iy intellekt texnologiyalari to'ldirishga qodir.

Maqolaning maqsadi "Elektr mashinalari" fanini o'qitishda sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning asosiy pedagogik yo'nalishlarini aniqlash, ularning afzalliklari va cheklovlarini tahlil qilish hamda amaliyotga joriy etish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Adabiyotlar tahlili. Sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarini ta'lim sohasiga joriy etish 1970-yillardan boshlanadi. O'sha davrda tadqiqotchilar kompyuterlar ta'limda individual yondashuvni ta'minlay olishi mumkinligi g'oyasiga katta qiziqish bildirganlar. Bu yondashuv eng samarali bo'lsa-da, ko'pchilik uchun undan foydalanish imkoni mavjud emas edi. Dastlabki urinishlarda har bir o'quvchi uchun ta'limni avtomatik moslashtirish yoki shaxsiylashtirishga asoslangan qoidaviy SI usullaridan foydalanilgan [3].

So'nggi yillarda elektr muhandisligi ta'limida sun'iy intellektni qo'llash bo'yicha bir qator tizimli tadqiqotlar e'lon qilingan. Nguyen va boshqalarning sistematik adabiyotlar sharhida sun'iy intellektning elektr muhandisligida avtomatlashtirish, xatoliklarni kamaytirish va ta'lim resurslariga kirish imkoniyatini kengaytirishdagi o'rni ta'kidlanib, bu sohada SI qo'llanilishi boshqa fanlarga nisbatan sekinroq rivojlanayotgani qayd etilgan [4].

Li va Xonning tadqiqotlarida SI texnologiyalarini elektr avtomatik boshqaruv tizimlarini o'qitishga tatbiq etish orqali o'quv jarayonini soddalashtirish, real vaqt rejimida nazorat qilish va xatoliklarni kamaytirish mumkinligini ko'rsatib bergan [5].

O'zbekiston olimlari tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda ham sun'iy intellektning ta'lim tizimiga integratsiyasi keng yoritilmoqda. J. Hamidovning tadqiqotlarida sun'iy intellekt texnologiyalarining oliy ta'lim tizimiga kiritilishi nafaqat o'qitish samaradorligini oshirishi, balki har bir o'quvchiga individual yondashuvni joriy etish imkonini yaratishi, biroq bunda texnologik infratuzilmani rivojlantirish va o'qituvchilarning raqamli savodxonligini oshirish zarurligi ta'kidlangan [6].

A. Yusubaliyevning tadqiqotlarida SI ni o'qitish amaliyotiga integratsiya qilishning nazariy asoslari va metodologiyalari o'rganiladi, talabalarning ishtiroki va tushunishini yaxshilashga qaratilgan. Elektr mashinalari ta'limidagi tarixiy o'zgarishlar, SI qo'llanilishidagi hozirgi tendentsiyalar va xalqaro amaliyotlarning qiyosiy tahlili muhokama qilinadi. Tadqiqotlarida texnika oliy ta'lim muassasalari talabalari uchun dinamik, shaxsiylashtirilgan o'quv tajribalarini yaratishda SI ning transformatsion salohiyati ta'kidlangan [7].

Ushbu tadqiqot uchun ma'lumot to'plashda tizimli adabiyot sharhi (Systematic Literature Review) usuli qo'llanilgan. Tadqiqot davomida 12 ta maqolani tahlil qilib, "Elektr mashinalari" fanini o'qitish jarayoniga sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarini joriy etishga oid tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Muhokama va natijalar. Elektr mashinalari fanini o'qitishda sun'iy intellekt (AI) ning integratsiyasi talabalarning murakkab texnik fanlarni o'rganish usulini takomillashtiradi. Tarixan elektr mashinalari ta'limi ma'ruzalar, darsliklar va fizik laboratoriya tajribalari kabi an'anaviy usullarga tayangan. Ushbu yondashuvlar texnik tajribani rivojlantirishda asosiy bo'lsada, ular ko'pincha talabalarni jalb qilish va turli xil o'quv ehtiyojlarini qondirishda kamchiliklarga duch kelishadi. Sun'iy intellekt moslashuvchan, shaxsiylashtirilgan va immersiv o'rganish tajribalarini taklif qilish orqali ushbu qiyinchiliklarni yengib o'tish imkoniyatlarini taqdim etadi [7].

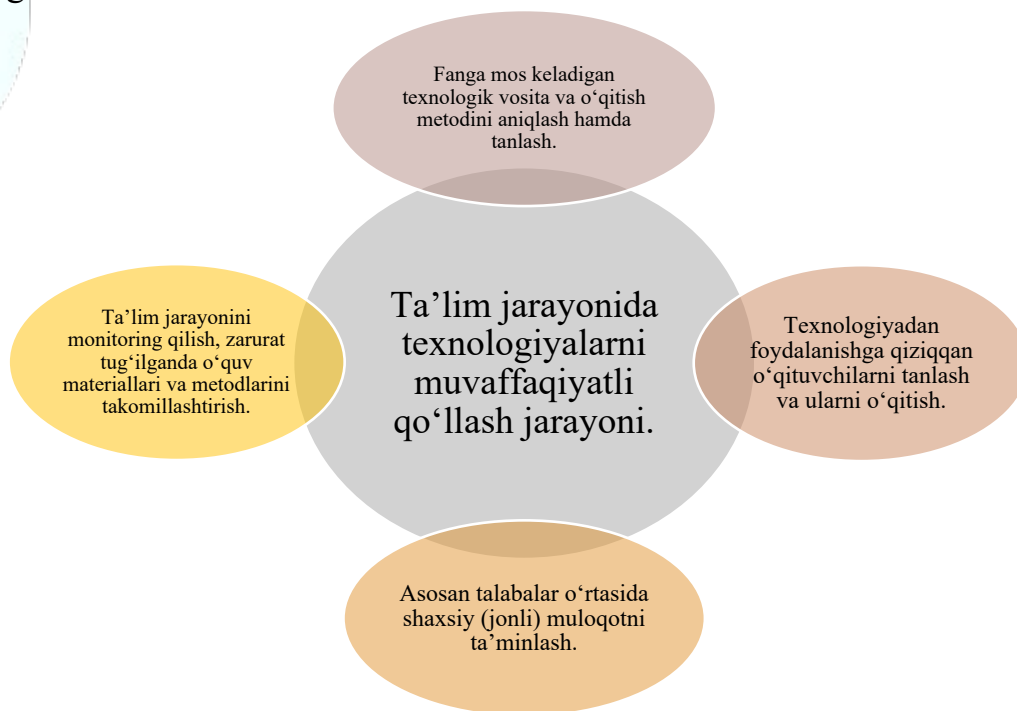
Elektr mashinalari ta'limining tarixiy rivojlanishi o'qitish metodologiyasini asta-sekin takomillashtirgan texnologik yutuqlar bilan ajralib turadi. 20-asrning o'rtalarida kalkulyatorlar va asosiy simulyatorlar kabi hisoblash vositalarining joriy etilishi talabalarga sxemalarni tahlil qilish va loyihalash bo'yicha amaliy tushunchalar berdi. Biroq bu vositalar interaktivligi va moslashuvchanligi jihatidan cheklangan edi. Vaqt o'tishi bilan MATLAB va SPICE kabi dasturiy ta'minot platformalarining ko'payishi elektrotexnika tushunchalarini o'qitishda inqilob qildi. Ushbu platformalar talabalarga sxemalarni simulyatsiya qilish va ularning xatti-harakatlarini jismoniy komponentlarni talab qilmasdan tahlil qilish imkonini berdi, bu esa o'quv jarayonini yanada qulay va samarali qildi.

Elektr mashinalari fanini o'qitishda sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish. 1-jadval

Nazariy mavzularni tushuntirish	ChatGPT, Gemini yoki Microsoft Copilot kabi vositalar elektr mashinalarining ishlash prinsiplari, elektromagnit induksiya, aylanuvchi magnit maydon va moment hosil bo'lish jarayonlarini sodda va bosqichma-bosqich tushuntirib beradi.
Virtual laboratoriyalar	MATLAB/Simulink, Proteus, ANSYS Maxwell va boshqa simulyatsiya dasturlari yordamida talabalar elektr mashinalarining ish rejimlarini xavfsiz muhitda modelashtiradi. SI algoritmlari esa

	modellashtirish natijalarini tahlil qilishda yordam beradi [7].
Adaptiv ta'lim	Sun'iy intellekt talabalar bilim darajasini tahlil qilib, individual topshiriqlar va qo'shimcha o'quv materiallarini tavsiya etadi. Bu o'zlashtirish darajasini oshirishga xizmat qiladi [11].

Elektr mashinalari ta'limida sun'iy intellektning integratsiyasi o'quv dasturini qayta loyihalash, interaktiv o'rganish tajribalari va amalga oshirish strategiyalarini ko'rib chiqadigan ko'p qirrali yondashuvni talab qiladi. Sibanda va Naidoo [8] dan olingan ta'limga texnologiyalarni muvaffaqiyatli integratsiya qilish jarayoni 1-rasmda ko'rsatilgan.



1-rasm. Muhandislik ta'limida SI texnologiyalarini qo'llash

Sun'iy intellekt ilg'or robototexnika sohasidagi tezkor taraqqiyot muhandislik kasbini o'zgartirdi va Elektr mashinalari ta'limini berishda tub o'zgarishlarni talab qildi. Elektr mashinalari ta'limiga sun'iy intellektning integratsiyasi sun'iy intellektga asoslangan vositalar va texnologiyalarning kuchli tomonlaridan foydalanadigan innovatsion pedagogik yondashuvlarni qo'llashni talab qiladi. Ushbu yondashuvlar talabalarni sun'iy intellektga asoslangan professional muhitda qo'llab-quvvatlash uchun zarur ko'nikma va bilimlar bilan ta'minlash maqsadida interaktiv, tajribaga va ma'lumotlarga asoslangan o'qishga urg'u berishi kerak [9].

Xulosa. Elektr mashinalari fanini o'qitishda sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish ta'lim sifatini oshirish, talabalarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish va o'quv jarayonini shaxsiylashtirish uchun keng imkoniyatlar yaratadi. ChatGPT, Gemini, Copilot hamda virtual laboratoriyalar kabi zamonaviy vositalar nazariy bilimlarni amaliy ko'nikmalar bilan uyg'unlashtirishga xizmat qiladi. Kelgusida sun'iy intellekt asosidagi ta'lim platformalarini elektr energetikasi

yoʻnalishidagi fanlarga keng joriy etish muhandis kadrlar tayyorlash sifatini yanada oshirishga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Eshimova F. Sunʼiy intellekt modellari vositasida boʻlajak muhandislarni raqamli kompetentligini rivojlantirishning metodologik imkoniyatlari. Ilm-fan va texnologiyalar. 2026 №1 (1)
2. Aripova Z. ELEKTRONIKA FANINI OʻQITISHDA SUNʼIY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINI INTEGRATSIYALASH: MUAMMOLAR VA ULARNI HAL ETISH YOʻLLARI InnoRes Journal – Vol.2 No.1 (2026) www.innores.uz
3. Baker R. S., Inventado P. S. Educational data mining and learning analytics. // Learning Analytics. – New York: Springer, 2014. – P. 61–75.
4. Naidoo, P., Sibanda, M. Integrating Artificial Intelligence in Electrical Engineering Education: A Framework for the Fourth Industrial Revolution // Proceedings of the Focus Conference (TFC 2024). — Atlantis Press, 2024. — P. 313–327.
5. Li, Z., Khan, A. Application Analysis of Artificial Intelligence Technology in Electrical Engineering Teaching // International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT). — 2023. — Vol. 18, No. 2. — P. 1–12.
6. Hamidov J.A. Shermuxammedov A.A. The role of mobile learning technologies in improving the quality of education Zamonaviy va sifatli taʼlimni yanada rivojlantirish, ilmiy izlanishlar orqali taraqqiyotga munosib hissa qoʻshish muammolariga bagʻishlangan xalqaro anjuman toʻplami Buxoro – 2025
7. Ashirbay Yusubaliyev THE SKILLS OF TEACHING ELECTRICAL ENGINEERING IN AN ENGAGING WAY USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE Web of Technology: Multidimensional Research Journal Volume 2, Issue 12, December 2024 ISSN (E): 2938-3757
8. Sibanda, M., Naidoo, P.: Designing Effective e-Pedagogy for Electrical Engineering Curricula—Perspectives at a South African University of Technology. In: Online Teaching and Learning in Higher Education. pp. 147–163. Springer Nature Switzerland (2024)
9. P. Naidoo Integrating Artificial Intelligence in Electrical Engineering Education: A Framework for the Fourth Industrial Revolution <https://www.atlantispress.com/article/126007660.pdf>
10. Grubaugh, S., Levitt, G.: Artificial Intelligence and the Paradigm Shift: Re shaping Education to Equip Students for Future Careers. International Journal of

Social Sciences and Humanities Invention. 10, 7931–7941 (2023).
<https://doi.org/10.18535/ijsshi/v10i06.02>

11. Hamidov J. BO‘LAJAK MUHANDISLARNI TAYYORLASHDA
SUN’IY INTELEKT MODELLARIDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI Ilm-
fan va texnologiyalar. 2026 №3 (1)

