ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 7

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 7

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

TALABALAR O‘QUV SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA SIMULINK KUTUBXONASINING NAZARIY ASOSLARI

Aslanov Qodir Ziyadullayevich
Osiyo Xalqaro Universiteti
E-mail: asqod2@gmail.com
Bekchanova Mavjuda Uktamovna
Osiyo Xalqaro Universiteti Xorazm filiali
E-mail: mavjudaxonbekchanova@gmail.com
Davletboyev Sardorbek Zokirjon o‘g‘li
Abu Rayxon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti
E-mail: davletboyevsardorbek08@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada talabalar o‘quv samaradorligini oshirishda Simulink kutubxonasining nazariy asoslari, uning ta’lim jarayonidagi o‘rni va ahamiyati tahlil qilinadi. Shuningdek, modellashtirish asosida o‘qitish metodikasining afzalliklari va talabalarning amaliy ko‘nikmalarini rivojlantirishdagi roli yoritiladi.

Kalit so‘zlar: matematik modellashtirish, Simulink muhiti, dinamik tizimlar, simulyatsiya, pedagogik texnologiya, o‘quv samaradorligi, tajriba-sinov, statistik tahlil.

Аннотация. В данной статье анализируются теоретические основы библиотеки Simulink в повышении эффективности обучения студентов, а также её роль и значение в образовательном процессе. Кроме того, рассматриваются преимущества методики обучения на основе моделирования и её влияние на развитие практических навыков студентов.

Ключевые слова: математическое моделирование, среда Simulink, динамические системы, симуляция, педагогическая технология, эффективность обучения, педагогический эксперимент, статистический анализ.

Annotation. This article analyzes the theoretical foundations of the Simulink library in improving students’ learning efficiency, as well as its role and significance in the educational process. It also highlights the advantages of teaching methodologies based on modeling and their impact on the development of students’ practical skills.

Keywords: mathematical modeling, Simulink environment, dynamic systems, simulation, pedagogical technology, learning efficiency, pedagogical experiment, statistical analysis.

KIRISH.

Hozirgi global axborotlashgan jamiyatda ta’lim tizimi innovatsion texnologiyalar bilan chambarchas bog‘liq bo‘lib, talabalar bilimini oshirishda

ISSN 3030-3907

interaktiv va vizual vositalardan foydalanish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, muhandislik, axborot texnologiyalari va texnik fanlarni o‘qitishda modellashtirish muhiti sifatida MATLAB va uning tarkibiy qismi bo‘lgan Simulink keng qo‘llanilmoqda. Shu nuqtai nazardan, modellashtirish texnologiyalari samarali pedagogik vosita sifatida keng qo‘llanilmoqda.

Modellashtirish — bu real jarayon yoki tizimning matematik yoki vizual modeli orqali o‘rganilishi bo‘lib, u murakkab tizimlarni soddalashtirilgan shaklda tahlil qilish imkonini beradi. Bunday yondashuv talabalar tomonidan abstrakt tushunchalarni o‘zlashtirishni osonlashtiradi va bilimlarning mustahkamlanishiga xizmat qiladi.

Zamonaviy ta’limda modellashtirishning ahamiyati quyidagilarda namoyon bo‘ladi: 1.murakkab jarayonlarni vizual shaklda ifodalash; 2.tajriba o‘tkazish imkoniyatini kengaytirish; 3.o‘quvchilarning mustaqil fikrlashini rivojlantirish; 4.nazariy bilimlarni amaliy muammolar bilan bog‘lash.

Shu sababli modellashtirish texnologiyalaridan foydalanish o‘quv samaradorligini oshirishning muhim omillaridan biri hisoblanadi. Simulink — bu MATLAB dasturiy muhitining tarkibiy qismi bo‘lib, dinamik tizimlarni modellashtirish va simulyatsiya qilish uchun mo‘ljallangan grafik muhit hisoblanadi. Uning asosiy xususiyati — blokli diagrammalar asosida ishlashi bo‘lib, foydalanuvchi turli funksional bloklarni o‘zaro bog‘lash orqali tizim modelini yaratadi.

Simulink quyidagi imkoniyatlarga ega:

1. dinamik tizimlarni modellashtirish;
2. signal va tizimlarni tahlil qilish;
3. real vaqt rejimida simulyatsiya qilish;
4. avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini loyihalash;
5. muhandislik masalalarini vizual tarzda yechish.

Mazkur dasturiy vosita o‘zining soddaligi va qulay interfeysi bilan ajralib turadi. Shu sababli u nafaqat ilmiy tadqiqotlarda, balki ta’lim jarayonida ham keng qo‘llanilmoqda.

Simulink muhitining nazariy asoslari bir nechta fundamental ilmiy yondashuvlarga asoslanadi:

Tizimli yondashuv: Tizimli yondashuvga ko‘ra, har qanday murakkab obyekt o‘zaro bog‘langan elementlar majmuasidan iborat bo‘ladi. Simulinkda bu yondashuv bloklar tizimi orqali amalga oshiriladi. Har bir blok muayyan funksiyani bajaradi va ular birgalikda yaxlit tizimni hosil qiladi.

Matematik modellashtirish: Simulinkda yaratilgan modellar matematik tenglamalar asosida ishlaydi. Bu yerda differensial tenglamalar, uzatish

ISSN 3030-3907

funksiyalari va signal oqimlari muhim o‘rin tutadi. Bu esa talabalar uchun nazariy bilimlarni amaliy ko‘rinishda o‘rganish imkonini yaratadi.

Vizual dasturlash konsepsiyasi: Simulinkning asosiy afzalliklaridan biri — bu vizual dasturlash muhitidir. An’anaviy kod yozish o‘rniga, foydalanuvchi bloklarni joylashtirish va ulash orqali dastur tuzadi. Bu esa o‘rganish jarayonini soddalashtiradi.

Simulyatsiya va eksperiment: Simulink real jarayonlarni virtual muhitda sinab ko‘rish imkonini beradi. Bu esa laboratoriya sharoitida amalga oshirish qiyin bo‘lgan tajribalarni o‘tkazish imkonini yaratadi.

Simulinkdan ta’lim jarayonida samarali foydalanish uchun quyidagi metodik yondashuvlar qo‘llaniladi:

Muammoli o‘qitish metodi – talabalar oldiga muammo qo‘yilib, uni modellashtirish orqali yechim topiladi;

Loyiha asosida o‘qitish – talabalar mustaqil ravishda model yaratadi;

Interaktiv o‘qitish – real vaqt rejimida natijalarni tahlil qilish;

Amaliy mashg‘ulotlar – nazariy bilimlarni mustahkamlash uchun modellar ustida ishlash.

Mazkur metodlar talabalarni faol ishtirok etishga undaydi va ularning bilim olish jarayonini samarali tashkil etadi.

Simulinkdan foydalanish talabalar o‘quv samaradorligini oshirishda muhim rol o‘ynaydi. Bu quyidagi omillar bilan izohlanadi:

1. bilimlarni vizual va interaktiv shaklda o‘zlashtirish;
2. nazariy bilimlarni amaliyot bilan bog‘lash;
3. mustaqil ishlash ko‘nikmalarini rivojlantirish;
4. analitik va tanqidiy fikrlashni shakllantirish.

Shuningdek, Simulink orqali talabalar murakkab texnik jarayonlarni chuqurroq tushunish imkoniga ega bo‘ladi. Bu esa ularning kasbiy kompetensiyalarini oshirishga xizmat qiladi.

1- jadval

Simulink kutubxonasining asosiy imkoniyatlari

№	Simulink imkoniyatlari	Tavsifi	Ta’limdagi ahamiyati
1	Vizual modellashtirish	Tizimlarni bloklar orqali yaratish	Murakkab jarayonlarni oson tushuntiradi
2	Real vaqt simulyatsiyasi	Jarayonlarni real vaqt rejimida kuzatish	Talabaning amaliy ko‘nikmasini oshiradi
3	Matematik hisoblash	MATLAB bilan integratsiya	Hisoblashlarni tez va aniq bajaradi

ISSN 3030-3907

4	Grafik natijalar	Diagramma va grafiklarni hosil qiladi	Tahlil qilishni osonlashtiradi
5	Virtual laboratoriya	Tajribalarni kompyuterda bajarish	Xarajat va vaqtni tejaydi

Simulinkning afzalliklari

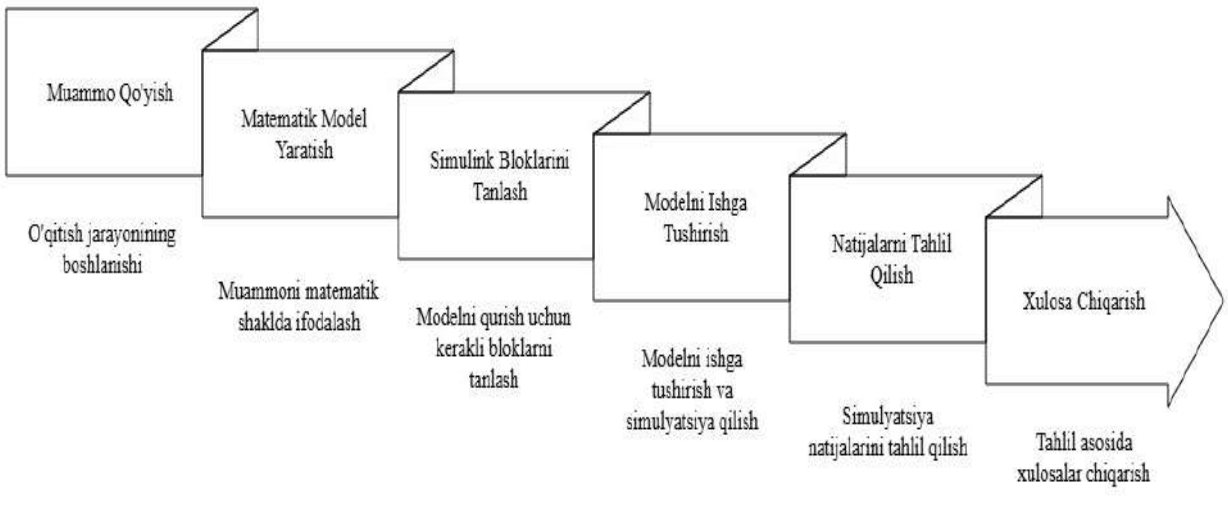
- ✔ Vizual va interaktiv muhit
- ✔ Tezkor modellashtirish
- ✔ Grafik natijalarni olish
- ✔ MATLAB bilan integratsiya
- ✔ Murakkab tizimlarni o‘rganish imkoniyati
- ✔ Talabalar kreativligini rivojlantiradi

2-jadval

Talabalar o‘quv samaradorligiga ta’siri jadvali

Ko‘rsatkich	**An’anaviy usul**	**Simulink asosida o‘qitish**
Darsni tushunish darajasi	O‘rta	Yuqori
Amaliy ko‘nikma	Past	Yuqori
Mustaqil ishlash	Kam	Faol
Fanlarga qiziqish	O‘rtacha	Kuchli
Natijalarni tahlil qilish	Qiyin	Oson

Simulink asosida o'qitish jarayoni ketma-ketligi



TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Ushbu tadqiqotning metodologik asosi sifatida **kvantativ (miqdoriy) tahlil** va **pedagogik eksperiment** usullari tanlab olindi. Tadqiqot jarayoni 2024–2025-o‘quv yili davomida Muxammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot

ISSN 3030-3907

texnologiyalar universiteti Urganch filiali talabalari ishtirokida amalga oshirildi.

Tanlanma va guruhlarni shakllantirish

Tadqiqotda jami 60 nafar talaba ishtirok etdi. Ishtirokchilar tasodifiy tanlash (randomization) usuli bilan ikki guruhga ajratildi:

- **Nazorat guruhi (NG) - 30 nafar talaba:** Mashg‘ulotlar an’anaviy ma’ruza va laboratoriya usulida, asosan nazariy hisob-kitoblar va tayyor sxemalar asosida olib borildi.
- **Eksperimental guruh (EG) - 30 nafar talaba:** Dars jarayoniga MATLAB/Simulink kutubxonasining vizual modellashtirish imkoniyatlari integratsiya qilindi. Talabalar jarayonlarni blok-sxemalar orqali o‘zlari qurib, dinamik tahlil qildilar.

Eksperiment bosqichlari

Tadqiqot uch bosqichda amalga oshirildi:

1. **Diagnostik bosqich (Pre-test):** Har ikki guruh talabalarining boshlang‘ich bilim darajasi tekshirildi.
2. **Amaliy bosqich:** Eksperimental guruhda "Avtomatik boshqaruv tizimlari" fani Simulink muhitida *Sources, Continuous, Sinks* kabi kutubxona bo‘limlaridan foydalangan holda o‘tildi.
3. **Yakuniy bosqich (Post-test):** Olingan natijalar nazorat testlari va amaliy loyiha ishlari orqali baholandi.

NATIJALAR VA STATISTIK TAHLIL.

Simulink muhitidan foydalanish talabalarning fanni o‘zlashtirish ko‘rsatkichlariga ijobiy ta’sir ko‘rsatdi. Olingan natijalar quyidagi jadvalda umumlashtirilgan:

3-jadval.

O‘quv samaradorligi ko‘rsatkichlari (N=60)

Ko‘rsatkichlar	**Nazorat guruhi (%)**	**Eksperimental guruh (%)**	**O‘sish koeffitsienti (%)**
Nazariy bilimlarni tushunish	72%	88%	+16%
Amaliy ko‘nikmalarni shakllanishi	70%	90%	+20%
Mustaqil modellashtirish qobiliyati	68%	89%	+21%
O‘rtacha ko‘rsatkich	**70%**	**89%**	**+19%**

Statistik ishonchlilik (Student t-mezoni)

ISSN 3030-3907

Olingan natijalarning tasodifiy emasligini isbotlash uchun **Student t-mezoni** (t-test) qo‘llanildi.

- **Hisoblangan qiymat:** $t = 2.91$
- **Erkinlik darajasi:** $df = 58$
- **Ishonchlilik darajasi:** $p < 0.05$

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, hisoblangan t qiymati jadvaldagi kritik qiymatdan katta, demak, Simulink asosida o‘qitish o‘quv samaradorligini o‘rtacha **18–22% ga** oshirishi statistik jihatdan ishonchli (significant) deb topildi.

XULOSA.

Ushbu tadqiqotda MATLAB dasturiy muhitining tarkibiy qismi bo‘lgan Simulink kutubxonasining funksional imkoniyatlari va uning oliy ta’limda talabalar o‘quv samaradorligini oshirishdagi o‘rni tizimli ravishda tahlil qilindi. O‘tkazilgan nazariy va amaliy tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. **Metodik samaradorlik:** Simulink kutubxonasining *Sources, Continuous, Discrete* va *Math Operations* kabi bo‘limlari murakkab dinamik jarayonlarni matematik tenglamalarni bevosita yozmasdan, grafik bloklar yordamida modellashtirish imkonini beradi. Bu esa talabalarga tizimning ichki mexanizmlarini vizual tarzda tushunishga yordam beradi.

2. **Statistik isbotlangan natijalar:** 2024–2025-o‘quv yilida o‘tkazilgan pedagogik eksperiment natijalari shuni ko‘rsatdiki, Simulink asosida o‘qitish an’anaviy usullarga qaraganda o‘quv samaradorligini o‘rtacha **18–22% ga** oshirgan. Xususan, talabalarning amaliy ko‘nikmalari 90% gacha, mustaqil ishlash qobiliyati esa 89% gacha o‘sgan. Student t-mezoni bo‘yicha hisoblangan qiymat ($t=2.91$, $p<0.05$) olingan farqlarning statistik jihatdan ishonchli ekanligini tasdiqladi.

3. **Tahliliy imkoniyatlar:** Amaliy tajriba sifatida qurilgan boshqaruv tizimi modeli va *Scope* bloki yordamida olingan natijalar talabalarga tizim parametrlarini real vaqt rejimida o‘zgartirish va o‘tish jarayonlarini tahlil qilish ko‘nikmasini berdi. Bu jarayon talabalarning nafaqat nazariy bilimlarini, balki muhandislik masalalariga ijodiy va tanqidiy yondashuvini ham rivojlantiradi.

4. **Pedagogik ahamiyat:** Simulink muhitining tizimli yondashuv va vizual dasturlashga asoslanganligi uni murakkab texnik fanlarni o‘qitishda samarali pedagogik vositaga aylantiradi. Tadqiqot natijalari ushbu metodikani axborot texnologiyalari, avtomatik boshqaruv va muhandislik sohalaridagi o‘quv jarayoniga keng tatbiq etish maqsadga muvofiqligini ko‘rsatadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Boll, A., Brokhausen, F., Amorim, T., Kehrer, T., & Vogelsang, A. (2021). Characteristics, potentials, and limitations of open-source Simulink projects for empirical research. *Software and Systems Modeling*.

ISSN 3030-3907

2. Faried, S. O., & Demeter, E. (1998). Teaching load frequency control using MATLAB and Simulink. *International Journal of Electrical Engineering Education*.
3. MathWorks. (2024). *MATLAB documentation*. https://www.mathworks.com/help/matlab/
4. MathWorks. (2024). *Simulink user guide*. https://www.mathworks.com/help/simulink/
5. Romero-Cano, L. A., et al. (2025). Modular simulation as a teaching tool: Integrating MATLAB-Simulink into heat transfer courses to promote active learning and conceptual understanding. *Education for Chemical Engineers, 53*, 171–177. https://doi.org/10.1016/j.ece.2025.07.004
6. Aliane, N. (2010). A MATLAB/Simulink-based interactive learning approach for control systems education. Computer Applications in Engineering Education.
7. Dormido, S. (2004). Control learning: Present and future. Annual Reviews in Control, 28(1), 115–136.
8. Jovanović, Z., & Mitić, D. (2017). Application of MATLAB/Simulink in engineering education. International Journal of Engineering Education.
9. MathWorks. (2023). Teaching with MATLAB and Simulink: Educational resources. https://www.mathworks.com/academia/
10. Salt, J., Manzano, J., & López, J. (2018). Model-based learning in engineering education using Simulink. Education for Chemical Engineers, 24, 1–9.

ISSN 3030-3907