ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -3

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 3

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

SIMULYATSION TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA MUHANDISLIK TA'LIMIDA TADQIQOTCHILIK KOMPETENSIYALARINI TAKOMILLASHTIRISH

Bo'ronova Gulnora Yodgorovna
Buxoro davlat universiteti
Zoirova Aziza Irgashevna
Buxoro davlat texnika universiteti

Annotatsiya. Maqolada bo'lajak muhandislarning ilmiy-tadqiqot kompetensiyalarini rivojlantirishda simulyatsion ta'lim texnologiyalarining pedagogik imkoniyatlari tahlil qilingan. Virtual laboratoriyalar, interaktiv raqamli platformalar va simulyatsion modellar yordamida talabalarning analitik tafakkuri, muammolarni hal etish qobiliyati hamda tadqiqotchilik ko'nikmalarini shakllantirish masalalari yoritilgan. Shuningdek, muhandislik ta'limi jarayonida simulyatsion texnologiyalarni qo'llashning metodik asoslari va ularni takomillashtirishning zamonaviy yo'nalishlari ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: simulyatsion ta'lim, muhandislik ta'limi, tadqiqotchilik kompetensiyasi, virtual laboratoriya, raqamli texnologiyalar, innovatsion pedagogika, kasbiy tayyorgarlik.

Аннотация. В статье проанализированы педагогические возможности симуляционных образовательных технологий в развитии исследовательских компетенций будущих инженеров. Рассмотрены вопросы формирования аналитического мышления, способности решать профессиональные задачи и исследовательских навыков студентов с использованием виртуальных лабораторий, интерактивных цифровых платформ и симуляционных моделей. Кроме того, освещены методические основы применения симуляционных технологий в инженерном образовании и современные направления их совершенствования.

Ключевые слова: симуляционное обучение, инженерное образование, исследовательская компетенция, виртуальная лаборатория, цифровые технологии, инновационная педагогика, профессиональная подготовка.

Abstract. The article analyzes the pedagogical possibilities of simulation educational technologies in the development of research competencies of future engineers. The article discusses the development of students' analytical thinking, problem-solving skills, and research skills using virtual laboratories, interactive digital platforms, and simulation models. The methodological foundations of the use of simulation technologies in the process of engineering education and modern directions for their improvement are also considered.

ISSN 3030-3907

Keywords: simulation education, engineering education, research competence, virtual laboratory, digital technologies, innovative pedagogy, professional training.

KIRISH.

Raqamlashtirish va globallashuv jarayonlarining jadallashuvi muhandislik ta’limiga yangi talablarni qo‘ymoqda. Zamonaviy sanoat va texnologik tizimlarning murakkablashuvi mutaxassislardan nafaqat fundamental bilimlarga ega bo‘lishni, balki ilmiy izlanish olib borish, innovatsion g‘oyalarni ilgari surish hamda amaliy muammolarni samarali hal qilish qobiliyatini ham talab etadi. Shu sababli oliy ta’lim muassasalarida bo‘lajak muhandislarning tadqiqotchilik faoliyatini rivojlantirish muhim pedagogik vazifalardan biri hisoblanadi.

An’anaviy o‘qitish usullari ko‘pincha nazariy tayyorgarlikka yo‘naltirilgan bo‘lib, murakkab texnologik jarayonlarning amaliy jihatlarini to‘liq namoyon eta olmaydi. Natijada talabalar kasbiy faoliyatga moslashish jarayonida qator qiyinchiliklarga duch keladilar. Ayniqsa, katta xarajat talab qiluvchi yoki xavfli ishlab chiqarish jarayonlarini real sharoitlarda o‘rganish imkoniyatlari cheklanganligi sababli zamonaviy pedagogik yechimlarga ehtiyoj ortmoqda.

Bunday sharoitda simulyatsion ta’lim texnologiyalari muhim ahamiyat kasb etadi. Ular real ishlab chiqarish va texnologik jarayonlarni virtual muhitda modellashtirish orqali talabalarga amaliy tajriba orttirish imkonini yaratadi. Simulyatsion muhitda talabalar turli texnik vaziyatlarni o‘rganish, tajribalar o‘tkazish, natijalarni tahlil qilish va ilmiy xulosalar chiqarish imkoniyatiga ega bo‘ladilar.

Simulyatsion ta’limning mohiyati va pedagogik imkoniyatlari. Simulyatsion ta’lim real obyektlar, jarayonlar yoki tizimlarning modellashtirilgan variantlari asosida tashkil etiladigan innovatsion ta’lim shaklidir. Mazkur texnologiya talabalarga xavfsiz va boshqariladigan muhitda tajriba o‘tkazish, xatolarni tahlil qilish hamda nazariy bilimlarni amaliyot bilan uyg‘unlashtirish imkonini beradi.

Muhandislik ta’limida simulyatsion texnologiyalar quyidagi imkoniyatlarni taqdim etadi: murakkab texnik tizimlarni virtual modellashtirish; laboratoriya mashg‘ulotlarini masofadan tashkil etish; texnologik jarayonlarni xavfsiz sinovdan o‘tkazish; real ishlab chiqarishdagi muammoli vaziyatlarni imitasiya qilish; ilmiy-tadqiqot faoliyati bilan integratsiyalashgan o‘qitishni amalga oshirish.

Natijada talabalar nazariy bilimlarni amaliy vaziyatlarda qo‘llash tajribasini egallaydilar va kasbiy tayyorgarlik darajasi ortadi.

Tadqiqotchilik kompetensiyalarini shakllantirishdagi o‘rni. Bo‘lajak muhandisning kasbiy muvaffaqiyati ko‘p jihatdan uning tadqiqotchilik faoliyatini

ISSN 3030-3907

samarali tashkil etish qobiliyatiga bog‘liq. Simulyatsion ta’lim ushbu yo‘nalishda quyidagi kompetensiyalarni rivojlantirishga xizmat qiladi:

Talabalar virtual modellar asosida ma’lumotlarni tahlil qilish, jarayonlarni taqqoslash va ilmiy xulosalar chiqarishni o‘rganadilar.

Muammolarni hal qilish ko‘nikmasi

Simulyatsion muhitda yuzaga keladigan texnik nosozliklar va murakkab vaziyatlarni mustaqil hal etish orqali amaliy tajriba shakllanadi.

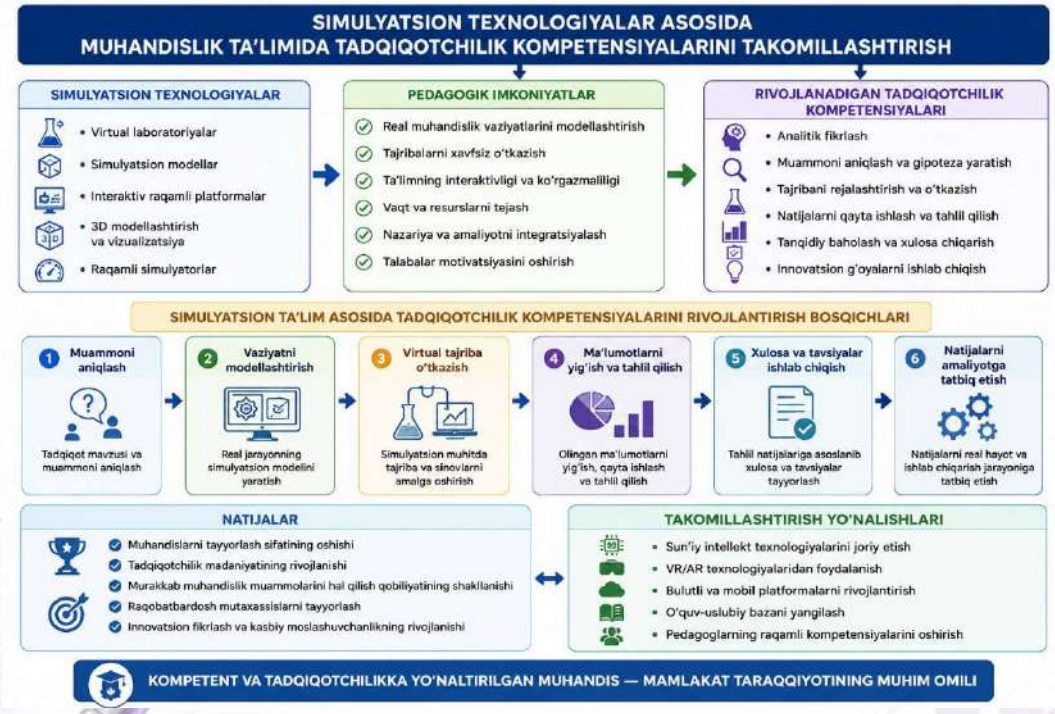
Eksperimental faoliyat. Virtual laboratoriyalarda o‘tkazilgan tajribalar talabalarni ilmiy tadqiqot metodologiyasi bilan yaqindan tanishtiradi.

Mustaqil qaror qabul qilish. Turli simulyatsion topshiriqlar talabalarning innovatsion fikrlashi va mustaqil yechimlar ishlab chiqish qobiliyatini rivojlantiradi.

Nazariy tayyorgarlik, amaliy mashg‘ulotlar va ilmiy izlanishlarni yagona tizim sifatida tashkil etish talab etiladi. Virtual laboratoriyalar, sun’iy intellekt, 3D modellashtirish va interaktiv platformalardan foydalanish ta’lim sifatini sezilarli darajada oshiradi.

Kompetensiyaviy yondashuv. Ta’lim jarayoni talabalar kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishga yo‘naltirilishi, topshiriqlar esa real ishlab chiqarish vaziyatlariga moslashtirilishi lozim.

Muammoli ta’lim texnologiyalari. Muammoli vaziyatlar asosida tashkil etilgan topshiriqlar talabalarni ijodiy va ilmiy fikrlashga undaydi.



1-rasm. Simulyatsion texnologiyalar asosida muhandislik ta’limida tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirish modeli

ISSN 3030-3907

Tadqiqot natijalari va muhokama. O‘tkazilgan tadqiqotlar simulyatsion texnologiyalardan foydalanish bo‘lajak muhandislarning ilmiy-tadqiqot kompetensiyalarini rivojlantirishda samarali vosita ekanligini tasdiqladi. Simulyatsion mashg‘ulotlarda ishtirok etgan talabalar murakkab texnik jarayonlarni modellashtirish, tahlil qilish va muammolarga ilmiy yondashish bo‘yicha yuqori natijalarni namoyon etdilar.

Virtual laboratoriyalar va interaktiv platformalar nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog‘lash imkonini yaratdi. Natijada talabalarda mustaqil fikrlash, eksperimentlarni rejalashtirish, natijalarni baholash hamda ilmiy xulosalar chiqarish ko‘nikmalari rivojlandi.

Tajriba guruhi talabalari nazorat guruhiga nisbatan yuqoriroq o‘zlashtirish ko‘rsatkichlariga ega bo‘ldilar. Ular amaliy topshiriqlarni bajarishda faolroq ishtirok etib, innovatsion yechimlarni ishlab chiqishga intildilar. Bundan tashqari, jamoaviy hamkorlik, kommunikativ kompetensiyalar va raqamli texnologiyalar bilan ishlash malakalari ham sezilarli darajada rivojlandi.

Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, simulyatsion ta’limning asosiy afzalligi ta’lim jarayonining interaktiv va amaliy yo‘naltirilgan shaklda tashkil etilishidir. Talabalar virtual muhitda xatolar ustida ishlash orqali real ishlab chiqarish sharoitida uchrashi mumkin bo‘lgan muammolarni oldindan baholash va ularga yechim topish ko‘nikmasini shakllantiradilar.

Shu bilan birga, tadqiqot davomida ayrim muammolar ham aniqlandi. Jumladan, ayrim oliy ta’lim muassasalarida texnik infratuzilmaning yetarli darajada rivojlanmaganligi, metodik ta’minotning cheklanganligi va pedagoglarning raqamli kompetensiyalarini yanada oshirish zarurati kuzatildi.

XULOSA.

Simulyatsion ta’lim texnologiyalari bo‘lajak muhandislarning tadqiqotchilik faoliyatini rivojlantirishda samarali va innovatsion pedagogik vosita hisoblanadi. Ular talabalarning nazariy bilimlarini amaliy faoliyat bilan uyg‘unlashtirib, ilmiy izlanish olib borish, innovatsion fikrlash va murakkab texnologik jarayonlarni tahlil qilish kompetensiyalarini shakllantiradi.

Muhandislik ta’limiga simulyatsion texnologiyalarni keng joriy etish ta’lim sifatini oshirish, kasbiy tayyorgarlikni mustahkamlash hamda zamonaviy mehnat bozori talablariga mos raqobatbardosh mutaxassislarni tayyorlashning muhim omillaridan biri hisoblanadi. Kelgusida sun’iy intellekt asosidagi adaptiv platformalarni simulyatsion ta’lim tizimlariga integratsiyalash ushbu yo‘nalish samaradorligini yanada oshirishga xizmat qilad

ISSN 3030-3907

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., Wohlgenannt, I. Immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda // *Computers & Education*. – 2020. – Vol. 147. – 103778.
2. Lateef, F. Simulation-based learning: Just like the real thing // *Journal of Emergencies, Trauma and Shock*. – 2010. – Vol. 3, No. 4. – pp. 348–352.
3. De Jong, T., Linn, M. C., Zacharia, Z. C. Physical and virtual laboratories in science and engineering education // *Science*. – 2013. – Vol. 340, No. 6130. – pp. 305–308.
4. Makransky, G., Petersen, G. B. Immersive virtual reality and learning: A meta-analysis // *Educational Psychology Review*. – 2019. – Vol. 31. – pp. 1–25.
5. Ibáñez, M.-B., Delgado-Kloos, C. Augmented reality for STEM learning: A systematic review // *Computers & Education*. – 2018. – Vol. 123. – pp. 109–123.
6. Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., Davis, T. J. Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes // *Computers & Education*. – 2014. – Vol. 70. – pp. 29–40.
7. Clark, R. C., Mayer, R. E. *E-learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*. – Hoboken: Wiley, 2016.
8. Полат, Е. С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – М.: Академия, 2010.
9. Роберт, И. В. Современные информационные технологии в образовании. – М.: ИИО РАО, 2014.

ISSN 3030-3907