ISNN 3030-3907

2026/3
VOLUME 1

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/3 VOLUME 1

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.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

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

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Муродова Зарина Рашидовна
Бухарский государственный технический университет
Зоирова Азиза Иргашевна
Бухарский государственный технический университет

Аннотация. В статье представлена усовершенствованная методика развития исследовательской деятельности будущих инженеров, основанная на внедрении цифровой исследовательской экосистемы, адаптивных образовательных траекторий и инструментов искусственного интеллекта. Предложена новая модель «Инженер-исследователь 4.0», интегрирующая цифровые лаборатории, промышленное наставничество, data-driven обучение и индивидуализированную оценку компетенций. Обоснована эффективность гибридной системы формирования исследовательских навыков в условиях цифровой трансформации инженерного образования.

Ключевые слова: исследовательская деятельность, инженерное образование, цифровая экосистема, искусственный интеллект, адаптивное обучение, Инженер 4.0.

Annotation: The article presents an advanced methodology for developing the research activities of future engineers, based on the implementation of a digital research ecosystem, adaptive educational trajectories, and artificial intelligence tools. A new model, “Engineer-Researcher 4.0,” is proposed, integrating digital laboratories, industrial mentorship, data-driven learning, and individualized competency assessment. The effectiveness of a hybrid system for developing research skills in the context of the digital transformation of engineering education is substantiated.

Keywords: Research activity, engineering education, digital ecosystem, artificial intelligence, adaptive learning, Engineer 4.0.

Annotatsiya. Maqolada raqamli tadqiqot ekotizimi, adaptiv ta'lim traektoriyalari va sun'iy intellekt vositalarini joriy etishga asoslangan kelajakdagi muhandislarning tadqiqot faoliyatini rivojlantirishning takomillashtirilgan metodologiyasi keltirilgan. Raqamli laboratoriyalar, sanoat ustozligi, data-driven treningi va individual kompetentsiyalarni baholashni birlashtirgan yangi "tadqiqot muhandisi 4.0" modeli taklif qilindi. Muhandislik ta'limining raqamli transformatsiyasi sharoitida tadqiqot ko'nikmalarini shakllantirishning gibrid tizimining samaradorligi asoslanadi.

ISSN 3030-3907

Kalit so‘zlar: tadqiqot faoliyati, muhandislik ta'limi, raqamli ekotizim, sun'iy intellekt, adaptiv ta'lim, muhandis 4.0.

ВВЕДЕНИЕ

В XXI веке инженерная деятельность приобретает исследовательский характер. Быстрое развитие технологий, цифровых производственных систем, автоматизации и искусственного интеллекта требует от выпускников технических вузов способности к самостоятельному научному поиску, анализу больших объёмов информации, моделированию технологических процессов и принятию инновационных решений.

Современные образовательные стандарты ориентированы на формирование компетенций, обеспечивающих готовность выпускника к научно-исследовательской и проектной деятельности. Однако практика показывает, что у значительной части студентов инженерных направлений исследовательские навыки формируются фрагментарно и преимущественно в рамках подготовки выпускной квалификационной работы.

Основная проблема заключается в недостаточной интеграции исследовательских методов в повседневный учебный процесс, доминировании репродуктивных форм обучения и слабой связи теоретической подготовки с реальными производственными задачами.

Целью данной статьи является разработка и обоснование усовершенствованной методики развития исследовательской деятельности будущих инженеров, основанной на цифровой образовательной среде, проектно-ориентированном подходе и адаптивной системе формирования компетенций.

Исследовательская деятельность будущего инженера представляет собой совокупность интеллектуальных, практических и аналитических действий, направленных на решение научно-технических задач. Она включает:

1. постановку проблемы;
2. формулирование гипотезы;
3. выбор методов исследования;
4. проведение эксперимента;
5. обработку данных;
6. формулирование выводов

Методологической основой исследования выступают: компетентностный подход, системный подход, деятельностный подход, проектно-ориентированное обучение, цифровая педагогика.

ISSN 3030-3907

Компетентностный подход рассматривает исследовательскую деятельность как интегративную способность применять знания в новых ситуациях. Системный подход обеспечивает взаимосвязь всех компонентов образовательного процесса. Деятельностный подход предполагает активную позицию обучающегося в процессе научного поиска.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось на базе технического университета в течение одного учебного года. В эксперименте приняли участие 120 студентов инженерных направлений подготовки, разделённых на контрольную и экспериментальную группы.

1. Констатирующий этап. Проведена диагностика уровня сформированности исследовательских компетенций. Использовались такие методы как анкетирование студентов, тестирование по методологии научного исследования, анализ курсовых работ, экспертная оценка преподавателей. Результаты показали, что высокий уровень исследовательской компетентности имели лишь 18% студентов, средний — 46%, низкий — 36%.

2. Формирующий этап. В экспериментальной группе была внедрена усовершенствованная методика, включающая:

- проектно-исследовательские модули в рамках профильных дисциплин;
- цифровые лаборатории и виртуальное моделирование;
- анализ реальных производственных кейсов;
- систему цифрового портфолио;
- регулярную рефлексию результатов.

Каждый студент выполнял мини-исследования по этапам: проблема — гипотеза — эксперимент — анализ — вывод.

3. Контрольный этап. Проведена повторная диагностика уровня сформированности исследовательских компетенций.

ISSN 3030-3907

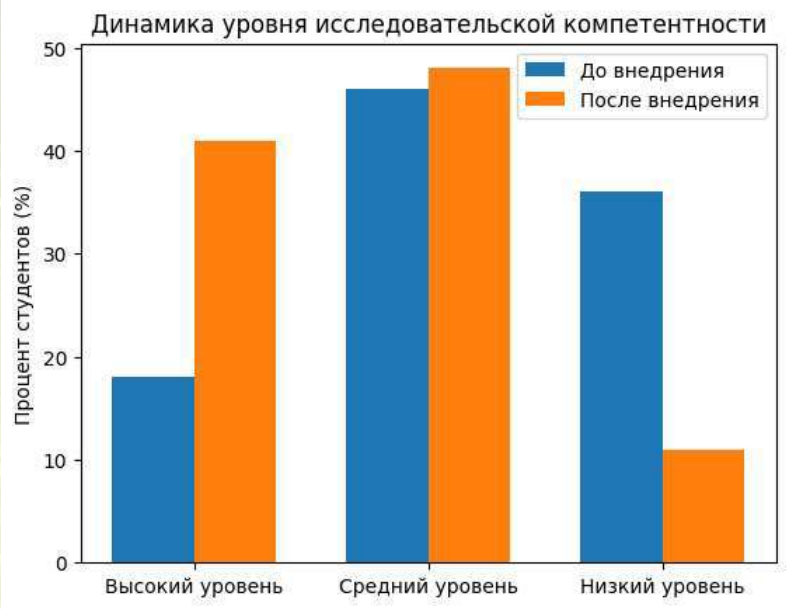


График отражает положительную динамику уровня исследовательской компетентности студентов после внедрения усовершенствованной методики.

В отличие от традиционного подхода, исследовательская деятельность стала не отдельным элементом, а системной частью каждой профильной дисциплины. Студенты выполняли практические задания в форме мини-исследований. В рамках семестра студенты работали над инженерными проектами, приближенными к реальным производственным условиям. Проекты предусматривали: анализ исходных данных, расчёт параметров, моделирование процессов, оценку экономической эффективности.

Также в процессе исследования были внедрены такие цифровые инструменты как: программы компьютерного моделирования, системы обработки экспериментальных данных, виртуальные лаборатории, электронные базы научных публикаций. Это позволило студентам развивать навыки анализа больших объёмов информации.

Адаптивная же система оценки включало в себя

1. защиту исследовательских проектов;
2. оценку цифрового портфолио;
3. экспертное заключение преподавателей;
4. самооценку студентов

Полученные данные подтверждают эффективность интеграции цифровых технологий и проектного подхода в процесс формирования исследовательских навыков. Существенным фактором повышения качества подготовки стало включение студентов в реальные инженерные задачи, постоянная рефлексия, использование цифровых инструментов анализа.

ISSN 3030-3907

Особую роль сыграла системность внедрения методики: исследовательская деятельность стала не эпизодической, а непрерывной.

ВЫВОДЫ

Совершенствование методики развития исследовательской деятельности будущих инженеров является необходимым условием повышения качества инженерного образования. Наиболее эффективной является модель, основанная на интеграции проектного обучения, цифровых инструментов и адаптивной системы оценки. Внедрение усовершенствованной методики способствует значительному повышению уровня сформированности исследовательских компетенций. Системный характер организации исследовательской деятельности обеспечивает устойчивое развитие профессионального потенциала студентов. Перспективным направлением дальнейших исследований является расширение индустриального партнёрства и внедрение элементов искусственного интеллекта в образовательный процесс.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. — М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. — 42 с.
2. Байденко В.И. Компетенции в профессиональном образовании: к освоению компетентностного подхода. — М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. — 115 с.
3. Новиков А.М. Методология образования. — М.: Эгвес, 2006. — 488 с.
4. Полат Е.С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. — М.: Академия, 2010. — 368 с.
5. Сластёнин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика. — М.: Академия, 2013. — 608 с.
6. Краевский В.В. Методология педагогики: новый этап. — М.: Академия, 2006. — 400 с.
7. Гершунский Б.С. Философия образования для XXI века. — М.: Педагогическое общество России, 2002. — 512 с.
8. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: в 2 т. — М.: НИИ школьных технологий, 2006. — 816 с.
9. OECD. Education at a Glance 2022: OECD Indicators. — Paris: OECD Publishing, 2022. — 490 p.
10. World Economic Forum. The Future of Jobs Report 2023. — Geneva: WEF, 2023. — 163 p.

ISSN 3030-3907