2026-yil
9(1)-son

# “FAN VA TA’LIM YANGILIKLARI”

ILMIY - METODIK

# JURNALI

saen.uz

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI

2026-yil
9(1)-son

**Bosh muharrir:**
Shoumarov G‘ayrat Bahromovich, psixologiya fanlari doktori, akademik

**Bosh muharrir o‘rinbosari:**
Qodirov Umarali Do‘stqobilovich, psixologiya fanlari doktori (DSc), professor

**Mas’ul kotib:**
Muqimov Alisher

**Texnik muharrir:**
Qarshiyev Jamshid Murotaliyevich, pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent v.b.

**TAHRIR HAY’ATI:**

**01.00.00 – FIZIKA-MATEMATIKA FANLARI**
*Ayupov Shavkat Abdullayevich, fizika-matematika fanlari doktori, akademik*
*A’zamov Abdulla, fizika-matematika fanlari doktori, akademik*
*Zohidov Erkin A’zamovich, fizika-matematika fanlari doktori, professor*

**02.00.00 – KIMYO FANLARI**
*Normaxamatov Nodirali Soxobataliyevich, kimyo fanlar doktori, professor*
*Tojibayev Komiljon Sharobitdinovich, kimyo fanlar doktori, akademik*

**03.00.00 – BIOLOGIYA FANLARI**
*Abdurahmonov Ibrohim Yo‘lchiyevich, biologiya fanlari doktori, akademik*
*Sulaymonov Botirjon Abdushukurovich, biologiya fanlari doktori, akademik*

**04.00.00 – GEOLOGIYA-MINERALOGIYA FANLARI**
*Fayziyev Abdulhaq Radjabovich, geologiya-mineralogiya fanlari doktori, professor*
*Husanov Sultonboy To‘xtayevich, geologiya-mineralogiya fanlari doktori, professor*

**05.00.00 – TEXNIKA FANLARI**
*Allayev Qahramon Rahimovich, texnika fanlari doktori,* akademik
*Majidov Inom Urishevich, texnika fanlari doktori, professor*
*Turobjonov Sadritdin Maxamatdinovich, texnika fanlari doktori,* akademik
*Shaumarov Said Sanatovich, texnika fanlari doktori, professor*

**06.00.00 – QISHLOQ XO‘JALIGI FANLARI**
*Namozov Shodmon Ergashovich, qishloq xo‘jaligi fanlari doktori, akademik*
*Shoumarov Hikmat Bahromovich, qishloq xo‘jaligi fanlari nomzodi, professor*

**07.00.00 – TARIX FANLARI**
*Ziyo Azamat Hamid o‘g‘li, tarix fanlari doktori, akademik*
*Sagdullayev Anatoliy Sagdullayevich, tarix fanlari doktori, akademik*
*Yusupova Diloram Yunusovna, tarix fanlari doktori, akademik*

**08.00.00 – IQTISODIYOT FANLARI**
*Abdurahmonov Qalandar Xodjayevich, iqtisod fanlari doktori, akademik*
*Musayev Behzod Anvarovich, iqtisod fanlari nomzodi*
*To‘xliyev Nurislom, iqtisod fanlari doktori, akademik*
*G‘ulomov Saidahror Saidahmedovich, iqtisod fanlari doktori, akademik*

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI
2026-yil
9(1)-son

**09.00.00 – FALSAFA FANLARI**
*Nazarov Qiyom Normirzayevich, falsafa fanlari doktori, professor*
*Saifnazarov Ismoil Saifnazarovich, falsafa fanlari doktori, professor*

**10.00.00 – FILOLOGIYA FANLARI**
*Mengliyev Baxtiyor Rajabovich, filologiya fanlari doktori, professor*
*Sirojiddinov Shuhrat Samariddinovich, filologiya fanlari doktori, akademik*
*Xidirov Rajab Gulmatovich, filologiya fanlari nomzodi, dotsent (Tojikiston)*

**11.00.00 – GEOGRAFIYA FANLARI**
*Nigmatov Asqar Nigmatullayevich, geografiya fanlari doktori, professor*
*Tojiyeva Zulxumor Nazarovna, geografiya fanlari doktori, professor*

**12.00.00 – YURIDIK FANLAR**
*Rustamboyev Mirzayusuf Hakimovich, yuridik fanlar doktori, professor*
*Saidov Akmal Xolmatovich, yuridik fanlar doktori, akademik*
*Xolmo'minov Jumanazar Toshtemirovich, yuridik fanlar doktori, professor*
*Qodirov Bobiromon Bekmurodovich, yuridik fanlar doktori, professor*

**13.00.00 – PEDAGOGIKA FANLARI**
*Djurayev Risboy Haydarovich, pedagogika fanlari doktori, akademik*
*Ibraimov Xolboy, pedagogika fanlari doktori, akademik*
*Musurmonova Oynisa, pedagogika fanlari doktori, professor*
*Umarov Bahrom Norboyevich, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent*

**14.00.00 – TIBBIYOT FANLARI**
*Akilov Xabibulla Ataullayevich, tibbiyot fanlari doktori, professor*
*Nazirov Feruz Gafurovich, tibbiyot fanlari doktori, akademik*

**15.00.00 – FARMATSEVTIKA FANLARI**
*Abdullabekova Viloyat Nurillabekovna, farmatsevtika fanlari doktori, professor*
*Tulaganov Abduqodir Abdurahmonovich, farmatsevtika fanlari doktori, professor*

**16.00.00 – VETERINARIYA FANLARI**
*Daminov Asadullo Suvonovich, veterinariya fanlari doktori, professor*
*Jabborov Shuhrat Abdumajidovich, veterinariya fanlari doktori, professor*
*G'afurov Aktam G'afurovich, veterinariya fanlari doktori, professor*

**17.00.00 – SAN'ATSHUNOSLIK FANLARI**
*Ahmedova Nigora Rahimovna, sanatshunoslik fanlari doktori, professor*
*Hakimov Akbar Abdullayevich, san'atshunoslik fanlari doktori, akademik*

**18.00.00 – ARXITEKTURA FANLARI**
*Nozilov Dodo Avazovich, arxitektura fanlari doktori, professor*
*Uralov Axtam Sindarovich, arxitektura fanlari doktori, professor*

**19.00.00 – PSIXOLOGIYA FANLARI**
*Abdusamatov Hasanboy Usmonjon o'g'li, psixologiya fanlari doktori, professor*
*Barotov Sharif Ramazonovich, psixologiya fanlari doktori, professor*
*Karimova Vasila Mamanosirovna, psixologiya fanlari doktori, professor*
*Halimova Mashraboy Vohidovna, psixologiya fanlari doktori, professor*
*Lazar Drajeta, psixologiya fanlari doktori, professor, Belgrad, Serbiya*
*Karpinskiy Konstantin Viktorovich, psixologiya fanlari doktori, professor, Grodno, Belarussiya*
*Suletbayeva Ella Serikbayevna, psixologiya fanlari doktori, dotsent*

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI
2026-yil
9(1)-son

**22.00.00 – SOTSIOLOGIYA FANLARI**
*Bekmurodov Mansur Bobomurodovich, sotsiologiya fanlari doktori, professor*
*Toshmuhamedova Dilorom Gafurdjanovna, sotsiologiya fanlari doktori*

**23.00.00 – SIYOSIY FANLAR**
*Fayzullayev Alisher Omonullayevich, siyosiy fanlar doktori, professor*
*Hasanov Otabek Abdurashidovich, siyosiy fanlar doktori*
*Paxrutdinov Shukritdin Ilyasovich, siyosiy fanlar doktori, professor*
*Omonov Baxtiyor Axtamovich, siyosiy fanlar doktori, professor*
*Quronboyev Qahramon Qo'chqorovich, siyosiy fanlar doktori, professor*
*Avazov Komil Xolliyevich, siyosiy fanlar bo'yicha falsafa doktori*

**24.00.00 – ISLOMSHUNOSLIK FANLARI**
*Ibrohimov Ne'matulla, filologiya fanlari doktori, akademik*
*Islomov Zohidjon Mahmudovich, filologiya fanlari doktori, professor*

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI
2026-yil
9(1)-son

UDK: 378.147:004.9

**Baymatova Nargiza Tuxtabayevna,**
Toshkent davlat texnika universiteti o'qituvchisi

# INTEGRATSIYALASHGAN RAQAMLI-REAL LABORATORIYA MUHITIDA TALABALARNING TEXNIK KOMPETENSIYALARINI BAHOLASH MEZONLARI VA DIAGNOSTIK MODELI

**Annotatsiya.** Maqolada integratsiyalashgan raqamli-real laboratoriya muhitida talabalar texnik kompetensiyalarini baholashning mezonlari, ko'rsatkichlari va diagnostik modeli ishlab chiqilgan. Model raqamli laboratoriyadagi faoliyat izlari, virtual modellashtirish natijalari, real stenddagi amaliy operatsiyalar, tadqiqot-analitik topshiriqlar hamda refleksiv faoliyatni yagona kompetensiyaviy profilga birlashtirishga asoslanadi. Texnik kompetensiyaning kognitiv-nazariy, raqamli-modellashtirish, amaliy-operatsion, tadqiqot-analitik va integrativ-refleksiv komponentlari ajratildi. Har bir komponent uchun kuzatiladigan indikatorlar, diagnostika vositalari va ball ulushlari belgilandi. Taklif etilgan modelning farqli jihati shundaki, unda yakuniy mahsulot bilan bir qatorda talabaning topshiriqni bajarish jarayoni — urinishlar soni, xatolar tipi, vaqt sarfi, parametr tanlovi, o'lchash aniqligi, xavfsizlikka rioya etishi va virtual-real natijalarni izohlashi ham baholanadi. Natijada baholash faqat summativ nazorat emas, balki keyingi laboratoriya topshirig'ini differensiallashtirish va individual ta'lim trayektoriyasini belgilashga xizmat qiluvchi diagnostik mexanizmga aylanadi.

**Kalit so'zlar:** integratsiyalashgan laboratoriya muhiti, raqamli laboratoriya, real laboratoriya, texnik kompetensiya, kriterial baholash, diagnostika, raqamli iz, virtual modellashtirish, adaptiv ta'lim.

# КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ И ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ В ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЦИФРОВО-РЕАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ СРЕДЕ

**Аннотация.** В статье предложены критерии, показатели и диагностическая модель оценки технических компетенций студентов в интегрированной цифровой и реальной лабораторной среде. Модель объединяет цифровые следы деятельности в виртуальной лаборатории, результаты моделирования, практические действия на реальном стенде, исследовательско-аналитические задания и рефлексивную деятельность в единый компетентностный профиль. Выделены когнитивно-теоретический, цифрово-моделирующий, практико-операционный, исследовательско-

аналитический и интегративно-рефлексивный компоненты. Для каждого компонента определены наблюдаемые индикаторы, диагностические инструменты и весовые коэффициенты. Оценивание рассматривается не только как фиксация конечного результата, но и как механизм диагностики учебной деятельности и последующей дифференциации лабораторных заданий.

**Ключевые слова:** интегрированная лабораторная среда, цифровая лаборатория, реальная лаборатория, техническая компетентность, критериальное оценивание, диагностика, цифровой след, виртуальное моделирование.

## ASSESSMENT CRITERIA AND DIAGNOSTIC MODEL OF STUDENTS' TECHNICAL COMPETENCIES IN AN INTEGRATED DIGITAL-REAL LABORATORY ENVIRONMENT

**Abstract.** The article proposes criteria, indicators and a diagnostic model for assessing students' technical competencies in an integrated digital–real laboratory environment. The model combines digital traces generated in virtual laboratories, simulation outcomes, performance on real laboratory stands, research-analytical tasks and reflective activity into a unified competency profile. Five components are distinguished: cognitive-theoretical, digital-modeling, practical-operational, research-analytical, and integrative-reflective. Observable indicators, diagnostic tools and weighted scores are specified for each component. A key feature of the model is the assessment not only of the final result, but also of the learning process: number and type of errors, time on task, parameter selection, measurement accuracy, compliance with safety requirements and interpretation of discrepancies between virtual and real results. Thus, assessment becomes a formative diagnostic mechanism that supports differentiated laboratory tasks and individual learning trajectories.

**Keywords:** integrated laboratory environment, digital laboratory, physical laboratory, technical competency, criterion-based assessment, diagnostics, digital trace, virtual simulation, adaptive learning.

**Kirish.** Oliy texnik ta'limda amalga oshirilayotgan raqamli transformatsiya laboratoriya mashg'ulotlarining mazmuni va tashkiliy modelini sezilarli darajada o'zgartirmoqda. Virtual simulyatorlar, masofaviy laboratoriyalar, IoT stendlari, ma'lumotlarni yig'ish tizimlari hamda real o'lchash vositalarining yagona o'quv jarayonida qo'llanilishi talabadan nafaqat nazariy bilimlarni o'zlashtirishni, balki modellashtirish, real qurilmalarni sozlash, o'lchash ma'lumotlarini tahlil qilish va texnik qarorlar qabul qilish kabi amaliy kompetensiyalarni ham namoyon etishni talab qiladi. Avvalgi tadqiqotlarda raqamli va real laboratoriyalar integratsiyasi

texnik-professional, axborot-kommunikatsion hamda tadqiqot kompetensiyalarini parallel ravishda rivojlantirish imkonini berishi asoslangan [1; 2].

Virtual laboratoriyalarning muhandislik ta'limidagi samaradorligiga bag'ishlangan so'nggi meta-tahlillar ularning o'quv natijalari, operatsion ko'nikmalar, motivatsiya va o'quv faolligiga ijobiy ta'sir ko'rsatishini qayd etadi. Biroq virtual laboratoriyalar real amaliyotni to'liq almashtira olmasligi ham ta'kidlanadi [3]. Shu sababli zamonaviy metodik yondashuvda masala "virtual yoki real" muhitni tanlashdan ko'ra, "virtual va real" muhitlarning pedagogik jihatdan maqsadli integratsiyasini ta'minlashga yo'naltirilmoqda. Bunday integratsiya faqat o'qitish vositalarini boyitish bilan cheklanmay, laboratoriya mashg'ulotlarida baholash metodikasini ham qayta ko'rib chiqishni talab etadi.

An'anaviy laboratoriya baholashida, odatda, yakuniy hisobot, hisob-kitoblarning to'g'riligi yoki olingan natija asosiy mezon sifatida olinadi. Bunday yondashuvda talabaning tajribaga qanday tayyorgarlik ko'rgani, virtual modelni nechta urinishda sozlagani, qanday xatolarga yo'l qo'ygani, real stendda o'lchash vositalarini qay darajada mustaqil tanlagani, texnik xavfsizlik talablariga rioya qilgani hamda virtual va real natijalar o'rtasidagi tafovutni qanday izohlagani yetarli darajada aks etmasligi mumkin. Integratsiyalashgan laboratoriya muhiti esa aynan shu jarayon bilan bog'liq ma'lumotlarni raqamli izlar ko'rinishida qayd etish imkonini beradi. Sun'iy intellekt asosidagi adaptiv laboratoriya boshqaruvi konsepsiyasida ham xato, sarflangan vaqt, urinishlar soni, parametrlarni tanlash jarayoni va yakuniy natija diagnostik ma'lumot sifatida qaraladi [4].

Shu nuqtai nazardan, mazkur tadqiqotning maqsadi integratsiyalashgan raqamli-real laboratoriya muhitida talabalarning texnik kompetensiyalarini baholash uchun komponentlar, mezonlar, indikatorlar, diagnostik vositalar va darajalarni o'z ichiga oluvchi yaxlit modelni ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqotning ilmiy yangiligi baholash manbalarini triangulyatsiya qilish, ya'ni nazariy test, raqamli faoliyat izlari, virtual model mahsuloti, real laboratoriyadagi kuzatuv hamda refleksiv-tahliliy hisobot natijalarini yagona kompetensiyaviy profilga birlashtirish bilan belgilanadi.

**Adabiyotlar tahlili va tadqiqot metodologiyasi.** Muhandislik ta'limida virtual va masofaviy laboratoriyalardan foydalanishga bag'ishlangan tadqiqotlar ularning xavfsiz tajriba o'tkazish, tajribalarni takrorlash, o'quv jarayonini moslashuvchan tashkil etish va mavjud resurslardan samarali foydalanish imkoniyatlarini kengaytirishini ko'rsatadi [5; 6]. Virtual muhitda talaba parametrlarni erkin o'zgartirishi, tizimning turli holatlarini ko'p marotaba sinab ko'rishi va xatoliklarning oqibatlarini real jihozlarga zarar yetkazmagan holda kuzatishi mumkin. Real laboratoriya esa o'lchash aniqligi, asbob-uskunalardan foydalanish, sxemani yig'ish, qurilmani sozlash, nosozliklarni aniqlash hamda xavfsizlik me'yorlariga rioya qilish kabi autentik kasbiy faoliyat komponentlarini shakllantirish imkonini beradi [1; 2].

Integratsiyalashgan baholash modelini ishlab chiqishda kompetensiyaviy yondashuv, faoliyatga yo‘naltirilgan baholash, kriterial rubrika, raqamli izlarni tahlil qilish va pedagogik modellashtirish usullariga tayanildi. Mazkur tadqiqotda “texnik kompetensiya” deganda talabaning texnik obyekt va jarayonlar haqidagi bilimlarini virtual model, real qurilma, o‘lchash ma’lumotlari hamda muammoli vaziyatlar bilan ishlash jarayonida maqsadga muvofiq qo‘llay olish qobiliyati tushuniladi. Ushbu ta’rif texnik-professional, axborot-kommunikatsion va tadqiqot kompetensiyalarining integrativ xarakterini saqlab qoladi [2].

Diagnostik modelni shakllantirishda uchta metodik talab asos qilib olindi. Birinchidan, baholash faqat yakuniy natijaga emas, balki jarayonga ham yo‘naltirilishi lozim: talabaning yakuniy javobi bilan bir qatorda muammoni hal qilish usuli va unga olib kelgan amaliy harakatlari ham qayd etiladi. Ikkinchidan, bitta indikator faqat bitta baholash manbasi bilan cheklanmasligi kerak. Masalan, modellashtirish kompetensiyasi virtual modelning ishlashi, parametrlarning tanlanishi va talabaning ushbu tanlovni izohlashi orqali kompleks ravishda baholanadi. Uchinchidan, virtual va real natijalar o‘zaro taqqoslanadi. Bunda ular o‘rtasidagi tafovut shunchaki “xato” sifatida emas, balki modelning chegaralari, o‘lchash noaniqligi va real sharoitdagi omillarni tushuntirish qobiliyatini aniqlash vositasi sifatida baholanadi.

**Natijalar: texnik kompetensiyalarni baholash mezonlari.** Tahlil natijasida integratsiyalashgan laboratoriya muhitida texnik kompetensiyaning o‘zaro bog‘liq besh komponentini ajratish maqsadga muvofiq deb topildi. Bular: kognitiv-nazariy, raqamli-modellashtirish, amaliy-operatsion, tadqiqot-analitik va integrativ-refleksiv komponentlar. Mazkur komponentlar alohida fan, modul yoki laboratoriya mashg‘uloti mazmuniga moslashtirilishi mumkin, biroq ularning umumiy diagnostik mantiqi saqlanib qoladi. 1-jadvalda texnik kompetensiyaning mazkur komponentlari bo‘yicha baholash mezonlari, kuzatiladigan indikatorlar, dalil manbalari va taklif etilayotgan ulushlar keltirilgan.

**1-jadval**

**Integratsiyalashgan raqamli-real laboratoriya muhitida texnik kompetensiyalarni baholash mezonlari**

| Mezon (komponent) | Asosiy indikatorlar | Diagnostika vositasi | Dalil manbai | Ulush, % |
|---|---|---|---|---|
| Kognitiv-nazariy | Tushuncha va qonuniyatlarni izohlash; sxema ishlash prinsipini tushuntirish; parametrlar bog‘lanishini asoslash | Diagnostik test, qisqa og‘zaki savol, konseptual topshiriq | Test natijasi, izoh, hisob-kitob | 20 |
| Raqamli-modellashtirish | Virtual sxemani to‘g‘ri qurish; parametrlarni tanlash; simulyatsiyani ishga tushirish; xatoni topish va tuzatish | NI Multisim/Matlab/ Simulink loglari, ekran mahsuloti, raqamli rubrika | Model fayli, vaqt, urinishlar, xato turi, parametrlar | 20 |

| Mezon (komponent) | Asosiy indikatorlar | Diagnostika vositasi | Dalil manbai | Ulush, % |
|---|---|---|---|---|
| Amaliy-operatsion | Stendni yig‘ish/ulash; asbob tanlash; o‘lchash aniqligi; sozlash; diagnostika; xavfsizlik | Kuzatuv rubrikasi, chek-list, real laboratoriya topshirig‘i | O‘lchash protokoli, kuzatuv varag‘i, real natija | 30 |
| Tadqiqot-analitik | Gipoteza qo‘yish; ma’lumotlarni qayta ishlash; sabab-oqibatni tahlil qilish; muqobil yechimni asoslash | Muammoli topshiriq, mini-tadqiqot, ma’lumotlar tahlili | Jadval/grafik, hisob, texnik xulosa | 20 |
| Integrativ-refleksiv | Virtual va real natijalarni qiyoslash; tafovut sabablarini izohlash; o‘z xatosini tahlil qilish; keyingi qarorni rejalash | Refleksiv hisobot, e-portfolio, savolnoma va suhbat | Qiyosiy xulosa, portfolio, tavsiya | 10 |

Bazaviy hisoblashda har bir komponent 0–100 oralig‘ida normallashtiriladi va integral ko‘rsatkich quyidagi ifoda orqali aniqlanadi: Kint = 0,20K1 + 0,20K2 + 0,30K3 + 0,20K4 + 0,10K5. Bunda K1 — kognitiv-nazariy, K2 — raqamli-modellashtirish, K3 — amaliy-operatsion, K4 — tadqiqot-analitik, K5 — integrativ-refleksiv ko‘rsatkich. Amaliy-operatsion komponentga 30 foizlik ulush berilishi integratsiyalashgan laboratoriya muhitining yakuniy maqsadi real texnik faoliyatga tayyorgarlik ekanligi bilan izohlanadi. Shu bilan birga, texnik xavfsizlik “kompensatsiyalanadigan” indikator sifatida qaralmaydi: jiddiy xavfsizlik talabini buzgan holatda amaliy-operatsion komponent bo‘yicha yuqori daraja qo‘yilmaydi.

**1-rasm. Texnik kompetensiyalarni diagnostika qilishning integratsiyalashgan modeli**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1. Diagnostik start: nazariy tayyorgarlik va profil** | → | **2. Raqamli laboratoriya: model va faoliyat izlari** | → | **3. Real laboratoriya: o‘lchash, sozlash, xavfsizlik** |
| | | | | ↓ |
| **6. Adaptiv qaror: individual tavsiya va yangi topshiriq** | ← | **5. Kompetensiyaviy profil: K1–K5** | ← | **4. Integrativ topshiriq: virtual ↔ real qiyoslash** |

Modelning markaziy xususiyati — baholash ma’lumotlarini bir vaqtning o‘zida bir necha kanaldan olishdir. Raqamli laboratoriyada avtomatik qayd etiladigan ko‘rsatkichlar talabaning jarayoniy faoliyatini ko‘rsatadi; real laboratoriyadagi rubrika esa uning autentik amaliy ko‘nikmalarini ochadi. Qiyosiy-refleksiv topshiriq ikki muhitni bog‘laydi. Shu tariqa, “raqamli iz → real faoliyat → tahliliy izoh” uchligi baholashning ishonchliligini oshiruvchi metodik triangulyatsiya vazifasini bajaradi.

**Diagnostik darajalar va rubrika tavsifi.** Integral ko‘rsatkichni pedagogik talqin qilish uchun to‘rtta diagnostik daraja taklif etiladi. Darajalar bahoning o‘zidan ko‘ra, talabaning keyingi ta’lim harakatini belgilash uchun xizmat qiladi. Masalan, boshlang‘ich va bazaviy darajadagi talabaga ko‘proq tayanch yo‘riqnoma va bosqichli topshiriq beriladi; yuqori darajadagi talaba esa ochiq parametrli, tadqiqot xarakteridagi topshiriqqa o‘tkaziladi. Bu yondashuv avvalgi adaptiv laboratoriya modelidagi “faoliyat profili → mos real topshiriq” mantiqini baholash tizimiga olib kiradi [4].

**2-jadval**

**Texnik kompetensiya darajalarining diagnostik tavsifi**

| Daraja | Integral ball | Kompetensiya tavsifi | Keyingi metodik qaror |
|---|---|---|---|
| Boshlang‘ich | 0–49 | Nazariy va amaliy harakatlar fragmentar; modelni va real stendni mustaqil bog‘lay olmaydi; ko‘p yordam talab qiladi. | Tayanch algoritm, qo‘shimcha virtual mashq, xavfsizlik bo‘yicha qayta yo‘riqnoma. |
| Bazaviy | 50–69 | Asosiy operatsiyalarni bajaradi, biroq parametr tanlash va xatoni izohlashda yordamga ehtiyoj sezadi; virtual-real qiyoslash yuzaki. | Qisman yo‘naltirilgan topshiriq, xatolar bo‘yicha maqsadli maslahat. |
| Yetarli | 70–84 | Model va stendda barqaror ishlaydi; o‘lchash va tahlilni asosan mustaqil bajaradi; tafovut sabablarini izohlay oladi. | Murakkablashtirilgan topshiriq, mini-tadqiqot va loyiha elementi. |
| Yuqori | 85–100 | Texnik vazifani mustaqil rejalaydi, muqobil yechimlarni sinaydi, real va raqamli natijalarni tanqidiy tahlil qiladi, xulosani dalillaydi. | Ochiq muammoli/tadqiqot topshirig‘i, mentorlik yoki loyiha yetakchiligi. |

**Radioelektronika misolida diagnostik topshiriq**

Modelning amaliy ishlashini radioelektronika fanlari uchun T-triggerni o‘rganish misolida ko‘rsatish mumkin. Avvalgi ishda Multisim muhitida T-triggerning virtual sxemasini qurish, uning ishlash jarayonini kuzatish va vaqt diagrammalarini tahlil qilish imkoniyatlari yoritilgan [7]. Ushbu topshiriqni integratsiyalashgan diagnostika uchun kengaytirganda talaba dastlab triggerning nazariy ish prinsipini izohlaydi, so‘ng Multisimda model yaratadi, keyin real stendda trigger sxemasini yig‘ib o‘lchaydi va oxirida ikki muhit natijalarini taqqoslaydi.

**3-jadval**

**“T-trigger: virtual modeldan real tajribagacha” diagnostik topshirig‘i**

| Bosqich | Talaba faoliyati | Baholanadigan indikator | Dalil | Maks. ball |
|---|---|---|---|---|
| Nazariy | T-trigger holatlari va takt signali ta’sirini tushuntirish | Mantiqiy izchillik, tushuncha va vaqt bog‘lanishi | Qisqa javob/test | 15 |
| Virtual | Multisimda sxemani qurish, parametrlarni sozlash, vaqt | Modelning to‘g‘riligi, urinish, parametr tanlovi, | Model fayli/log | 25 |

| Bosqich | Talaba faoliyati | Baholanadigan indikator | Dalil | Maks. ball |
|---|---|---|---|---|
| | diagrammasini olish | xatoni tuzatish | | |
| Real | Real elementlardan sxema yig‘ish, generator va o‘lchash vositasini ulash | Ulash sifati, asbob tanlash, o‘lchash, xavfsizlik, mustaqillik | Kuzatuv rubrikasi | 30 |
| Tahlil | Virtual va real vaqt diagrammalarini qiyoslash | Tafovutlarni aniqlash, sababini izohlash, noaniqlikni hisobga olish | Qiyosiy jadval/grafik | 20 |
| Refleksiya | Xatolar va keyingi takomillashtirishni yozish | O‘z faoliyatini baholash, texnik xulosa | E-portfolio yozuvi | 10 |

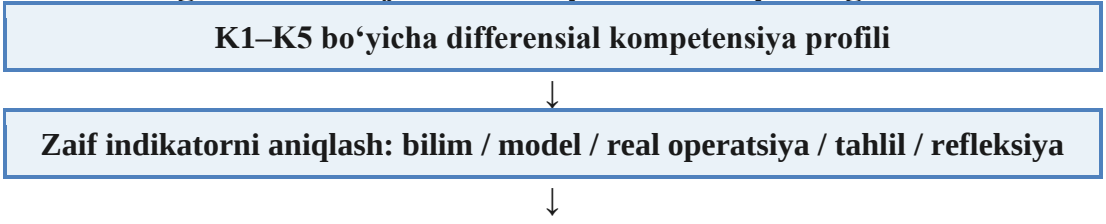
Mazkur topshiriqda yuqori ball olish uchun faqat sxemaning ishlashi yetarli emas. Masalan, virtual modelni tayyor namunadan xatosiz ko‘chirish raqamli-modellashtirish komponentining yuqori darajasini avtomatik anglatmaydi; talaba parametrlar tanlovini tushuntirishi va xatolik yuzaga kelganda sababni topa olishi kerak. Xuddi shuningdek, real stendda to‘g‘ri natija olish, agar xavfsizlik qoidasi buzilgan yoki o‘lchash asbobi noto‘g‘ri tanlangan bo‘lsa, yuqori amaliy kompetensiya sifatida baholanmaydi. Bu qoida diagnostikaning kasbiy autentikligini oshiradi.

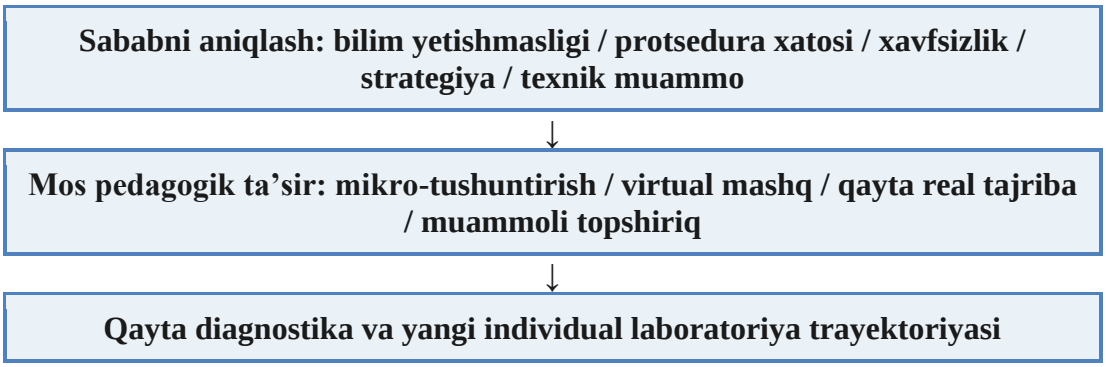
**Raqamli izlar va adaptiv qayta aloqa mexanizmi**

Integratsiyalashgan muhitning an’anaviy baholashdan ustun tomoni shundaki, raqamli faoliyat ko‘rsatkichlarini avtomatik yig‘ish mumkin. Bular: topshiriqni bajarish vaqti, urinishlar soni, bir xil xatoning takrorlanish chastotasi, noto‘g‘ri parametrlar, yordamdan foydalanish holati, modelni qayta ishga tushirishlar va yakuniy natija. Ushbu ma’lumotlar alohida “jazolovchi” ball sifatida emas, balki talabaning o‘rganish strategiyasini tushunish uchun ishlatiladi. Masalan, ko‘p urinish har doim past kompetensiya belgisi emas: agar har bir urinishdan keyin xato turi o‘zgarsa va talaba mustaqil tuzatish kiritsa, bu refleksiv va tadqiqot kompetensiyasining shakllanayotganini ko‘rsatishi mumkin.

Shuning uchun diagnostik tizimda raqamli izlarni kontekst bilan talqin qilish zarur. Jarayon ma’lumotlari real laboratoriya kuzatuvi va yakuniy mahsulot bilan qiyoslangandagina metodik ahamiyat kasb etadi. Bunday yondashuv o‘qituvchiga “qaysi talaba nechta ball oldi?” savolidan tashqari “qaysi bosqichda va nima sababli qiyinchilik yuzaga keldi?” savoliga ham javob beradi. Natijada baholash teskari aloqa va adaptiv boshqaruvning axborot bazasiga aylanadi [4].

**2-rasm. Diagnostika natijasidan adaptiv ta’lim qaroriga o‘tish sxemasi**






**Muhokama.** Taklif etilgan diagnostik model virtual va real laboratoriyalarni "ikkita alohida baholash maydoni" sifatida emas, balki bitta kompetensiya rivojlanish siklining ketma-ket bosqichlari sifatida ko'radi. Bu yondashuv texnik ta'limdagi fanlararo integratsiya konsepsiyasi bilan mos keladi: talaba fizik qonuniyatni, matematik hisobni, raqamli modelni, elektron qurilmani va o'lchash natijasini bir masala doirasida bog'laydi [1].

Modelning ikkinchi muhim jihati — baholashning dalil bazasini kengaytirishdir. Faqat testga tayangan baholash amaliy kompetensiyani to'liq ochmaydi; faqat real stenddagi natijaga tayangan baholash esa talabaning fikrlash strategiyasini va virtual tayyorgarlik jarayonini yashirishi mumkin. Triangulyatsiya ushbu cheklovlarni qisman kamaytiradi. Xalqaro tadqiqotlarda ham virtual laboratoriyalarning operatsion ko'nikma va kognitiv natijalarga ijobiy ta'siri qayd etilgan, shu bilan birga fizik laboratoriya bilan integratsiya istiqbolli yo'nalish sifatida ko'rsatiladi [3; 5].

Modelni joriy etishda bir qator shartlar muhim. Birinchidan, LMS yoki laboratoriya platformasida raqamli izlarni qayd etish funksiyasi bo'lishi kerak. Ikkinchidan, real laboratoriya uchun aniq kuzatuv rubrikasi ishlab chiqilishi va o'qituvchilar mezonlardan bir xil talqinda foydalanishi zarur. Uchinchidan, baholash shaffof bo'lishi, ya'ni talaba laboratoriya ishidan oldin mezonlar va kutiladigan dalillar bilan tanishishi kerak. To'rtinchidan, raqamli faoliyat ma'lumotlari etik va maqsadli ishlatilishi, ular talabaning shaxsiy "reytingi"ni shakllantirishdan ko'ra o'qitishni takomillashtirishga xizmat qilishi lozim.

Taklif etilgan ball ulushlari universal normativ sifatida emas, radioelektronika va unga yaqin texnik fanlar uchun boshlang'ich metodik konfiguratsiya sifatida qaraladi. Keyingi pedagogik tajriba-sinovlarda mezonlarning validligi, ekspertlararo moslik, indikatorlarning diskriminativligi va integral ko'rsatkichning o'quv natijalari bilan bog'liqligi empirik tekshirilishi lozim. Shu bilan birga, diagnostik modelning tuzilishi energetika, avtomatika, telekommunikatsiya va mexatronika fanlariga moslashtirish uchun yetarlicha ochiq va modulli hisoblanadi.

**Xulosa.** Integratsiyalashgan raqamli-real laboratoriya muhitida texnik kompetensiyalarni baholash yakuniy natijani qayd etishdan ko'ra kengroq

pedagogik vazifa bo‘lib, talabaning nazariy tayyorgarligi, raqamli model yaratishi, real qurilmada ishlashi, ma’lumotlarni tahlil qilishi va o‘z faoliyatini refleksiya qilishi o‘rtasidagi uzviylikni aniqlashi kerak.

Taklif etilgan besh komponentli diagnostik model kognitiv-nazariy, raqamli-modellashtirish, amaliy-operatsion, tadqiqot-analitik va integrativ-refleksiv mezonlarni birlashtiradi. Raqamli izlar, real kuzatuv, texnik mahsulot va refleksiv hisobotning triangulyatsiyasi baholashning informativligini oshiradi.

Diagnostika natijasini adaptiv topshiriq bilan bog‘lash baholashni rivojlantiruvchi mexanizmga aylantiradi: kompetensiya profilidagi zaif nuqtaga muvofiq virtual mashq, qayta real tajriba, mikro-tushuntirish yoki tadqiqot topshirig‘i tanlanadi. Bu yondashuv kelgusidagi pedagogik tajriba-sinov ishlari uchun aniq mezonlar, o‘lchov vositalari va tekshiriladigan ko‘rsatkichlarni beradi.

**Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Baymatova N.T. Raqamli va real laboratoriyalarning integratsiyasi orqali fanlararo o‘qitish samaradorligini oshirish // Maktabgacha va maktab ta’limi. – 2025. – №12. – B. 2665–2669.

2. Abdullayeva N.I., Baymatova N.T. Masofaviy ta’lim sharoitida texnik fanlar laboratoriya mashg‘ulotlarini raqamli va real muhitda loyihalash va boshqarish // Intellektual robototexnika, zamonaviy radiotexnika va simsiz aloqa texnologiyalarining dolzarb muammolari va ularning rivojlanish istiqbollari: respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. II-qism. – Toshkent, 2026. – B. 396–403.

3. Li J., Liang W. Effectiveness of virtual laboratory in engineering education: A meta-analysis // PLOS ONE. – 2024. – Vol. 19, No. 12. – e0316269. DOI: 10.1371/journal.pone.0316269.

4. Baymatova N.T. Sun’iy intellekt asosida raqamli va real laboratoriya mashg‘ulotlarini adaptiv boshqarish metodikasi // Sun’iy intellekt va raqamli texnologiyalarni rivojlantirish istiqbollari: zamonaviy yondashuvlar, innovatsion yechimlar va amaliyot: respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. II qism. – Toshkent, 2026. – B. 162–168.

5. Grodotzki J., Ortelt T.R., Tekkaya A.E. Remote and Virtual Labs for Engineering Education 4.0 // Procedia Manufacturing. – 2018. – Vol. 26. – P. 1349–1360.

6. Wahyudi M.N.A., Budiyanto C.W., Widiastuti I., Hatta P., Bakar M.S. Understanding Virtual Laboratories in Engineering Education: A Systematic Literature Review // International Journal of Pedagogy and Teacher Education. – 2023.

7. Baymatova N.T. Role of T-Trigger in Digital Circuits and Modeling in Multisim // Nauchnyy Fokus. – 2025. – №23(100), Part 1. – P. 198–200.

8. Baymatova N.T. Design a Decifrator Using the Multisim Program // Journal of Modern Educational Achievements. – 2024. – Vol. 11. – P. 168–171.

9. Yusupov Ya.T., Baymatova N.T. Simulation of Modulators and Demodulators in the "NI Multisim" Program // Journal of Modern Educational Achievements. – 2024. – Vol. 11. – P. 85–89.

10. Baymatova N.T. Masofaviy laboratoriyalar asosida muhandislik ta'limida integrativ o'quv muhitini shakllantirish metodikasi // Qo'qon davlat pedagogika instituti Ilmiy xabarlari. – 2025. – №12. – B. 36–40.

11. May D., Alves G.R., Kist A.A., Zvacek S.M. Online laboratories in engineering education: Research and practice // Engineering Education. – 2023. – P. 521–540.

12. Kadirjanovich A.R., Isaevna A.N., Gulomjonovna P.G., Botir qizi P.S. Improving the methodology of teaching specialized subjects in the preparation of future computer engineering on the basis of innovative technologies // 8th International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK). – Burdur, Türkiye, 2023. – P. 125–130. DOI: 10.1109/UBMK59864.2023.10286726.

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI

2026-yil
9(1)-son

**Muassis - "FAN VA INNOVATSIYA YANGILIKLARI" MCHJ**
**Jurnal hamkori - «PROFI UNIVERSITY»**

**Jurnal O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 2024-yil 24-may kuni № 454068-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan.**

Jurnal 2024-yilda tashkil etilgan, 1 oyda bir marta o'zbek, tojik, qozoq, qirg'iz, qoraqalpoq, rus va ingliz tillarida nashr etiladi.

Tahririyat manzili: 190110, Toshkent shahri Uchtepa tumani, Bog'iston MFY, 14-mavze, 8-uy.

Telefonlar: +998 90 749 00 00
+998 90 749 77 77
+998 91 902 05 01
**E-mail:** saen_2024@mail.ru
**Jurnal sayti:** www.saen.uz
**Telegram kanali:** **https://t.me/saen_2024**

**Maqolada keltirilgan fakt va ma'lumotlarning to'g'riligi uchun mualliflar mas'uldirlar.**

"Fan va ta'lim yangiliklari" ilmiy-amaliy jurnali Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining qarori (25.08.2025 y., №374/5) bilan pedagogika va psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

**ISSN:** 3093-8694