Qabul qilindi: 20-noyabr 2026-yil • Ma’qullandi: 22-noyabr 2026-yil • Nashr qilindi: 24-noyabr 2026-yil

BO‘LAJAK MUHANDISLARNING KASBIY TAYYORGARLIGINI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VOSITASIDA RIVOJLANTIRISHNING USTUVOR YO‘NALISHLARI

Ximmataliyev Do‘stnazar Omonovich
Chirchiq davlat pedagogika universiteti, Pedagogika kafedrasi professori
Tursunov Muzaffar Ilxomovich
Jizzax politexnika instituti tayanch doktaranti
E-mail: tursunovmuzaffar52@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada texnika oliy ta’lim muassasalarida bo‘lajak muhandislarning kasbiy tayyorgarligini raqamli texnologiyalar vositasida rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlari ilmiy-pedagogik jihatdan tahlil qilingan. Muhandislik ta’limi mazmunini raqamlashtirish, kasbiy loyihalash dasturlaridan foydalanish, muhandislik-matematik modellashtirish, raqamli ta’lim muhitini shakllantirish, mustaqil va loyihaviy faoliyatni rivojlantirish hamda raqamli baholash mexanizmlarini takomillashtirish masalalariga alohida e’tibor qaratilgan. Shuningdek, CAD, BIM, GIS, simulyatsiya, LMS va bulutli xizmatlarni o‘quv jarayoniga integratsiyalashning didaktik imkoniyatlari ochib berilgan.

Kalit so‘zlar: bo‘lajak muhandis, kasbiy tayyorgarlik, raqamli texnologiyalar, raqamli kompetentlik, CAD, BIM, GIS, muhandislik ta’limi, raqamli modellashtirish, elektron ta’lim muhiti, kasbiy kompetensiya.

Kirish. Bugungi globallashuv va raqamli transformatsiya sharoitida muhandislik sohasida yuz berayotgan texnologik o‘zgarishlar oliy ta’lim tizimi oldiga mutaxassislar tayyorlash mazmuni va metodikasini takomillashtirish bo‘yicha yangi vazifalarni qo‘ymoqda. Zamonaviy ishlab chiqarish, qurilish, transport, energetika, geodeziya va boshqa texnik yo‘nalishlarda raqamli loyihalash, avtomatlashtirilgan hisoblash, uch o‘lchamli modellashtirish hamda axborot tizimlaridan foydalanish kengayib bormoqda. Bu esa bo‘lajak muhandislardan nafaqat fundamental nazariy bilimlarni, balki raqamli

texnologiyalar yordamida kasbiy muammolarni hal etish, loyihaviy qarorlar qabul qilish va amaliy faoliyatni samarali tashkil etish kompetensiyalarini ham talab qiladi.

Muhandislik ta’limida raqamli texnologiyalardan foydalanish faqat o‘quv materiallarini elektron shaklda taqdim etish yoki kompyuter dasturlarini o‘rgatish bilan cheklanmasligi kerak. Aksincha, raqamli vositalar ta’lim mazmuni, kasbiy faoliyat, mustaqil ta’lim, amaliy mashg‘ulot va baholash jarayonlarini o‘zaro bog‘lovchi yaxlit pedagogik muhitni shakllantirishi lozim. Shu nuqtayi nazardan, bo‘lajak muhandislarning kasbiy tayyorgarligini raqamli texnologiyalar vositasida rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlarini aniqlash va ularni ta’lim amaliyotiga izchil tatbiq etish dolzarb ilmiy-pedagogik muammolardan biri hisoblanadi.

Asosiy qism. Bo‘lajak muhandislarning kasbiy tayyorgarligi murakkab va ko‘p tarkibli pedagogik jarayon bo‘lib, u nazariy bilimlar, amaliy ko‘nikmalar, raqamli kompetentlik, kasbiy motivatsiya va refleksiv faoliyatning o‘zaro uyg‘unligida namoyon bo‘ladi. Mazkur jarayonni raqamli texnologiyalar asosida rivojlantirishda ta’lim mazmuni, o‘qitish metodlari, texnik vositalar, raqamli resurslar va baholash mexanizmlarining o‘zaro muvofiqligini ta’minlash muhim ahamiyat kasb etadi.

Tahlillar asosida bo‘lajak muhandislarning kasbiy tayyorgarligini raqamli texnologiyalar vositasida rivojlantirishning quyidagi ustuvor yo‘nalishlarini ajratib ko‘rsatish mumkin.

Birinchi ustuvor yo‘nalish — muhandislik ta’limi mazmunini raqamli texnologiyalar bilan integratsiyalash.

Muhandislik ta’limi mazmunini raqamlashtirish o‘quv fanlari va kasbiy faoliyat o‘rtasidagi uzviylikni kuchaytirishni nazarda tutadi. Bunda nazariy bilimlarni zamonaviy ishlab chiqarish va loyihalash jarayonlarida qo‘llaniladigan raqamli vositalar bilan bog‘lash muhimdir. Xususan, “Muhandislik matematikasi”, “Chizma geometriya va muhandislik grafikasi”, “Muhandislik va kompyuter grafikasi” kabi fanlar mazmuniga raqamli modellashtirish, muhandislik hisoblashlari, grafik loyihalash va fazoviy ma’lumotlarni tahlil qilishga yo‘naltirilgan topshiriqlarni kiritish maqsadga muvofiq.

Ushbu yo‘nalishda CAD, BIM va GIS texnologiyalaridan foydalanish alohida didaktik

ahamiyatga ega. CAD dasturlari texnik chizmalar va konstruktiv modellarni yaratish, BIM texnologiyalari bino va inshootlarning axborot modellarini shakllantirish, GIS tizimlari esa hududiy va geofazoviy ma’lumotlarni qayta ishlash imkonini beradi. Mazkur vositalarni o‘quv fanlari mazmuniga integratsiyalash talabalarning nazariy bilimlarini kasbiy-amaliy faoliyat bilan bog‘lashga xizmat qiladi.

Ikkinchi ustuvor yo‘nalish — raqamli modellashtirish va muhandislik-simulyatsiya texnologiyalaridan foydalanish.

Zamonaviy muhandislik faoliyatida turli texnik obyektlar, konstruksiyalar, mexanizmlar va texnologik jarayonlarni oldindan modellashtirish muhim o‘rin tutadi. Raqamli modellashtirish talabalarga real obyektning virtual modelini yaratish, uning tarkibiy qismlarini o‘rganish, parametrlarini o‘zgartirish va turli sharoitlarda ishlash xususiyatlarini tahlil qilish imkonini beradi.

Muhandislik ta’limida simulyatsiya vositalaridan foydalanish murakkab jarayonlarni xavfsiz virtual muhitda sinab ko‘rish, hisoblash natijalarini vizuallashtirish va muqobil loyihaviy yechimlarni taqqoslash imkoniyatini kengaytiradi. Natijada talabalar muhandislik masalalarini faqat nazariy jihatdan o‘zlashtirib qolmay, balki ularni modellashtirish, tahlil qilish va asoslangan xulosalar chiqarish tajribasiga ham ega bo‘ladilar.

Uchinchi ustuvor yo‘nalish — raqamli ta’lim muhitini shakllantirish va takomillashtirish.

Bo‘lajak muhandislarning kasbiy tayyorgarligini rivojlantirishda elektron ta’lim platformalari, LMS tizimlari va bulutli xizmatlardan foydalanish ta’lim jarayonining uzluksizligini ta’minlaydi. Raqamli ta’lim muhiti ma’ruza materiallari, videodarslar, amaliy topshiriqlar, elektron resurslar, nazorat materiallari va mustaqil ta’lim faoliyatini yagona tizimda birlashtirish imkonini beradi. Moodle kabi LMS platformalari orqali o‘quv materiallarini joylashtirish, topshiriqlarni taqdim etish, talabalarning o‘zlashtirish jarayonini kuzatish va natijalarni tahlil qilish mumkin. Google Drive, Docs, Sheets va Meet kabi bulutli xizmatlar esa jamoaviy loyihalarni tashkil etish, hujjatlarni hamkorlikda tahrirlash, ma’lumot almashish va masofaviy muloqotni ta’minlashga xizmat qiladi. Bunday muhitda talaba o‘z ta’lim faoliyatini mustaqil rejalashtirish, zarur axborotlarni izlash va kasbiy

vazifalarni bajarish imkoniyatiga ega bo‘ladi.

To‘rtinchi ustuvor yo‘nalish — kasbiy yo‘naltirilgan loyihaviy va muammoli ta’lim metodlarini rivojlantirish.

Raqamli texnologiyalardan foydalanishning samaradorligi ularning qanday pedagogik metodlar bilan uyg‘unlashtirilishiga bevosita bog‘liq. Shu sababli bo‘lajak muhandislarni tayyorlashda loyiha, muammoli ta’lim va hamkorlikda o‘qitish metodlaridan foydalanish muhim hisoblanadi.

Loyiha metodi orqali talabalar real muhandislik vaziyatlariga mos topshiriqlarni bajaradilar, texnik muammoni aniqlaydilar, zarur ma’lumotlarni to‘playdilar, raqamli vositalar yordamida loyihaviy yechim ishlab chiqadilar va o‘z natijalarini himoya qiladilar. Masalan, shahar qurilishi yo‘nalishida bino rejasi, fasadi, qirqimi va BIM modelini yaratish; kadastr yo‘nalishida yer uchastkasi konturi, koordinatalari va atribut ma’lumotlarini shakllantirish; yo‘l muhandisligi yo‘nalishida esa yo‘l trassasi, bo‘ylama profil va ko‘ndalang kesimlarni ishlab chiqish bo‘yicha topshiriqlar tashkil etilishi mumkin.

Bunday faoliyat talabalarni mustaqil fikrlash, jamoada ishlash, muhandislik masalalarini kompleks hal etish va qabul qilingan qarorlarni asoslashga o‘rgatadi. Shuningdek, “Experience exchange”, “Technical consulting” va “Rotation” kabi metodlardan foydalanish tajriba almashish, o‘zaro maslahatlashish hamda turli kasbiy vazifalarni navbatma-navbat bajarish orqali o‘quv faoliyatini faollashtiradi.

Beshinchi ustuvor yo‘nalish — bo‘lajak muhandislarning raqamli kompetentligini rivojlantirish. Raqamli kompetentlik zamonaviy muhandisning muhim kasbiy sifatlaridan biri hisoblanadi. U kasbiy vazifaga mos axborotni izlash, qayta ishlash, tahlil qilish va vizuallashtirish, raqamli vositalardan foydalanish, muhandislik muammolarini texnologik yechimlar asosida hal etish hamda raqamli muhitda hamkorlik qilish qobiliyatlarini qamrab oladi.

Mazkur kompetentlikni rivojlantirish jarayonida talabalarga faqat dasturiy vositalarning funksiyalarini o‘rgatish yetarli emas. Ularni muayyan kasbiy vaziyatlarda mustaqil qo‘llash, raqamli ma’lumotlarning ishonchliligini baholash, axborot xavfsizligi va raqamli etikaga rioya qilish ko‘nikmalarini ham shakllantirish zarur. Shu jihatdan raqamli

kompetentlik kasbiy tayyorgarlikning alohida elementi emas, balki uning barcha tarkibiy qismlarini birlashtiruvchi muhim omil sifatida namoyon bo‘ladi.

Oltinchi ustuvor yo‘nalish — mustaqil ta’lim va elektron portfolio tizimini rivojlantirish. Bo‘lajak muhandislarning kasbiy tayyorgarligini rivojlantirishda mustaqil ta’lim alohida ahamiyatga ega. Raqamli resurslar talabalarga o‘quv materiallarini individual sur’atda o‘zlashtirish, qo‘shimcha ma’lumotlarni izlash, amaliy topshiriqlarni takroran bajarish va o‘z bilimlarini mustahkamlash imkonini beradi.

Elektron portfolio talabaning o‘quv va kasbiy faoliyati davomida bajargan loyihalari, grafik ishlari, raqamli modellari, amaliy topshiriqlari va erishgan natijalarini tizimli jamlash vositasi hisoblanadi. Portfolio orqali talabaning kasbiy rivojlanish dinamikasini kuzatish, uning kuchli va takomillashtirilishi lozim bo‘lgan jihatlarini aniqlash mumkin. Bu esa o‘z faoliyatini tahlil qilish va natijalarni takomillashtirishga yo‘naltirilgan refleksiv yondashuvni rivojlantiradi.

Yettinchi ustuvor yo‘nalish — raqamli diagnostika va baholash mexanizmlarini takomillashtirish. Kasbiy tayyorgarlikni rivojlantirish jarayonida ta’lim natijalarini muntazam diagnostika qilish va baholash muhim pedagogik vazifa hisoblanadi. Raqamli baholash vositalari talabalar bilimini tezkor aniqlash, bajarilgan topshiriqlar sifatini tahlil qilish, individual rivojlanish ko‘rsatkichlarini kuzatish va o‘qituvchiga qayta aloqa berish imkonini yaratadi.

Baholash jarayonida bo‘lajak muhandislarning kasbiy tayyorgarligini motivatsion-qadriyatli, kognitiv-faoliyatli va refleksiv-kreativ mezonlar asosida aniqlash maqsadga muvofiq. Motivatsion-qadriyatli mezon talabaning kasbiy faoliyatga qiziqishi va raqamli texnologiyalardan foydalanishga munosabatini; kognitiv-faoliyatli mezon nazariy bilimlari, grafik savodxonligi va raqamli amaliy ko‘nikmalarini; refleksiv-kreativ mezon esa mustaqil qaror qabul qilish, o‘z faoliyatini tahlil qilish va yangi loyihaviy yechimlar ishlab chiqish qobiliyatini ifodalaydi.

Mazkur mezonlar asosida yuqori, o‘rta va past darajalarni belgilash, elektron diagnostika natijalarini tahlil qilish hamda o‘quv jarayoniga tegishli metodik o‘zgartirishlar kiritish mumkin.

Yuqorida keltirilgan ustuvor yo‘nalishlar bir-biridan ajralgan holda emas, balki o‘zaro uzviy bog‘liq pedagogik tizim sifatida amalga oshirilishi lozim. Chunki raqamli ta’lim mazmuni kasbiy topshiriqlar bilan boyitilmasa, dasturiy vositalardan foydalanish faqat texnik mashqlar darajasida qolib ketishi mumkin. Xuddi shuningdek, loyihaviy faoliyat elektron ta’lim muhiti, mustaqil ta’lim va mezonli baholash bilan qo‘llab-quvvatlanmasa, uning rivojlantiruvchi imkoniyatlari to‘liq namoyon bo‘lmaydi.

Shu sababli bo‘lajak muhandislarning kasbiy tayyorgarligini rivojlantirishda maqsadli, mazmuniy, jarayon-texnologik, baholash va natijaviy tarkibiy qismlarning o‘zaro funksional bog‘liqligini ta’minlash zarur. Bunday yondashuv kompetensiyaviy, tizimli-faoliyatli, shaxsga yo‘naltirilgan va raqamli ta’lim muhitiga asoslangan pedagogik modelni shakllantirish imkonini beradi.

Xulosa qilib aytganda, bo‘lajak muhandislarning kasbiy tayyorgarligini raqamli texnologiyalar vositasida rivojlantirish zamonaviy muhandislik ta’limining ustuvor vazifalaridan biri hisoblanadi. Ushbu jarayon ta’lim mazmunini raqamlashtirish, CAD/BIM/GIS texnologiyalarini integratsiyalash, muhandislik-matematik modellashtirish va simulyatsiyadan foydalanish, raqamli ta’lim muhitini shakllantirish, loyihaviy va muammoli ta’lim metodlarini rivojlantirish, mustaqil ta’lim hamda elektron portfolio tizimini takomillashtirish va raqamli baholash mexanizmlarini joriy etish kabi yo‘nalishlarni qamrab oladi.

Aniqlangan ustuvor yo‘nalishlarning kompleks amalga oshirilishi talabalarda fundamental bilimlar, grafik savodxonlik, raqamli kompetentlik, amaliy-loyihaviy faoliyat va refleksiv fikrlashning o‘zaro uyg‘un rivojlanishini ta’minlaydi. Ayniqsa, raqamli texnologiyalarni real muhandislik vazifalari bilan bog‘lash bo‘lajak mutaxassislarning kasbiy muammolarni mustaqil hal etish, loyihaviy qarorlar qabul qilish va zamonaviy ishlab chiqarish talablariga moslashish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Demak, raqamli texnologiyalar vositasida kasbiy tayyorgarlikni rivojlantirishning samaradorligi texnik vositalarning mavjudligi bilangina emas, balki ularni aniq pedagogik maqsad, kasbiy mazmun, faol ta’lim metodlari va mezonli baholash bilan uyg‘unlashtirish darajasi bilan belgilanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. UNESCO. (2021). ICT Competency Framework for Teachers.

2. Makhkamova, G. (2023). “Raqamli ta’lim muhitida muhandislik fanlarini o‘qitishning samaradorligi”. Ta’lim innovatsiyalari jurnali, №2.

3. Azizov, R., & Karimov, A. (2022). “AKT asosida kasbiy kompetentlikni shakllantirishning metodik asoslari”. Oliy ta’limda pedagogika, №4.

4. Tursunov Muzaffar Ilkhomovich PhD student of Jizzakh Polytechnic Institute Theoretical Foundations For The Development Of Professional Training Of Future Engineers On The Basis Of Digital Technologies Eurasian Journal of Learning and Academic Teaching ISSN: 2795-739X page 5-9.

5. B.Sharopov; M.Muxtoraliyeva. Pedagogika fanining metodologiyasi. Pedagogs international research journal. 259-262 (2). Volume-2, Issue-1, www. pedagoglar. Uz. 30.01.2022

6. Khamidov Jalil Abdurasulovich, Khujjiev Mamurjon Yangiboevich, Alimov Azam Anvarovich, Gafforov Alisher Xolmurodovich, Khamidov Odil Abdurasulovich. "OPPORTUNITIES AND RESULTS TO INCREASE THE EFFECTIVENESS OF MULTIMEDIA TEACHING IN HIGHER EDUCATION."

7. Sharopov B., Muxtoraliyeva M. PEDAGOGIKA FANINING METODOLOGIYASI //PEDAGOGS jurnali. – 2022. – T. 2. – №. 2. – C. 259- 262.

8. Mukhtoraliyeva, M. A., Mamadaliyev, A. T., Umarov, I. I., & Sharopov, B. X. Development of technology on the basis of scientific achievements.«. Матрица научного познания, 28, 4-12.

9. Bakhodir, R., Tukhtamirzaevich, M. A., Mukhtasar, M., & Begyor, S. (2022). Study of the Resistance of Lightweight Concretes Based on Mineral Binders to the Effects of Various Aggressive Environments Jundishapur Journal of Microbiology Research. Article Published online.

10. Toirov, B. B. (2021). AXBOROT TEXNOLOGIYALARI MAHSULOT SIFATINI BOSHQARISH VOSITASI SIFATIDA. Science and Education, 2(2), 338-343.