

Date: 15th August-2026

**KELAJAK MUHANDISLARINING RAQAMLI KOMPETENSIYASINI
SHAKLLANTIRISHNING PEDAGOGIK SHART-SHAROITLARI**

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ
КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ**

**PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR FORMING DIGITAL COMPETENCE OF
FUTURE ENGINEERS**

Nodira Ikromjonova Muzaffar qizi

e-mail: ikromjonovanodira5@gmail.com

phone: +99895-050-01-94

Annotatsiya. Mazkur maqolada oliy texnik ta'lim muassasalarida bo'lajak muhandislarining raqamli kompetensiyasini shakllantirishning pedagogik shart-sharoitlari ilmiy-nazariy jihatdan tahlil qilinadi. Zamonaviy muhandislik faoliyatining raqamlashtirilishi, avtomatlashtirish, sun'iy intellekt, raqamli modellash, virtual laboratoriyalar va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining ishlab chiqarish jarayonlariga jadal kirib kelishi muhandis kadrlarni tayyorlash mazmuniga yangi talablarni qo'ymoqda. Shu nuqtayi nazardan, bo'lajak muhandisning faqat texnik bilimlarga ega bo'lishi yetarli bo'lmay, raqamli vositalardan kasbiy faoliyatda samarali, xavfsiz va ijodiy foydalanish kompetensiyasini shakllantirish muhim pedagogik vazifaga aylanmoqda. Maqolada raqamli kompetensiyaning mazmuni va tarkibiy komponentlari yoritilib, uni shakllantirishning pedagogik, didaktik, texnologik va tashkiliy shart-sharoitlari asoslab beriladi.

Kalit so'zlar: raqamli kompetensiya, bo'lajak muhandis, texnik ta'lim, raqamli ta'lim, pedagogik shart-sharoit, raqamli texnologiyalar, kasbiy kompetensiya, virtual laboratoriya, simulyatsiya, loyiha asosida ta'lim.

Аннотация. В данной статье представлен научно-теоретический анализ педагогических условий формирования цифровой компетентности будущих инженеров в высших технических учебных заведениях. Цифровизация современной инженерной деятельности, быстрое внедрение автоматизации, искусственного интеллекта, цифрового моделирования, виртуальных лабораторий и информационно-коммуникационных технологий в производственные процессы предъявляют новые требования к содержанию подготовки инженерных кадров. С этой точки зрения, для будущего инженера недостаточно обладать только техническими знаниями, важной педагогической задачей становится формирование компетенции в эффективном, безопасном и творческом использовании цифровых инструментов в профессиональной деятельности. В статье освещаются содержательные и структурные компоненты цифровой компетентности, обосновываются педагогические, дидактические, технологические и организационные условия ее формирования.



Date: 15th August-2026

Ключевые слова: цифровая компетентность, будущий инженер, техническое образование, цифровое образование, педагогические условия, цифровые технологии, профессиональная компетентность, виртуальная лаборатория, моделирование, проектное образование.

Abstract. This article provides a scientific and theoretical analysis of the pedagogical conditions for the formation of digital competence of future engineers in higher technical educational institutions. The digitization of modern engineering activities, the rapid introduction of automation, artificial intelligence, digital modeling, virtual laboratories and information and communication technologies into production processes are placing new demands on the content of training engineering personnel. From this point of view, it is not enough for a future engineer to have only technical knowledge, but the formation of competence in the effective, safe and creative use of digital tools in professional activities is becoming an important pedagogical task. The article highlights the content and structural components of digital competence, and justifies the pedagogical, didactic, technological and organizational conditions for its formation.

Keywords: digital competence, future engineer, technical education, digital education, pedagogical conditions, digital technologies, professional competence, virtual laboratory, simulation, project-based education.

Kirish. Bugungi kunda raqamli transformatsiya jamiyatning barcha sohalari qatori oliy ta'lim tizimining mazmuni, shakli va metodlariga ham tubdan ta'sir ko'rsatmoqda. Ayniqsa, muhandislik kasbiy faoliyatining raqamli texnologiyalar bilan uzviy integratsiyalashuvi bo'lajak muhandislarni tayyorlash jarayonini qayta ko'rib chiqishni taqozo etmoqda. Zamonaviy ishlab chiqarish korxonalarida avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, raqamli modellashtirish, robototexnika, sun'iy intellekt, Internet of Things (IoT), CAD/CAM/CAE tizimlari, raqamli egizaklar va ma'lumotlarni tahlil qilish texnologiyalaridan keng foydalanilayotgan bir sharoitda muhandisning kasbiy kompetensiyasi uning raqamli savodxonligi va raqamli muhitda samarali faoliyat yurita olish qobiliyati bilan chambarchas bog'lanmoqda. Shu sababli zamonaviy texnik oliy ta'lim oldida turgan asosiy vazifalardan biri — bo'lajak muhandislarda raqamli texnologiyalardan oddiy foydalanuvchi sifatida emas, balki ularni kasbiy masalalarni hal etish, muhandislik yechimlarini ishlab chiqish, modellashtirish, tahlil qilish va takomillashtirish vositasi sifatida qo'llay olish kompetensiyasini shakllantirishdir.

Raqamli kompetensiya tushunchasi mazmunan axborotni izlash va qayta ishlash ko'nikmalaridan ancha keng bo'lib, u raqamli vositalarni ongli tanlash, ulardan maqsadli foydalanish, raqamli muhitda hamkorlik qilish, axborot xavfsizligini ta'minlash, muammolarni raqamli vositalar yordamida hal qilish hamda yangi texnologiyalarni mustaqil o'zlashtirish kabi ko'nikmalar majmuini qamrab oladi. Muhandislik ta'limi nuqtayi nazaridan esa mazkur kompetensiya kasbiy faoliyatga yo'naltirilgan maxsus raqamli bilim va amaliy ko'nikmalar bilan boyitilishi zarur. Muammoning dolzarbligi shundaki, oliy ta'limda raqamli texnologiyalarning mavjudligi o'z-o'zidan talabanning yuqori darajadagi raqamli kompetensiyasini kafolatlamaydi. Buning uchun ta'lim



Date: 15th August-2026



mazmuni, o'qitish metodlari, pedagogik texnologiyalar, o'qituvchining raqamli kompetentligi, ta'lim muhiti va talabning mustaqil faoliyati o'zaro uyg'unlashtirilishi lozim. Demak, bo'lajak muhandislarning raqamli kompetensiyasini shakllantirish masalasi texnik vositalarni ta'lim jarayoniga joriy etishdan ko'ra kengroq bo'lib, u muayyan pedagogik shart-sharoitlarni yaratishni talab etadi. Shundan kelib chiqib, tadqiqotning asosiy muammosi bo'lajak muhandislarning raqamli kompetensiyasini samarali shakllantirish uchun qanday pedagogik shart-sharoitlarni yaratish zarur? degan savolga ilmiy asoslangan javob topishdan iborat.

Tadqiqotning maqsadi — bo'lajak muhandislarning raqamli kompetensiyasini shakllantirishning pedagogik shart-sharoitlarini nazariy jihatdan asoslash hamda ularni oliy texnik ta'lim jarayoniga tatbiq etishning metodik imkoniyatlarini aniqlash.

Tadqiqotning vazifalari quyidagilardan iborat.

- "raqamli kompetensiya" tushunchasining mazmun-mohiyatini pedagogik nuqtayi nazardan aniqlashtirish;
- bo'lajak muhandislarning raqamli kompetensiyasi tarkibiy komponentlarini belgilash;
- texnik oliy ta'lim sharoitida raqamli kompetensiyani shakllantirishga ta'sir etuvchi pedagogik omillarni aniqlash;
- raqamli kompetensiyani rivojlantirishga xizmat qiluvchi zamonaviy pedagogik texnologiyalarni tahlil qilish;
- bo'lajak muhandislarning raqamli kompetensiyasini shakllantirishning pedagogik shart-sharoitlarini tizimlashtirish;
- taklif etilayotgan pedagogik yondashuvning ta'lim samaradorligini oshirishdagi imkoniyatlarini asoslash.

Tadqiqotning ilmiy ahamiyati shundan iboratki, bo'lajak muhandislarning raqamli kompetensiyasini shakllantirish jarayoni texnik bilimlarni o'zlashtirish bilan chegaralanmay, shaxsning kasbiy faoliyatga tayyorgarligi, raqamli muhitda mustaqil qaror qabul qilishi va innovatsion texnologiyalarni amaliy faoliyatga integratsiyalash qobiliyatini rivojlantirish bilan bog'liq yaxlit pedagogik jarayon sifatida qaraladi.

Asosiy qism. Bo'lajak mutaxassislarning kasbiy kompetensiyalarini shakllantirish masalasi zamonaviy pedagogika va oliy ta'lim metodikasining muhim tadqiqot yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Kompetensiyaviy yondashuvning ta'lim jarayoniga joriy etilishi natijasida ta'lim natijasini faqat o'zlashtirilgan bilimlar hajmi bilan emas, balki talabning egallagan bilim, ko'nikma va malakalarini real kasbiy vaziyatlarda mustaqil qo'llay olish qobiliyati bilan baholashga e'tibor kuchaydi.

Pedagogik adabiyotlarda kompetensiya shaxsning muayyan faoliyatni samarali amalga oshirish imkonini beruvchi bilim, ko'nikma, tajriba, qadriyat va shaxsiy sifatlarining integrativ majmui sifatida talqin qilinadi. Mazkur yondashuv bo'lajak muhandislarni tayyorlash jarayonida ham muhim metodologik asos bo'lib xizmat qiladi. Chunki zamonaviy muhandisdan nazariy bilimlarni bilish bilan bir qatorda texnik muammolarni tahlil qilish, muqobil yechimlarni ishlab chiqish, raqamli vositalardan foydalanish va o'z faoliyatining natijasini baholash qobiliyati talab etiladi.

Date: 15th August-2026



Raqamli kompetensiya masalasi esa axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining ta'lim va kasbiy faoliyatga keng kirib kelishi bilan alohida ilmiy yo'nalish sifatida shakllandi. Ushbu tushuncha dastlab raqamli vositalardan foydalanish ko'nikmasi sifatida qaralgan bo'lsa, bugungi kunda uning mazmuni ancha kengayib, axborot bilan ishlash, raqamli kommunikatsiya, raqamli kontent yaratish, kiberxavfsizlik, muammolarni raqamli vositalar yordamida hal qilish va yangi texnologiyalarni o'zlashtirish kabi komponentlarni ham qamrab olmoqda.

Xalqaro pedagogik tadqiqotlarda raqamli kompetensiyani tizimli ravishda tavsiflashga qaratilgan yondashuvlar ishlab chiqilgan. Jumladan, DigComp konsepsiyasida raqamli kompetensiya axborot va ma'lumotlar bilan ishlash, kommunikatsiya va hamkorlik, raqamli kontent yaratish, xavfsizlik hamda muammolarni hal qilish kabi asosiy yo'nalishlar orqali izohlanadi. Ushbu yondashuvni texnik ta'lim mazmuniga moslashtirish bo'lajak muhandislarning kasbiy raqamli kompetensiyasini aniqlash uchun metodologik asos bo'la oladi.

Shuningdek, raqamli kompetensiyaning rivojlanishi zamonaviy pedagogik texnologiyalarning imkoniyatlari bilan bevosita bog'liq. Loyiha asosida ta'lim, muammoli ta'lim, aralash ta'lim, flipped classroom, virtual laboratoriyalar, simulyatsiya texnologiyalari va gamifikatsiya talabani raqamli muhitdagi faoliyatini kuchaytirib, nazariy bilimlarni amaliy vazifalar bilan bog'lash imkonini beradi. Biroq mavjud tadqiqotlarning muayyan qismida raqamli kompetensiya umumiy ta'lim nuqtayi nazaridan o'rganilgan bo'lib, uning aynan bo'lajak muhandisning kasbiy faoliyati bilan integratsiyalashgan shakli, uni shakllantirishning pedagogik shart-sharoitlari va baholash mezonlari yetarli darajada tizimlashtirilmagan. Ayniqsa, raqamli kompetensiyaning muhandislik masalalarini modellashtirish, texnik ma'lumotlarni tahlil qilish, raqamli loyihalash, avtomatlashtirilgan tizimlardan foydalanish va innovatsion muhandislik yechimlarini ishlab chiqish bilan bog'liq jihatlarini pedagogik jihatdan asoslash dolzarb ilmiy muammo bo'lib qolmoqda. Shu jihatdan mazkur tadqiqotning yangiligi raqamli kompetensiyani umumiy raqamli savodxonlik doirasida emas, balki bo'lajak muhandisning kasbiy tayyorgarligining tarkibiy komponenti sifatida ko'rib chiqish va uni shakllantirish uchun zarur pedagogik shart-sharoitlarni tizimlashtirishga qaratilganidadir.

Tadqiqotning metodologik asosini kompetensiyaviy, tizimli, faoliyatga yo'naltirilgan, shaxsga yo'naltirilgan va integrativ yondashuvlar tashkil etadi.

Kompetensiyaviy yondashuv bo'lajak muhandisning ta'lim natijasini egallangan bilimlar bilan emas, balki ularni real kasbiy vaziyatlarda qo'llay olish qobiliyati bilan baholash imkonini beradi. Shu nuqtayi nazardan, raqamli kompetensiya muhandisning umumiy kompetensiyalari bilan uzviy bog'langan holda shakllantiriladi.

Tizimli yondashuv raqamli kompetensiyani alohida ko'nikmalar yig'indisi sifatida emas, balki o'zaro bog'langan motivatsion, kognitiv, amaliy-operatsion, kommunikativ va refleksiv komponentlardan tashkil topgan yaxlit tizim sifatida ko'rib chiqishni nazarda tutadi.

Faoliyatga yo'naltirilgan yondashuv talabani raqamli kompetensiyasini real yoki modellashtirilgan kasbiy vazifalarni bajarish jarayonida shakllantirishni ko'zda tutadi.

Date: 15th August-2026

Bunda talaba tayyor ma'lumotni qabul qiluvchi emas, balki raqamli vositalardan foydalanib muammoni mustaqil hal qiluvchi faol subyekt sifatida namoyon bo'ladi.

Shaxsga yo'naltirilgan yondashuv talabalarning individual raqamli tayyorgarligi, qiziqishi, ehtiyoji va o'zlashtirish sur'atlarini hisobga olishni nazarda tutadi. Bu yondashuv raqamli ta'lim muhitida individual va differensial topshiriqlarni tashkil etish uchun imkoniyat yaratadi.

Integrativ yondashuv esa raqamli texnologiyalarni alohida fan doirasida o'rgatish bilan cheklanmasdan, ularni umumkasbiy va maxsus muhandislik fanlari mazmuniga integratsiya qilish zaruratini belgilaydi.

Tadqiqotda nazariy tahlil, pedagogik adabiyotlarni o'rganish, taqqoslash, umumlashtirish, modellashtirish, pedagogik kuzatuv hamda diagnostik yondashuvlardan foydalanish mumkin. Mazkur metodlar yordamida bo'lajak muhandislarning raqamli kompetensiyasini shakllantirishning mazmuni, tarkibiy tuzilishi va pedagogik shart-sharoitlari aniqlanadi.

Tadqiqotning konseptual asosida quyidagi mantiqiy ketma-ketlik taklif etiladi: ta'lim ehtiyoji → pedagogik shart-sharoit → raqamli ta'lim muhiti → faoliyatga asoslangan o'qitish → raqamli kompetensiya → kasbiy tayyorgarlik samaradorligi. Mazkur ketma-ketlik bo'lajak muhandislarning raqamli kompetensiyasini shakllantirishni tasodifiy yoki faqat texnologik jarayon emas, balki maqsad, mazmun, metod, vosita, faoliyat va natijalarni o'zaro bog'lovchi yaxlit pedagogik tizim sifatida tashkil etish imkonini beradi.

Tadqiqotning asosiy g'oyasi. Bo'lajak muhandisning raqamli kompetensiyasi eng avvalo raqamli vositani bilish bilan emas, balki raqamli vosita yordamida kasbiy muammoni mustaqil hal qila olish bilan namoyon bo'ladi. Shuning uchun ta'lim jarayonida "texnologiyani o'rgatish"dan "texnologiya yordamida kasbiy faoliyatni o'rgatish" tamoyiliga o'tish zarur.

Olib borilgan nazariy tahlillar shuni ko'rsatadiki, raqamli transformatsiya sharoitida bo'lajak muhandislarni kasbiy faoliyatga tayyorlash jarayonini raqamli kompetensiyani shakllantirish masalasidan ajratib bo'lmaydi. Zamonaviy muhandislik faoliyatida raqamli modellashtirish, avtomatlashtirish, sun'iy intellekt, robototexnika, CAD/CAM/CAE tizimlari, virtual laboratoriyalar va boshqa raqamli texnologiyalardan foydalanishning kengayishi muhandis kadrlarning raqamli tayyorgarligiga qo'yiladigan talablarni sezilarli darajada oshirmoqda.

Raqamli kompetensiyani bo'lajak muhandisning oddiy kompyuter savodxonligi sifatida talqin qilish yetarli emas. U raqamli axborotni izlash, tahlil qilish va baholash, raqamli vositalarni kasbiy vazifaga muvofiq tanlash, muhandislik masalalarini raqamli texnologiyalar yordamida hal qilish, raqamli modellar va loyihalar yaratish, raqamli muhitda hamkorlik qilish hamda axborot xavfsizligi talablariga rioya qilish kabi o'zaro bog'liq kompetensiyalar majmuini qamrab olishi lozim.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, bo'lajak muhandislarning raqamli kompetensiyasini shakllantirishning samaradorligi bir qator pedagogik shart-sharoitlarning o'zaro uyg'unligiga bog'liq. Jumladan, ta'lim mazmunini raqamli texnologiyalar bilan



Date: 15th August-2026

integratsiyalash, amaliy va kasbiy yo'naltirilgan topshiriqlar tizimini yaratish, loyiha va muammoli ta'lim texnologiyalaridan foydalanish, virtual laboratoriyalar va simulyatsiya vositalarini ta'lim jarayoniga joriy etish, talabalarning mustaqil raqamli faoliyatini qo'llab-quvvatlash hamda o'qituvchilarning raqamli-pedagogik kompetensiyasini rivojlantirish muhim shart-sharoitlar sifatida belgilanadi.

Shuningdek, raqamli kompetensiyani shakllantirish jarayonida "raqamli texnologiyani o'rgatish" yondashuvidan "raqamli texnologiya yordamida kasbiy faoliyatni o'rgatish" yondashuviga o'tish maqsadga muvofiq. Bunday yondashuv talabaning raqamli vositalardan foydalanish ko'nikmasini real muhandislik vazifalarini bajarish tajribasi bilan birlashtiradi va ta'lim natijasining amaliy yo'nalganligini kuchaytiradi.

Shu asosda bo'lajak muhandislarning raqamli kompetensiyasini shakllantirish jarayonini maqsad → mazmun → raqamli ta'lim muhiti → pedagogik texnologiyalar → amaliy faoliyat → baholash → refleksiya ketma-ketligi asosida tashkil etish samarali natijaga olib kelishi mumkin.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, bo'lajak muhandislarning raqamli kompetensiyasini shakllantirish texnik vositalarni ta'lim jarayoniga joriy etish bilan cheklanmaydi. Mazkur jarayon pedagogik maqsadlar, kasbiy faoliyat mazmuni, zamonaviy ta'lim texnologiyalari va raqamli ta'lim muhitining yaxlit integratsiyasiga asoslanishi zarur. Bu esa texnik oliy ta'lim bitiruvchilarining zamonaviy mehnat bozorida raqobatbardoshligi, kasbiy moslashuvchanligi va innovatsion faoliyatga tayyorgarligini oshirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. O'zbekiston Respublikasi. "Ta'lim to'g'risida"gi Qonun. O'RQ-637-son, 23.09.2020.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Farmoni. PF-6079-son, 05.10.2020.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston — 2030" strategiyasi to'g'risidagi Farmoni. PF-158-son, 11.09.2023.
4. Azizxo'jayeva N.N. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2006.
5. Tolipov O'.Q., Usmonboyeva M. Pedagogik texnologiyalarning tatbiqiy asoslari. – Toshkent: Fan, 2006.
6. Muslimov N.A. Bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchilarini kasbiy shakllantirish. – Toshkent: Fan, 2004.
7. Sayidahmedov N. Yangi pedagogik texnologiyalar. – Toshkent: Moliya, 2003.

