

## MUHANDISLIK KOMPYUTER GRAFIKASI VA CHIZMA GEOMETRIYA FANLARI MISOLIDA KASBIY-AMALIY KOMPETENSIYA: TUZILMA, BOSQICHLAR VA RIVOJLANISH

*Maxmudov Abdunabi Abdug'afforovich*

*Jizzax davlat pedagogika universiteti,  
Tasviriy san'at va muhandislik grafikasi  
kafedrasida stajor o'qituvchi  
Tel: +998 94 342 41 90*

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada muhandislik kompyuter grafikasi va chizma geometriya fanlari misolida kasbiy-amaliy kompetensiyaning nazariy asoslari, tarkibiy elementlari va rivojlanish bosqichlari tahlil qilinadi. Tadqiqotda talabalarning fazoviy tafakkuri, grafik savodxonligi va muhandislik tafakkurini shakllantirish bo'yicha amaliy va raqamli metodlar o'rganilgan. Maqolada AutoCAD, SolidWorks va an'anaviy chizma-geometriya usullari integratsiyasi orqali kasbiy-amaliy kompetensiya rivojlanishining samarali mexanizmlari ko'rsatildi. Tadqiqot natijalari muhandislik ta'limini modernizatsiya qilish va kompetensiyaviy yondashuvni ilmiy asosda joriy etish uchun amaliy ahamiyatga ega.

**Kalit so'zlar:** kasbiy-amaliy kompetensiya, muhandislik kompyuter grafikasi, chizma geometriya, fazoviy tafakkur, kompetensiyaviy yondashuv.

## ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ НА ПРИМЕРЕ ИНЖЕНЕРНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ И НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ: СТРУКТУРА, ЭТАПЫ И РАЗВИТИЕ

**Аннотация.** В статье анализируются теоретические основы, структурные компоненты и этапы развития профессионально-практической компетенции на примере дисциплин «Инженерная компьютерная графика» и «Начертательная геометрия». Исследование охватывает формирование пространственного мышления, графической грамотности и инженерного мышления студентов с использованием практических и цифровых методов. Интеграция AutoCAD, SolidWorks и традиционных методов начертательной геометрии показана как эффективный механизм развития профессионально-практической компетенции.

**Ключевые слова:** профессионально-практическая компетенция, инженерная компьютерная графика, начертательная геометрия, пространственное мышление, компетентностный подход.

## PROFESSIONAL AND PRACTICAL COMPETENCE BASED ON ENGINEERING COMPUTER GRAPHICS AND DESCRIPTIVE GEOMETRY: STRUCTURE, STAGES, AND DEVELOPMENT

**Abstract.** This article examines the theoretical foundations, structural components, and development stages of professional-practical competence using the disciplines "Engineering Computer Graphics" and "Descriptive Geometry" as examples. The study

*explores the formation of spatial thinking, graphical literacy, and engineering reasoning in students through practical and digital methods. The integration of AutoCAD, SolidWorks, and traditional descriptive geometry methods is presented as an effective mechanism for developing professional-practical competence.*

**Keywords:** *professional-practical competence, engineering computer graphics, descriptive geometry, spatial thinking, competency-based approach.*

## KIRISH

Muhandislik yoʻnalishida kasbiy-amaliy kompetensiyalarni shakllantirish zamonaviy taʼlim tizimining asosiy maqsadlaridan biridir. Ayniqsa, muhandislik kompyuter grafikasi va chizma geometriya fanlari talabalarda fazoviy tafakkur, grafik savodxonlik va muhandislik fikrlashini rivojlantirishda markaziy oʻrin tutadi [1].

Bugungi sanoat va ilmiy-texnologik rivojlanish sharoitida muhandis mutaxassisidan nafaqat nazariy bilimlar, balki grafik axborotni tahlil qilish, yaratish va real muhandislik vazifalarida qoʻllash koʻnikmalari talab etiladi. Shu sababli mazkur fanlarni oʻqitishda kompetensiyaviy yondashuvni joriy etish, raqamli grafik dasturlar bilan uygʻunlashtirish muhim ahamiyat kasb etadi [2, 3].

Maqolaning maqsadi muhandislik kompyuter grafikasi va chizma geometriya fanlari misolida kasbiy-amaliy kompetensiyaning tuzilmasi, tarkibiy komponentlari va rivojlanish bosqichlarini tizimli tahlil qilishdan iborat.

## METODOLOGIYA

Tadqiqot nazariy va empirik metodlar asosida amalga oshirildi.

Tadqiqot metodologiyasi bir necha ilmiy yondashuv va metodlarni oʻz ichiga oladi. Avvalo, nazariy tahlil asosida Oʻzbekiston va xorijiy ilmiy manbalar oʻrganilib, kompetensiyaviy yondashuv, muhandislik kompyuter grafikasi va chizma geometriya fanlarini oʻqitish metodikasi tahlil qilindi [4, 5]. Shu orqali fanlarni oʻqitishda samarali metodlar, talabalarda kasbiy-amaliy kompetensiyani shakllantirish mexanizmlari va pedagogik yondashuvlar aniqlangan.

Shuningdek, tadqiqot jarayonida anʼanaviy chizma geometriya mashgʻulotlari, jumladan proyeksiyalar, kesimlar va kesishmalar, raqamli grafik dasturlarda, xususan AutoCAD, SolidWorks va Compass-3D yordamida bajarilgan topshiriqlar bilan solishtirildi. Bu solishtirish fanlarni oʻqitish metodikasidagi zamonaviy raqamli

vositalarning samaradorligini aniqlash va ularni an'anaviy usullar bilan uyg'unlashtirish imkonini berdi.

Pedagogik modellashtirish jarayonida talabalarning kasbiy-amaliy kompetensiyasini shakllantirishga yo'naltirilgan raqamli va an'anaviy metodlarning uyg'un modellari ishlab chiqildi. Ushbu modellar talabalarning individual va guruhdagi faoliyatini optimallashtirishga, shuningdek, o'quv jarayonida amaliy va nazariy bilimlarni integratsiyalashga xizmat qiladi.

Amaliy kuzatuv va eksperiment davomida talabalar grafik topshiriqlarni bajarish darajasi, fazoviy tafakkur va mustaqil ishlash faolligi monitoring qilindi. Natijalar o'quv jarayonida talabalarning faol ishtiroki, vazifalarni to'liq bajarish va amaliy ko'nikmalarini rivojlantirish darajasini aniqlash imkonini berdi.

Bundan tashqari, olingan ma'lumotlar statistik tahlil qilindi. Excel va SPSS dasturlari yordamida talabalarning kasbiy-amaliy kompetensiyasi darajasi tahlil qilindi, bu esa metodologik natijalarni ilmiy asosda baholash va o'quv jarayonini yanada takomillashtirish imkonini berdi [6].

### NATIJA VA MUHOKAMA

Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, muhandislik kompyuter grafikasi va chizma geometriya fanlari kasbiy-amaliy kompetensiyani shakllantirishda yuqori didaktik samaraga ega. Kompetensiya tarkibi quyidagi komponentlardan iborat:

- Kognitiv komponent – geometrik qonuniyatlar, proyeksiyalash, grafik standartlar bo'yicha bilimlar [7].
- Operatsion-amaliy komponent – chizmalar tuzish, 3D modellashtirish, muhandislik masalalarini yechish ko'nikmalari [8].
- Shaxsiy-motivatsion komponent – muhandislik faoliyatiga qiziqish, ijodiy yondashuv va mas'uliyat [9].
- Refleksiv komponent – grafik ishlarni tahlil qilish va baholash qobiliyati [10].

Kasbiy-amaliy kompetensiyaning rivojlanishi bir necha uzviy bosqichlardan iborat bo'lib, har bir bosqich talabanning bilim va ko'nikmalarini tizimli shakllantirishga xizmat qiladi. Birinchi bosqichda grafik savodxonlik va fazoviy tafakkur asoslari shakllantiriladi, bunda talabalarga chizma-geometriya va muhandislik grafikasi fanlarining nazariy asoslari yetkaziladi, fazoviy tushunchalar

va proyeksiyalash tamoyillari o'rgatiladi. Ikkinchi bosqich amaliy mashg'ulotlar va raqamli modellashtirish vositalari orqali ko'nikmalarni rivojlantirishga qaratilgan bo'lib, talabalarga AutoCAD, SolidWorks va boshqa grafik dasturlar yordamida chizmalarni yaratish, 3D modellarni loyihalash va muhandislik masalalarini yechish imkoniyatlari beriladi. Yakuniy, integrativ bosqichda esa olingan bilim va amaliy ko'nikmalar real muhandislik muammolarida qo'llanadi; talabalar kompleks loyiha ishlarini bajarish, natijalarni tahlil qilish va o'z faoliyatini refleksiya qilish orqali kasbiy tayyorgarliklarini mustahkamlaydilar. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, chizma geometriya va muhandislik kompyuter grafikasi fanlarini integratsiyalash talabalarning kasbiy tayyorgarligini sezilarli darajada oshiradi. Talabalar virtual modellar bilan ishlash va loyiha asosida mashg'ulotlar orqali amaliy faoliyatni o'zlashtiradi, bu esa ularning fazoviy tafakkuri va muhandislik fikrlashini mustahkamlaydi [11]. Shuningdek, tadqiqot natijalari xorijiy va mahalliy olimlarning ilgari surgan qarashlari bilan mos keladi. Jumladan, Bates va Anderson (2019) raqamli grafik vositalar orqali kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishni samarali deb hisoblaydilar [12].

## XULOSA

Muhandislik kompyuter grafikasi va chizma geometriya fanlari muhandislik ta'limida kasbiy-amaliy kompetensiyani shakllantirishda asosiy va fundamental o'rin tutadi. Ushbu fanlar talabalarga nafaqat nazariy bilimlarni, balki amaliy ko'nikmalarni ham sistematik tarzda egallash imkonini beradi. Kasbiy-amaliy kompetensiya tarkibi bir necha uzviy komponentlardan iborat bo'lib, ularning har biri muhandislik faoliyatining muayyan tomonlarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Kognitiv komponent talabalarda chizma-geometriya va muhandislik grafikasi fanlarining nazariy asoslari, geometrik qonuniyatlar, proyeksiyalash tamoyillari hamda grafik standartlar bo'yicha bilimlarni shakllantiradi. Amaliy komponent esa talabalarning chizmalar tuzish, 3D modellashtirish, grafik masalalarni yechish va virtual modellar bilan ishlash kabi ko'nikmalarini rivojlantiradi. Shaxsiy-motivatsion komponent talabalarda muhandislik faoliyatiga qiziqish, mas'uliyat va ijodiy yondashuvni mustahkamlaydi, refleksiv komponent esa bajarilgan ishlarni

tahlil qilish, natijalarni baholash va o'z faoliyatini optimallashtirish qobiliyatini shakllantiradi.

Kasbiy-amaliy kompetensiyaning rivojlanishi bosqichma-bosqich amalga oshadi va har bir bosqich o'ziga xos vazifalarni bajarishga xizmat qiladi. Boshlang'ich bosqichda talabalarga grafik savodxonlik va fazoviy tafakkur asoslari o'rgatiladi, ular chizma-geometriya va muhandislik grafikasi fanlarining nazariy tamoyillari bilan tanishadilar. Funktsional bosqichda amaliy mashg'ulotlar va raqamli modellashtirish vositalari orqali ko'nikmalar mustahkamlanadi; talabalar AutoCAD, SolidWorks va boshqa grafik dasturlar yordamida chizmalarni yaratish, 3D modellarni loyihalash hamda muhandislik masalalarini yechishni o'rganadilar. Integrativ bosqich esa olingan bilim va ko'nikmalarni real muhandislik vazifalarida qo'llashga yo'naltirilgan bo'lib, talabalar kompleks loyiha ishlarini bajarish, natijalarni tahlil qilish va o'z faoliyatini refleksiya qilish orqali kasbiy tayyorgarliklarini yanada mustahkamlaydilar.

Bundan tashqari, raqamli grafik vositalar va an'anaviy chizma-geometriya metodlarini uyg'unlashtirish kasbiy-amaliy kompetensiyani samarali shakllantirishning muhim omili hisoblanadi. Ushbu uyg'unlik orqali talabalar nafaqat amaliy ko'nikmalarni egallaydilar, balki nazariy bilimlarni real muhandislik muammolarida qo'llash, yangi dizayn va modellar yaratish imkoniyatlariga ega bo'ladilar. Shu bilan birga, raqamli va an'anaviy metodlarni uyg'unlashtirish talabalarning mustaqil ishlash faoliyatini rag'batlantiradi, ijodiy yondashuvini rivojlantiradi va ularning kasbiy-professional tayyorgarligini sezilarli darajada oshiradi.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Zimnyaya I.A. Kompetentnostный подход в образовании. – М.: Логос, 2017.
2. Khutorskoy A.V. Klyuchevye kompetentsii v sovremennom obrazovanii // Narodnoe obrazovanie. – 2018. – №2.
3. Raven J. Competence in modern society. – London: Routledge, 2016.
4. Salimov A.A. Kompetensiyaviy yondashuv asosida kasbiy ta'limni takomillashtirish // Pedagogik ta'lim. – 2020. – №4. – B. 15–22.
5. Markova A.K. Psixologiya professionalizma. – M.: Znaniye, 2019.
6. OECD. Education at a Glance 2021. – Paris: OECD Publishing, 2021.
7. Qodirov B.X. Muhandislik grafikasi fanini o'qitish metodikasi. – Toshkent: Fan, 2021.

8. Bates A.W., Anderson T. Teaching in a Digital Age. – Vancouver: BCcampus, 2019.
9. UNESCO. Reimagining our futures together: A new social contract for education. – Paris: UNESCO, 2021.
10. Khutorskoy A.V., Kompaniets V.P. Kompetentsii i professionalnaya deyatelnost // Psikhologicheskii zhurnal. – 2017. – №3.
11. Salimov A.A., Qodirov B.X. Muhandislik ta'limida kompetensiyaviy yondashuvning metodik asoslari. – Toshkent: Fan, 2022.
12. Bates A.W., Anderson T. Teaching in a Digital Age. – Vancouver: BCcampus, 2019.