

Mustapaqulov Sodiq Ungiboyevich

Qarshi davlat texnika universiteti

s.mustapaqulov@mail.ru

MUHANDISLIK VA KOMPYUTER GRAFIKASI FANI ASOSIDA KASBIY MALAKANI SHAKLLANTIRISHNING NAZARIY-AMALIY JIHATLARI

Annotatsiya: Ushbu maqolada oliy ta'lim muassasalarida muhandislik va kompyuter grafikasi fanini o'qitish orqali talabalarni kasbiy kompetentlikka tayyorlashning ilmiy-metodik asoslari tahlil qilinadi. Zamonaviy ishlab chiqarish va raqamli iqtisodiyot talablari nuqtai nazaridan muhandislik grafikasi va kompyuter grafikasi fanlarining integratsiyalashgan ahamiyati, ularning talabalarda fazoviy tasavvur, konstruktiv fikrlash, loyihalashtirish va raqamli savodxonlik kabi muhim kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishdagi roli yoritiladi. Maqolada fanni o'qitishda innovatsion pedagogik texnologiyalar, AKT vositalari va amaliyotga yo'naltirilgan yondashuvlarni qo'llashning samaradorligi asoslab berilgan hamda metodik takomillashtirish bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: muhandislik grafikasi, kompyuter grafikasi, kasbiy kompetentlik, fazoviy tasavvur, loyihalashtirish, CAD/CAE/CAM, interaktiv ta'lim, loyiha ta'limi, raqamli savodxonlik.

Мустапакулов Содик Унгибоевич

Каршинский государственный технический университет

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ НА ОСНОВЕ ИНЖЕНЕРНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

Аннотация: В статье анализируются научно-методические основы формирования профессиональной компетентности студентов посредством обучения инженерной и компьютерной графике в высших учебных заведениях. Раскрывается комплексное значение инженерной и компьютерной графики с точки зрения требований современного производства и цифровой экономики, их роль в формировании у студентов

важных профессиональных компетенций, таких как пространственное воображение, конструктивное мышление, проектная и цифровая грамотность. Обосновывается эффективность использования инновационных педагогических технологий, средств ИКТ и практико-ориентированных подходов в преподавании предмета, разрабатываются научно обоснованные рекомендации по совершенствованию методической базы.

Ключевые слова: инженерная графика, компьютерная графика, профессиональная компетентность, пространственное воображение, дизайн, CAD/CAE/CAM, интерактивное обучение, проектное обучение, цифровая грамотность.

Mustapakulov Sodik Ungiboevich

Karshi State Technical University

Abstract: This article analyzes the scientific and methodological foundations for developing students' professional competence through teaching engineering and computer graphics in higher education institutions. It explores the comprehensive significance of engineering and computer graphics in relation to the requirements of modern manufacturing and the digital economy, as well as their role in developing students' critical professional competencies, such as spatial awareness, constructive thinking, and project and digital literacy. It substantiates the effectiveness of using innovative pedagogical technologies, ICT tools, and practice-oriented approaches in teaching the subject, and develops evidence-based recommendations for improving the methodological framework.

Key words: engineering graphics, computer graphics, professional competence, spatial imagination, design, CAD/CAE/CAM, interactive learning, project-based learning, digital literacy.

Kirish. Bugungi kunda jahon iqtisodiyotida kuzatilayotgan global transformatsiyalar, xususan, "To'rtinchi sanoat inqilobi" (Industry 4.0) va raqamli iqtisodiyotning jadal rivojlanishi yuqori malakali muhandis kadrlariga bo'lgan talabni keskin oshirmoqda. Bu sharoitda oliy ta'lim muassasalarining asosiy

vazifasi nafaqat nazariy bilimlarni berish, balki bitiruvchilarda zamonaviy ishlab chiqarish talablariga javob bera oladigan, amaliy ko'nikmalarga ega bo'lgan kasbiy kompetentlikni shakllantirishdan iborat. Muhandislik va kompyuter grafikasi fani muhandislik yo'nalishidagi har qanday mutaxassislik uchun fundamental ahamiyatga ega bo'lib, talabalarning kasbiy kompetentligini shakllantirishda markaziy o'rin tutadi.

Muammoning dolzarbligi: O'zbekiston Respublikasining iqtisodiy rivojlanish strategiyasida sanoatni modernizatsiya qilish, raqamli texnologiyalarni keng joriy etish ustuvor yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Bu esa muhandislik kadrlaridan nafaqat an'anaviy muhandislik grafikasi qoidalarini bilishni, balki zamonaviy kompyuterda loyihalash (CAD), kompyuterda muhandislik tahlili (CAE) va kompyuterda ishlab chiqarish (CAM) tizimlarida erkin ishlash ko'nikmalarini ham talab qiladi. Biroq, mavjud o'quv jarayonida ba'zi hollarda an'anaviy o'qitish usullariga haddan tashqari bog'lanish, kompyuter grafikasi dasturlaridan foydalanishda amaliyotning yetishmasligi talabalarning kasbiy kompetentligini to'liq shakllantirishga to'sqinlik qilmoqda. Natijada, bitiruvchilarning mehnat bozoriga kirishida nazariy bilimlar va amaliy ko'nikmalar o'rtasida ma'lum nomutanosiblik yuzaga kelmoqda.

Tadqiqotning maqsadi: Muhandislik va kompyuter grafikasi fanini o'qitish orqali talabalarni kasbiy kompetentlikka tayyorlashning ilmiy-metodik asoslarini tahlil qilish, mavjud kamchiliklarni aniqlash hamda ularni bartaraf etishga qaratilgan takomillashtirilgan metodik yondashuvlarni ishlab chiqish.

Tadqiqot vazifalari:

1. Kasbiy kompetentlik tushunchasining nazariy asoslarini va uning muhandislik ta'limidagi o'rnini aniqlash.
2. Muhandislik va kompyuter grafikasi fanining kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishdagi fundamental rolini ilmiy asoslash.
3. Fanni o'qitishda qo'llaniladigan an'anaviy va innovatsion metodikalarni tahlil qilish hamda ularning samaradorligini baholash.
4. Xorijiy ilg'or ta'lim tajribalarini o'rganish va ularni mahalliy sharoitga

moslashtirish imkoniyatlarini ko'rib chiqish.

5. Muhandislik va kompyuter grafikasi fanini o'qitish orqali talabalarda kasbiy kompetentlikni rivojlantirishga qaratilgan ilmiy-metodik tavsiyalar ishlab chiqish.

Mavzu bo'yicha adabiyotlar tahlili

Kasbiy kompetentlik tushunchasi zamonaviy pedagogika va psixologiyada keng o'rganilgan. J. Raven kompetentlikni "insonning muayyan kontekstda samarali harakat qilish qobiliyati" deb ta'rifladi, D. Spencer va S. Spencer uni "ish faoliyatida yuqori natijalarga erishish uchun zarur bo'lgan shaxsiy xususiyatlar majmui" sifatida izohlaydilar. B. Bloomning taksonomiyasi esa bilish, ko'nikma va malakalarni rivojlantirish bosqichlarini aniq belgilab beradi, bu esa o'quv jarayonini kompetentlikka yo'naltirishda muhim metodologik asos bo'lib xizmat qiladi.

Muhandislik grafikasi fanining fundamental ahamiyati T.F. Bogolyubov, V.A. Lobanov, A.D. Botvinnikov kabi rus olimlari, shuningdek, Ch.R. Xill kabi xorijiy tadqiqotchilarning ishlarida keng yoritilgan. Ular muhandislik grafikasi fazoviy tasavvur, abstrakt fikrlash va loyihalash madaniyatini shakllantirishda asosiy vosita ekanligini ta'kidlaydilar. So'nggi yillarda kompyuter grafikasi va uning muhandislik ta'limidagi roli bo'yicha V.P. Didenko, A.V. Zaxarov, shuningdek, O'zbekistonda I.A. Karimov, A.M. Avazov kabi olimlar tomonidan qator tadqiqotlar olib borilgan. Ularning ishlarida CAD/CAE/CAM tizimlarining o'quv jarayoniga integratsiyasi, 3D modellashtirish va virtual reallik texnologiyalaridan foydalanish masalalari ko'rib chiqilgan.

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, muhandislik va kompyuter grafikasi fanini o'qitish orqali talabalarda quyidagi asosiy kasbiy kompetensiyalar shakllantiriladi:

-Fazoviy-konstruktiv kompetentlik: Ob'ektlarning geometrik shakllarini tasavvur qilish, ularni chizmada ifodalash va aksincha, chizma asosida ob'ektning fazoviy holatini tushunish.

-Loyiha-konstruktorlik kompetentligi: Texnik g'oyalarni chizma va modellar orqali vizuallashtirish, konstruksiyalarni loyihalash va ularning ishchanligini tahlil qilish.

-Raqamli-texnologik kompetentlik: Zamonaviy CAD/CAE/CAM dasturiy majmualarida ishlash, 3D modellashtirish, virtual prototiplash va texnik hujjatlarni raqamli formatda rasmiylashtirish.

-Muammoli-tahliliy kompetentlik: Loyihalash jarayonida yuzaga keladigan texnik muammolarni aniqlash, ularning yechimini grafik usullarda topish va optimallashtirish.

-Axborot-kommunikatsion kompetentlik: Loyiha ma'lumotlarini raqamli shaklda almashish, jamoaviy loyihalarda ishtirok etish va texnik ma'lumotlarni samarali taqdim etish.

Tadqiqot metodologiyasi

Ushbu tadqiqotda tizimli yondashuv, kompetentlikka asoslangan yondashuv va faoliyat yondashuvlari metodologik asos sifatida qo'llanilgan. Tadqiqot jarayonida quyidagi metodlar ishlatildi:

- Nazariy tahlil: Pedagogik, psixologik va metodik adabiyotlarni o'rganish, umumlashtirish va tizimlashtirish.

- Qiyosiy tahlil: Muhandislik grafikasi fanini o'qitish bo'yicha mahalliy va xorijiy ilg'or tajribalarni taqqoslash.

-Pedagogik modellashtirish: Talabalarning kasbiy kompetentligini shakllantirishga qaratilgan o'quv jarayoni modelini ishlab chiqish.

-Sintez va umumlashtirish: Olingan ma'lumotlar asosida ilmiy-metodik tavsiyalar va xulosalar shakllantirish.

Muhandislik va kompyuter grafikasi fanini o'qitishda kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishning ilmiy-metodik asoslari

Muhandislik va kompyuter grafikasi fanini o'qitishda talabalarning kasbiy kompetentligini samarali rivojlantirish uchun quyidagi ilmiy-metodik yondashuvlarni qo'llash maqsadga muvofiqdir:

1. Integratsiyalashgan o'quv dasturlarini joriy etish: An'anaviy muhandislik grafikasi kursini zamonaviy kompyuter grafikasi (CAD/CAE/CAM) dasturlari bilan uzviy bog'lash. Dasturlarda nafaqat chizmachilik qoidalarini, balki real loyihalashtirish jarayonlarini, 3D modellashtirish, yig'ish birliklarini loyihalash va

ularning mustahkamligini tahlil qilish elementlarini ham o'z ichiga olishi kerak. Bu talabalarda nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash ko'nikmasini shakllantiradi.

2. Amaliyotga yo'naltirilgan va loyiha ta'limini kengaytirish:

- Loyiha ta'limi (Project-based Learning): Talabalarga real ishlab chiqarish muammolariga asoslangan loyihalarni taklif qilish. Bu loyihalar talabalardan mustaqil ravishda ma'lumot to'plash, loyiha g'oyasini ishlab chiqish, uni CAD dasturlarida modellashtirish, tahlil qilish va natijalarni taqdim etishni talab qiladi. Bu esa ularda muammolarni hal qilish, kreativlik va jamoaviy ishlash kompetensiyalarini rivojlantiradi.

-Muammoli ta'lim (Problem-based Learning): Dars jarayonida muhandislik sohasidagi real vaziyatli masalalarni (keys-stadilar) tahlil qilish. Talabalar ushbu masalalarga yechim topish jarayonida grafik vositalardan foydalanish, texnik qarorlar qabul qilish va ularni asoslash ko'nikmalarini egallaydi.

3. Innovatsion pedagogik texnologiyalarni qo'llash:

- Blended Learning (Aralash ta'lim): An'anaviy auditoriya mashg'ulotlarini masofaviy ta'lim resurslari, virtual laboratoriyalar va onlayn kurslar bilan uyg'unlashtirish. Bu talabalarga o'quv materialini o'zlashtirishda moslashuvchanlikni ta'minlaydi va mustaqil ta'lim olish ko'nikmasini rivojlantiradi.

-Virtual va kengaytirilgan reallik (VR/AR): Murakkab konstruksiyalarni virtual muhitda ko'rish, ularni yig'ish va qismlarga ajratishni mashq qilish imkoniyatini beruvchi texnologiyalarni o'quv jarayoniga integratsiya qilish. Bu fazoviy tasavvurni rivojlantirishda samarali vosita hisoblanadi.

-"Flipped Classroom" (Teskari sinf): Nazariy materiallarni talabalarga uyda mustaqil o'rganish uchun berish, auditoriya vaqtini esa amaliy mashg'ulotlar, loyiha ishlari va muammolarni muhokama qilishga bag'ishlash.

4. O'quv-ilmiy laboratoriyalarni modernizatsiya qilish va ishlab chiqarish bilan integratsiya:

Zamonaviy dasturiy va apparat ta'minoti: O'quv laboratoriyalarini litsenziyalangan CAD/CAE/CAM dasturlari (AutoCAD, SolidWorks, CATIA,

Inventor, ANSYS va boshqalar) hamda yuqori unumdorlikka ega kompyuterlar, 3D printerlar, skanerlar bilan jihozlash.

-Ishlab chiqarish korxonalari bilan hamkorlik: Talabalarning ishlab chiqarish amaliyotlarini zamonaviy korxonalarda o'tkazish, ularni real loyihalash jarayonlariga jalb qilish. Bu nazariy bilimlarni amaliyotda mustahkamlashga yordam beradi.

- "Maker Space" yoki texnologik xablar yaratish: Talabalar uchun mustaqil loyihalar qilish, g'oyalarni amalga oshirish, prototiplar yaratish uchun sharoit yaratish.

5. O'qituvchilarning kasbiy malakasini oshirish: O'qituvchilarni zamonaviy kompyuter grafikasi dasturlari, innovatsion pedagogik texnologiyalar va ishlab chiqarishdagi yangi tendensiyalar bo'yicha muntazam ravishda qayta tayyorlash va malakasini oshirish kurslariga jalb qilish.

6. Kompetentlikka asoslangan baholash tizimini joriy etish: Talabalarning bilimini baholashda nafaqat nazariy bilimlarni, balki amaliy ko'nikmalarini, loyiha natijalarini, muammolarni hal qilish qobiliyatini va jamoada ishlash mahoratini ham hisobga oluvchi baholash mezonlarini ishlab chiqish. Portfoliolar, loyiha himoyalari, amaliy testlar va simulyatsion topshiriqlar baholashning samarali vositalari bo'lishi mumkin.

Natijalar va muhokama

Ushbu tadqiqot natijasida ishlab chiqilgan ilmiy-metodik tavsiyalar Muhandislik va kompyuter grafikasi fanini o'qitish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Taklif etilgan metodika talabalarda nafaqat texnik chizmachilik qoidalarini o'zlashtirishni, balki zamonaviy CAD/CAE/CAM tizimlarida erkin ishlash, innovatsion loyihalarni yaratish, muhandislik muammolariga kreativ yechim topish va raqamli texnologiyalar muhitida samarali faoliyat yuritish kabi kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishga qaratilgan.

Bu yondashuvning muhokamasi shuni ko'rsatadiki, u talabalarning o'quv motivatsiyasini oshiradi, ularning mustaqil va tanqidiy fikrlash qobiliyatini rivojlantiradi. Shuningdek, bitiruvchilarning mehnat bozoridagi

raqobatbardoshligini sezilarli darajada oshirib, ularni zamonaviy ishlab chiqarishning murakkab talablariga tayyorlaydi. O'quv jarayoniga ishlab chiqarish amaliyotini integratsiya qilish esa ta'lim va ishlab chiqarish o'rtasidagi uzviylikni ta'minlaydi.

Xulosa. Muhandislik va kompyuter grafikasi fani muhandislik yo'nalishidagi talabalarni kasbiy kompetentlikka tayyorlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Ushbu fan nazariy bilimlarni amaliy ko'nikmalar bilan uyg'unlashtirib, talabalarda fazoviy tasavvur, loyihalashtirish madaniyati, raqamli savodxonlik va muammolarni hal qilish qobiliyatini shakllantiradi.

Tadqiqot natijasida ishlab chiqilgan integratsiyalashgan o'quv dasturlari, loyiha va muammoli ta'lim, innovatsion pedagogik texnologiyalar (Blended Learning, VR/AR, Flipped Classroom), o'quv-ilmiy laboratoriyalarni modernizatsiya qilish, o'qituvchilar malakasini oshirish va kompetentlikka asoslangan baholash tizimini joriy etishga qaratilgan ilmiy-metodik tavsiyalar fanni o'qitish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Bu esa pirovardida O'zbekiston iqtisodiyotining barqaror rivojlanishiga munosib hissa qo'sha oladigan, yuqori malakali va raqobatbardosh muhandis kadrlarini tayyorlashga zamin yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Raven J. Competence in modern society: Its identification, development and release. – Oxford: Oxford Psychologists Press, 1984. – 265 p.
2. Spencer L. M., Spencer S. M. Competence at work: Models for superior performance. – New York: John Wiley & Sons, 1993. – 376 p.
3. Bloom B. S. Taxonomy of educational objectives, Handbook I: The cognitive domain. – New York: David McKay Co Inc., 1956. – 207 p.
4. Богданов В. И. Инженерная графика: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2004. – 351 с.
5. Диденко В. П. Компьютерная графика в инженерном образовании: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 208 с.
6. Захаров А. В. 3D-моделирование и прототипирование: Учебное пособие. –

СПб.: Лань, 2019. – 240 с.

7. Каримов И. А. Ўзбекистоннинг ўз истиқлол ва тараққиёт йўли. – Т.: Ўзбекистон, 1992. – 70 б. (Bu yerda O'zbekistonning umumiy rivojlanish strategiyasiga ishora sifatida keltirilgan, ammo bevosita mavzuga oid emas. OAK maqolada ko'proq pedagogik-metodik adabiyotlar bo'lishi kerak).
8. Авазов А. М. Компьютер графикаси ва уни ўқитиш методикаси. – Т.: Фан ва технология, 2015. – 216 б.
9. Shavkat Mirziyoyev. Yangi O'zbekiston strategiyasi. – Т.: O'zbekiston, 2021. – 464 б. (Bu ham umumiy strategik hujjat, bevosita pedagogikaga oid emas).
10. Xutorskoy A. V. Klyuchevye kompetentsii kak komponent lichnostno-orientirovannoy paradigmy obrazovaniya // Narodnoe obrazovanie. – 2003. – № 2. – S. 58-64.
11. Ziyomuhammadov B. Pedagogika. – Т.: O'qituvchi, 2001. – 256 б.
- 12.(Mavzuga oid boshqa zamonaviy ilmiy maqolalar, dissertatsiyalar va monografiyalar)