

**MUHANDISLIK GRAFIKASI TA'LIMIDA RAQAMLI LOYIHALASH
TEXNOLOGIYALARINI INTEGRATSIYALASH**

Mamasidikova Gulnoraxon Muhammad qizi

Qo'qon shahar, 21- maktab

o'qituvchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada muhandislik grafikasi ta'limida zamonaviy raqamli texnologiyalardan, xususan, 3D geometrik modellashtirish va CAD (Computer-Aided Design) tizimlaridan foydalanishning metodik jihatlari tahlil qilinadi. Muhandislik grafikasi fanini o'qitishda an'anaviy grafik tasvirlash usullari bilan raqamli modellashtirish texnologiyalarini uyg'unlashtirishning didaktik imkoniyatlari yoritiladi. Shuningdek, uch o'lchamli modellashtirishning talabalarda fazoviy tafakkur, grafik tasvirlash va loyihalash kompetensiyalarini rivojlantirishdagi o'rni ochib beriladi.

Kalit so'zlar: muhandislik grafikasi, 3D modellashtirish, geometrik modellashtirish, CAD texnologiyalari, raqamli ta'lim, fazoviy tafakkur, grafik kompetensiya, loyihaviy ta'lim, raqamli loyihalash, texnik chizma.

Аннотация. В статье рассматриваются методические аспекты использования современных цифровых технологий, в частности трехмерного геометрического моделирования и систем CAD (Computer-Aided Design), в обучении инженерной графике. Раскрываются дидактические возможности интеграции традиционных методов графического представления с технологиями цифрового моделирования в образовательном процессе. Особое внимание уделяется роли трехмерного моделирования в развитии пространственного мышления, графических и проектировочных компетенций студентов.

Ключевые слова: инженерная графика, 3D-моделирование, геометрическое моделирование, CAD-технологии, цифровое обучение,



пространственное мышление, графические компетенции, проектное обучение, цифровое проектирование, технический чертёж.

Abstract. This article examines the methodological aspects of using modern digital technologies, particularly three-dimensional geometric modelling and CAD (Computer-Aided Design) systems, in engineering graphics education. It highlights the didactic potential of integrating traditional methods of graphical representation with digital modelling technologies in the educational process. Particular attention is paid to the role of three-dimensional modelling in developing students' spatial thinking, graphical representation skills, and design competencies

Keywords: engineering graphics, 3D modelling, geometric modelling, CAD technologies, digital learning, spatial thinking, graphical competencies, project-based learning, digital design, technical drawing.

Zamonaviy konstruktorning kasbiy faoliyati uch o'lchamli loyihalash dasturlaridan foydalanish bilan bevosita bog'liq. Konstruktor tomonidan yaratilgan mahsulotning raqamli modeli keyingi ishlab chiqarish jarayonida sonli dasturiy boshqaruvga ega dastgohlarga uzatilishi, shuningdek, additiv texnologiyalar yordamida mahsulotning tezkor prototipini yaratishda qo'llanilishi mumkin. Shu sababli zamonaviy ishlab chiqarish sharoitida an'anaviy chizma tayyorlash jarayonining funksional ahamiyati qayta ko'rib chiqilmoqda.

Raqamli uch o'lchamli modelni qog'ozdagi tekis grafik tasvirga aylantirish, unga zarur o'lchamlar, joizliklar va spetsifikatsiyalarni kiritish ko'p hollarda katta hajmdagi mehnat va vaqtni talab qiladigan takroriy operatsiyalarni yuzaga keltiradi. Ayniqsa, murakkab konstruksiyalarning tarkibiy qismlari uchun ishchi chizmalarni ishlab chiqish va rasmiylashtirish jarayoni ayrim hollarda butun mahsulotning raqamli modelini yaratishga sarflanadigan vaqtdan ham ko'proq vaqt talab qilishi mumkin.

Shu nuqtayi nazardan, zamonaviy muhandislik ta'limida talabalarda faqat an'anaviy grafik tasvirlarni bajarish ko'nikmalarini emas, balki uch o'lchamli raqamli modellarni yaratish, ularni tahlil qilish, modifikatsiya qilish va ishlab chiqarish jarayonlari bilan bog'lash kompetensiyalarini shakllantirish muhim ahamiyat kasb etadi. Bunday yondashuv bo'lajak muhandisning grafik kompetensiyasini raqamli loyihalash, CAD texnologiyalari, tezkor prototiplash va zamonaviy ishlab chiqarish texnologiyalari bilan uzviy bog'lash imkonini beradi.

Kompyuter texnologiyalarining jadal rivojlanishi chizma geometriya va muhandislik grafikasi fanlarining zamonaviy ta'lim tizimidagi o'rni va mazmunini qayta ko'rib chiqish zaruratini yuzaga keltirdi. Qog'ozdagi ikki o'lchamli chizmalar ayrim ishlab chiqarish jarayonlarida bosqichma-bosqich raqamli modellar bilan to'ldirilayotgan bo'lsa-da, bu holat chizma bajarish qoidalarini o'rgatish zaruratini to'liq bartaraf etmaydi. Aksincha, ish qurolining o'zgarishi o'quv fanining mazmunini butunlay almashtirishni emas, balki an'anaviy grafik bilimlarni zamonaviy raqamli loyihalash vositalari bilan uyg'unlashtirishni talab etadi.

Qog'ozdagi texnik chizma detalning zarur geometrik konfiguratsiyasi, o'lchamlar va ularning mumkin bo'lgan og'ishlari, shakl va sirt sifati, shuningdek, kimyoviy-termik ishlov berish, mustahkamlash va qoplama kabi texnologik talablarni hujjatlashtiruvchi muhim vosita hisoblanadi. Ayniqsa, aviatsiya, raketa-kosmik texnika, avtomobilsozlik va boshqa yuqori mas'uliyatli ishlab chiqarish sohalarida texnik chizmalarning mavjudligi mahsulotdan xavfsiz foydalanish hamda ishlab chiqarish jarayonining aniqligini ta'minlash bilan bog'liq talablar asosida saqlanib qolmoqda. Shu sababli muhandislik grafikasi ta'limida an'anaviy chizmachilik asoslarini raqamli loyihalash ko'nikmalari bilan integratsiyalash muhim metodik yo'nalish sifatida namoyon bo'ladi.



Ta'lim jarayonida kompyuter modellashtirish usullarini dastlabki bosqichlarda bajariladigan hisob-grafik ishlar bilan birgalikda qo'llash muhandislik grafikasi, mashina detallari va boshqa umumta'lim hamda umumkasbiy fanlarni o'zlashtirishning muhim tarkibiy qismiga aylanmoqda. Bunday integratsiya talabaga bir tomondan grafik tasvirlarni an'anaviy usullarda bajarish va texnik chizma qoidalarini o'zlashtirish, ikkinchi tomondan esa zamonaviy raqamli loyihalash muhitida geometrik obyektlarni yaratish va tahlil qilish imkonini beradi.

Bugungi kunda uch o'lchamli mahsulot modeli asosida ishlovchi avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari (CAD/CAIP) muhandislik loyihalashining muhim vositalaridan biri hisoblanadi. Zamonaviy dasturlar yordamida detal va yig'malarni uch o'lchamli shaklda yaratish, ularning geometrik parametrlarini belgilash, konstruktiv xususiyatlarini tahlil qilish hamda ishlab chiqarish texnologiyasi bilan bog'liq ma'lumotlarni modelga integratsiyalash mumkin. Shuningdek, ayrim tizimlarda ishlov berish uchun zarur qo'shimchalar, o'lcham joizliklari va boshqa texnik parametrlarni belgilash hamda raqamli ishlab chiqarish jarayonlarida foydalanish imkoniyatlari mavjud.

Shu bilan birga, 3D modellashtirish dasturlari uch o'lchamli elektron model asosida texnik chizmalar va konstruktorlik hujjatlarini shakllantirish imkonini ham beradi. Ya'ni, raqamli model an'anaviy chizmani inkor etuvchi vosita emas, balki undan zarur grafik va texnik hujjatlarni avtomatlashtirilgan tarzda hosil qilish imkonini beruvchi asosiy axborot manbai sifatida qaralishi mumkin. Bu esa 3D modellashtirish va muhandislik grafikasi o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni kuchaytiradi.

Zamonaviy muhandislik faoliyatida mutaxassislarning turli shakllarda axborot almashishi va murakkab texnik obyektlarni hamkasblarga tushunarli tarzda ifodalashi talab etiladi. Shu nuqtayi nazardan, geometrik modellashtirish ko'nikmalari bo'lajak muhandisning kasbiy grafik kompetensiyasining muhim



tarkibiy qismi sifatida namoyon bo‘ladi. Geometrik modelning muhim afzalligi uning vizual idrok etish uchun qulayligidadir. Grafik model murakkab obyektни faqat og‘zaki yoki yozma tavsiflash zaruratini kamaytirib, uning shakli, tuzilishi va fazoviy munosabatlarini bevosita ko‘rish hamda tahlil qilish imkonini beradi.

Shunday qilib, geometrik modellashtirish zamonaviy avtomatlashtirilgan loyihalash jarayonining dastlabki va muhim bosqichlaridan biri bo‘lib, uni muhandislik grafikasi ta‘limiga integratsiyalash bo‘lajak muhandislarda fazoviy tasavvur, grafik tafakkur, konstruktiv yondashuv va raqamli loyihalash ko‘nikmalarini rivojlantirish uchun metodik imkoniyat yaratadi. Shu sababli zamonaviy muhandislik ta‘limida an‘anaviy chizmachilik bilimlarini saqlagan holda ularni 3D modellashtirish, CAD texnologiyalari va boshqa raqamli vositalar bilan uyg‘unlashtirish eng maqbul metodik yondashuvlardan biri sifatida qaralishi mumkin.

ADABIYOTLAR:

1. Андреев-Твердов А. И., Боровиков И. Ф., Калинин В. И., Яковук О. А. Формирование компетенций, необходимых для разработки конструкторской документации, у студентов технических университетов // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2017. № 3 (7). С. 10-13.
2. Басов К. А. CATIA Version 5. Геометрическое моделирование. СПб.: ДМК Пресс, 2008. 272 с. 3. Мартишкин В. В., Фазлулин Э. М., Яковук О. А. О совершенствовании преподавания инженерной графики в условиях XXI века // Известия МГТУ «МАМИ». 2007. № 2 (4). С. 308-315.
3. Райкин Л. И., Сидорук Р. М., Соснина О. А., Якунин В. И. Инновационная стратегия информатизированной геометрической и графической подготовки в высшем техническом профессиональном образовании // CADmaster. 2002. № 37. С. 18-22



4. Katona, J. (2019). The CAD 3D course improves students' spatial skills in the technology and design education. *YBL Journal of Built Environment*, 7(1), 26–37.
5. Fleisig, R. V., Robertson, A., & Spence, A. D. (2011). Improving the spatial visualization skills of first year engineering students. *Proceedings of the Canadian Engineering Education Association*.
6. Qarshiyev, O. N. (2024). *Muhandislik va kompyuter grafikasi* .

