ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -4

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 4

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

UDK 378.014

MUHANDISLIK GRAFIKASI FANIDA “KO‘RINISHLAR” MAVZUSINI O‘QITISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

Fayzullayev Xayriddin Alimurodovich
Qarshi davlat texnika universiteti “Umumtexnik fanlar” kafedrasi dotsent, t.f.d. (DSc)
ORCID: 0009-0009-3265-0765
Rasulov Murodjon Qahramon o‘g‘li
Qarshi davlat texnika universiteti “Umumtexnik fanlar” kafedrasi assistenti
ORCID: 0009-0003-9444-3127
Hamroyev Oybek Shuhrat o‘g‘li
Qarshi davlat texnika universiteti “Umumtexnik fanlar” kafedrasi assistenti
ORCID: 0009-0006-3661-5770

Annotatsiya. Mazkur maqolada muhandislik grafikasi fanining “Ko‘rinishlar” mavzusini o‘qitishning nazariy asoslari, grafik tahlili hamda zamonaviy metodik yondashuvlari o‘rganilgan. Tadqiqot davomida ortogonal proyeksiyalash qonuniyatlari, buyumlarning asosiy ko‘rinishlarini qurish usullari hamda proyeksion bog‘lanishlarning grafik xususiyatlari tahlil qilindi. Shuningdek, grafik ko‘rgazmalar, fazoviy modellar, multimedia vositalari va interaktiv metodlardan foydalanishning ta’lim samaradorligiga ta’siri o‘rganildi. Olingan natijalar zamonaviy pedagogik texnologiyalar talabalar grafik savodxonligini oshirish, fazoviy tafakkurini rivojlantirish hamda texnik chizmalarni bajarish ko‘nikmalarini shakllantirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatdi.

Kalit so‘zlar: muhandislik grafikasi, ko‘rinishlar, ortogonal proyeksiyalash, grafik tahlil, fazoviy tafakkur, texnik chizmachilik, proyeksion bog‘lanish, grafik savodxonlik, interaktiv metodlar, CAD texnologiyalari.

Аннотация. В данной статье исследованы теоретические основы, графический анализ и современные методические подходы к преподаванию темы «Виды» в курсе инженерной графики. В ходе исследования были проанализированы закономерности ортогонального проецирования, методы построения основных видов предметов, а также графические особенности проекционных связей. Кроме того, изучено влияние графических наглядных материалов, пространственных моделей, мультимедийных средств и интерактивных методов на эффективность обучения. Полученные результаты показали, что современные педагогические технологии играют важную роль в развитии графической грамотности студентов, пространственного мышления и навыков выполнения технических чертежей.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: инженерная графика, виды, ортогональное проецирование, графический анализ, пространственное мышление, техническое черчение, проекционные связи, графическая грамотность, интерактивные методы, CAD-технологии.

Abstract. This article examines the theoretical foundations, graphical analysis, and modern teaching methodologies of the topic “Views” in engineering graphics. The study analyzes the principles of orthogonal projection, methods of constructing principal views of objects, and graphical features of projection relationships. In addition, the influence of graphical visual aids, spatial models, multimedia tools, and interactive teaching methods on educational effectiveness was investigated. The obtained results demonstrate that modern pedagogical technologies play an important role in improving students’ graphical literacy, developing spatial thinking, and forming technical drawing skills.

Keywords: engineering graphics, views, orthogonal projection, graphical analysis, spatial thinking, technical drawing, projection relations, graphical literacy, interactive methods, CAD technologies.

KIRISH.

Bugungi kunda ishlab chiqarish, qurilish, mashinasozlik hamda arxitektura sohalarining jadal rivojlanishi muhandislik grafikasi fanining ahamiyatini yanada oshirmoqda. Muhandislik grafikasi texnik tafakkurni shakllantirish, buyumlarning fazoviy tasvirini hosil qilish hamda konstruktorlik hujjatlarini to‘g‘ri o‘qish va bajarishni o‘rgatuvchi muhim fanlardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, texnik obyektlarning ortogonal proyeksiyalarini qurish va ularni tahlil qilish jarayonida “Ko‘rinishlar” mavzusi muhandislik grafikasi fanining asosiy bo‘limlaridan biri sifatida muhim o‘rin egallaydi.

Ko‘rinishlar buyumning tashqi shaklini tekislikda tasvirlashning asosiy usullaridan biri bo‘lib, detalning geometrik shakli, o‘lchamlari va konstruktiv elementlarini aniqlash imkonini beradi. Muhandislik chizmalarida buyumning old, yuqori, chap, o‘ng, pastki hamda orqa ko‘rinishlari standart qoidalarga muvofiq joylashtiriladi. Bu esa chizmalarni o‘qish va ishlab chiqarish jarayonlarida aniqlikni ta’minlaydi [1].

Texnik chizmachilik amaliyotida ko‘rinishlarni to‘g‘ri qurish talabalar tomonidan fazoviy tasavvur qilish qobiliyatini rivojlantirish bilan chambarchas bog‘liqdir. Talaba buyumni fazoda tasavvur qilishi, uning geometrik elementlarini tahlil qilishi hamda ularni proyeksion bog‘lanish asosida tekislikka tushira olishi zarur. Shu sababli “Ko‘rinishlar” mavzusini o‘qitish jarayonida nazariy bilimlar bilan bir qatorda grafik mashqlar va amaliy topshiriqlardan samarali foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi [2].

ISSN 3030-3907

Muhandislik grafikasi fanini o‘qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalar, axborot-kommunikatsiya vositalari va kompyuter grafikasi dasturlaridan foydalanish ta’lim samaradorligini oshirmoqda. Xususan, uch o‘lchamli modellashtirish tizimlari yordamida detalning fazoviy modeli va uning ko‘rinishlarini avtomatik hosil qilish imkoniyati talabalar tafakkurini rivojlantirishga xizmat qiladi. Biroq an’anaviy grafik qurish usullarini chuqur o‘zlashtirmasdan turib zamonaviy CAD dasturlaridan samarali foydalanish qiyin hisoblanadi [3].

Ko‘rinishlar mavzusini o‘qitishda uchraydigan asosiy muammolardan biri talabalar tomonidan proyeksion bog‘lanishlarni to‘liq tushunmaslik hamda fazoviy obyektni tekislikdagi tasvir bilan bog‘lashdagi qiyinchiliklardir. Natijada chizmalarni o‘qish va bajarishda grafik xatolar yuzaga keladi. Shu sababli mavzuni o‘qitishda didaktik modellar, grafik ko‘rgazmalar, animatsiyalar hamda interaktiv metodlardan foydalanish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi [4].

Bugungi kunda muhandislik grafikasi fanida kompetensiyaviy yondashuv asosida o‘qitish metodikalarini takomillashtirishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Talabalarning grafik savodxonligini oshirish, konstruktorlik tafakkurini shakllantirish hamda mustaqil grafik ishlash ko‘nikmalarini rivojlantirish “Ko‘rinishlar” mavzusini samarali o‘qitishning asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi [5].

Mazkur maqolada muhandislik grafikasi fanida “Ko‘rinishlar” mavzusining nazariy asoslari, proyeksion xususiyatlari hamda uni o‘qitish metodikasi tahlil qilinadi. Shuningdek, ko‘rinishlarni qurishning grafik usullari, fazoviy tafakkurni rivojlantirishdagi ahamiyati hamda zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida o‘qitish imkoniyatlari yoritiladi.

ADABIYOTLAR SHARHI. Muhandislik grafikasi va texnik chizmachilik fanlarini o‘qitish metodikasi bo‘yicha ko‘plab ilmiy tadqiqotlar olib borilgan bo‘lib, ushbu yo‘nalish fazoviy tafakkurni rivojlantirish, grafik savodxonlikni shakllantirish hamda texnik tafakkurni takomillashtirish bilan chambarchas bog‘liq holda rivojlanib kelmoqda. Ayniqsa, “Ko‘rinishlar” mavzusini o‘qitish masalalari chizma geometriya va muhandislik grafikasi fanlarining muhim tarkibiy qismi sifatida ilmiy adabiyotlarda keng yoritilgan.

Muhandislik grafikasi fanining nazariy asoslari ortogonal proyeksiyalash usullariga tayangan holda shakllangan. Fransuz olimi Gaspar Mong tomonidan ishlab chiqilgan proyeksiyalash nazariyasi texnik chizmachilik va chizma geometriyaning rivojlanishida fundamental asos bo‘lib xizmat qilgan. Mong usuli yordamida fazodagi geometrik obyektlarni tekislikda aniq tasvirlash imkoniyati yaratilgan bo‘lib, bu texnik chizmalarni standartlashtirish jarayonining rivojlanishiga katta ta’sir ko‘rsatgan [1].

ISSN 3030-3907

Texnik chizmachilikda ko‘rinishlarni hosil qilish va joylashtirish qoidalari xalqaro hamda milliy standartlar asosida shakllantirilgan. Muhandislik chizmalarida buyumning old, yuqori va yon ko‘rinishlarini proyeksion bog‘lanishda joylashtirish obyektning geometrik shaklini to‘liq tasvirlash imkonini beradi. Bu borada ESKD va ISO standartlari texnik hujjatlarni yagona tizim asosida bajarishga xizmat qilmoqda [2].

Ko‘rinishlar mavzusining ilmiy-metodik asoslarini ishlab chiqishda ko‘plab olimlar tomonidan fazoviy tasavvur va grafik tafakkur masalalariga alohida e’tibor qaratilgan. Tadqiqotlarda talabalar tomonidan fazodagi obyektlarni tasavvur qilish va ularni tekislikda aks ettirish jarayoni grafik tafakkurning asosiy ko‘rsatkichlaridan biri sifatida baholangan [3 – b.31].

Muhandislik grafikasi fanini o‘qitish metodikasi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarda grafik topshiriqlar, amaliy mashqlar hamda ko‘rgazmali vositalarning ta’lim samaradorligini oshirishdagi ahamiyati alohida qayd etilgan. Ayniqsa, ko‘rinishlarni qurish jarayonida detalning fazoviy modelidan foydalanish talabalar tomonidan proyeksion bog‘lanishlarni tezroq tushunishga yordam beradi [4].

So‘nggi yillarda kompyuter grafikasi va CAD texnologiyalarining rivojlanishi muhandislik grafikasi fanini o‘qitish metodikasiga yangi yondashuvlarni olib kirdi. AutoCAD, SolidWorks, Kompas-3D kabi dasturlar yordamida uch o‘lchamli modellar asosida avtomatik ko‘rinishlar hosil qilish imkoniyati yaratildi. Tadqiqotchilar ushbu texnologiyalarni o‘quv jarayoniga joriy etish talabalar fazoviy tafakkurining rivojlanishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatishini ta’kidlamoqdalar [5 – b.37].

Pedagogik tadqiqotlarda interaktiv metodlar, multimedia vositalari va raqamli ta’lim texnologiyalaridan foydalanish “Ko‘rinishlar” mavzusini o‘zlashtirish samaradorligini oshirishi qayd etilgan. Xususan, animatsion grafik modellar va virtual laboratoriyalar yordamida buyumning turli tomondan ko‘rinishini dinamik tarzda namoyish qilish talabalar tomonidan mavzuni chuqurroq anglash imkonini beradi [6].

Mahalliy olimlar tomonidan ham muhandislik grafikasi va chizma geometriya fanlarini o‘qitish metodikasini takomillashtirish bo‘yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. O‘zbekiston oliy ta’lim muassasalarida grafik fanlarni kompetensiyaviy yondashuv asosida o‘qitish, talabalar grafik savodxonligini oshirish hamda mustaqil grafik ishlash ko‘nikmalarini rivojlantirishga qaratilgan metodik ishlanmalar yaratilgan [7].

Tahlil qilingan ilmiy manbalar shuni ko‘rsatadiki, “Ko‘rinishlar” mavzusini o‘qitish muhandislik grafikasi fanining muhim tarkibiy qismlaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, fazoviy tafakkurni rivojlantirish, proyeksion

ISSN 3030-3907

bog‘lanishlarni tushuntirish hamda zamonaviy grafik texnologiyalarni ta’lim jarayoniga integratsiyalash kelgusidagi ilmiy tadqiqotlarning dolzarb yo‘nalishlaridan biri sifatida qaralmoqda.

TADQIQOT METODOLOGIYASI. Mazkur tadqiqotda muhandislik grafikasi fanining “Ko‘rinishlar” mavzusini o‘qitish metodikasini takomillashtirish hamda talabalar fazoviy tafakkurini rivojlantirish masalalarini o‘rganish uchun nazariy tahlil, pedagogik kuzatish, grafik modellashtirish va taqqoslash usullaridan foydalanildi. Tadqiqot davomida ko‘rinishlarni hosil qilishning proyeksion qonuniyatlari, ularning grafik qurilish usullari hamda o‘quv jarayonidagi metodik ahamiyati ilmiy jihatdan tahlil qilindi.

Tadqiqotning metodologik asosini chizma geometriya, muhandislik grafikasi, pedagogika va psixologiya fanlarining nazariy qarashlari tashkil etdi. Xususan, ortogonal proyeksiyalash usuli, Monj epyuri hamda proyeksion bog‘lanish qonuniyatlari asosida buyumlarning asosiy ko‘rinishlarini qurish jarayonlari o‘rganildi. Shuningdek, texnik chizmalarni bajarishda amal qilinadigan ESKD va ISO standartlari tahlil qilindi.

Tadqiqotda “Ko‘rinishlar” mavzusini o‘qitish jarayonida talabalar tomonidan uchraydigan grafik xatolarni aniqlash va ularni bartaraf etish usullariga alohida e’tibor qaratildi. Talabalarning buyumni fazoda tasavvur qilish, uning geometrik shaklini tahlil qilish hamda tekislikdagi tasvir bilan bog‘lash qobiliyatlari pedagogik kuzatish asosida baholandi.

Mazkur bog‘lanish yordamida fazodagi nuqtaning gorizontal va frontal proyeksiyalari aniqlanib, buyumning ko‘rinishlarini qurishning geometrik asoslari tahlil qilindi.

Tadqiqot davomida grafik modellashtirish usulidan ham foydalanildi. Bunda geometrik jismlarning fazoviy modellari asosida ularning asosiy va qo‘shimcha ko‘rinishlari qurildi. Grafik topshiriqlarni bajarishda an’anaviy chizma asboblari bilan bir qatorda zamonaviy kompyuter grafikasi dasturlaridan foydalanish imkoniyatlari ham o‘rganildi. Xususan, AutoCAD va SolidWorks dasturlari yordamida uch o‘lchamli modellar hosil qilinib, ulardan ortogonal ko‘rinishlar avtomatik tarzda olindi.

Pedagogik tajriba jarayonida talabalar bilan grafik mashqlar, individual topshiriqlar hamda interaktiv metodlar asosida amaliy mashg‘ulotlar tashkil etildi. O‘quv jarayonida grafik ko‘rgazmalar, fazoviy modellar, animatsion tasvirlar, multimedia vositalari hamda interaktiv taqdimotlardan foydalanishning ta’lim samaradorligiga ta’siri tahlil qilindi. Ushbu vositalar yordamida talabalar tomonidan buyumlarning fazoviy shaklini tasavvur qilish, proyeksion bog‘lanishlarni anglash va ko‘rinishlarni qurish ko‘nikmalarining rivojlanish darajasi o‘rganildi. Natijalar zamonaviy axborot-kommunikatsiya

ISSN 3030-3907

texnologiyalaridan foydalanish o‘quv materiallarini vizual qabul qilishni yengillashtirishi, talabalar faolligini oshirishi hamda grafik topshiriqlarni bajarish aniqligini yaxshilashini ko‘rsatdi.

Tadqiqot natijalarini baholashda taqqoslash va tahliliy usullardan foydalanildi. Talabalarning grafik topshiriqlarni bajarish aniqligi, chizmalarni o‘qish ko‘nikmalari hamda fazoviy tafakkur darajasi o‘rganilib, olingan natijalar an’anaviy va zamonaviy o‘qitish metodlari asosida solishtirildi.

Olib borilgan metodologik yondashuv “Ko‘rinishlar” mavzusini o‘qitishda grafik savodxonlikni oshirish, proyeksion tafakkurni rivojlantirish hamda talabalarning mustaqil grafik ishlash kompetensiyalarini shakllantirish imkonini berdi.

KO‘RINISHLARNING NAZARIY ASOSLARI. Muhandislik grafikasi fanida ko‘rinishlar buyumning tashqi shakli va geometrik xususiyatlarini tekislikda tasvirlashning asosiy usullaridan biri hisoblanadi. Ko‘rinishlar yordamida detal yoki konstruksiyaning shakli, o‘lchamlari hamda konstruktiv elementlari aniqlanadi. Texnik chizmachilikda buyumning ko‘rinishlari ortogonal proyeksiyalash usuli asosida hosil qilinadi va ular o‘zaro proyeksion bog‘lanishda joylashtiriladi.

Ko‘rinishlarni hosil qilish nazariyasi chizma geometriyaning fundamental qonunlariga asoslanadi. Fazodagi buyum kuzatuvchi va proyeksiya tekisligi orasiga joylashtiriladi hamda buyum nuqtalaridan proyeksiya tekisligiga perpendikulyar proyeksiyalovchi nurlar o‘tkaziladi. Natijada buyumning tekislikdagi tasviri hosil bo‘ladi. Muhandislik grafikasi amaliyotida asosiy proyeksiya tekisliklari sifatida frontal, gorizontal va profil tekisliklardan foydalaniladi.

Texnik chizmachilik standartlariga ko‘ra buyumning oltita asosiy ko‘rinishi mavjud bo‘lib, ular old ko‘rinish, yuqoridan ko‘rinish, chapdan ko‘rinish, o‘ngdan ko‘rinish, pastdan ko‘rinish hamda orqadan ko‘rinishlardan iboratdir. Ushbu ko‘rinishlar buyumning tashqi geometrik shaklini turli tomondan to‘liq tasvirlash imkonini beradi hamda texnik chizmalarni o‘qish va bajarishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Ushbu ko‘rinishlar orasida eng asosiy tasvir old ko‘rinish hisoblanadi. Chunki buyumning shakli va konstruktiv xususiyatlari eng aniq aynan shu ko‘rinishda ifodalanadi. Qolgan ko‘rinishlar esa buyumning boshqa tomonlarini to‘liq ochib berishga xizmat qiladi.

Ko‘rinishlarni joylashtirishda proyeksion bog‘lanish qoidalariga qat’iy amal qilinadi. Masalan, yuqoridan ko‘rinish old ko‘rinishning pastki qismida, chapdan ko‘rinish esa uning o‘ng tomonida joylashtiriladi. Bu joylashuv ESKD

ISSN 3030-3907

va ISO standartlari talablariga mos ravishda bajariladi hamda texnik chizmalarni o‘qishda qulaylik yaratadi.

Ko‘rinishlarni qurishda ko‘rinadigan va ko‘rinmaydigan konturlarni to‘g‘ri tasvirlash muhim ahamiyatga ega. Buyumning kuzatuvchiga ko‘rinadigan qirralari asosiy tutash chiziqlar bilan, ko‘rinmaydigan qismlari esa shtrix chiziqlar bilan ifodalanadi. Bu esa detalning ichki va tashqi shaklini aniq tasavvur qilish imkonini beradi.

Murakkab shakldagi buyumlarni tasvirlashda asosiy ko‘rinishlar bilan bir qatorda qo‘shimcha va mahalliy ko‘rinishlardan ham foydalaniladi. Qo‘shimcha ko‘rinish buyumning asosiy proyeksiya tekisliklariga parallel bo‘lmagan yuzalarini haqiqiy kattalikda ko‘rsatish uchun xizmat qiladi. Mahalliy ko‘rinish esa buyumning faqat ma’lum bir qismini yiriklashtirib tasvirlash imkonini beradi.

Ko‘rinishlar nazariyasining muhim jihatlaridan biri fazoviy tafakkurni rivojlantirish bilan bog‘liqdir. Talaba buyumni fazoda tasavvur qilishi, uning geometrik shaklini tahlil qilishi hamda tekislikdagi tasvirlar bilan bog‘lay olishi kerak. Shu sababli ko‘rinishlarni o‘rganish muhandislik grafikasi fanida grafik savodxonlik va konstruktorlik tafakkurini shakllantirishning asosiy bosqichlaridan biri hisoblanadi.

Zamonaviy muhandislik grafikasi tizimlarida uch o‘lchamli modellashtirish texnologiyalaridan foydalanish ko‘rinishlarni avtomatik hosil qilish imkonini bermoqda. Biroq an’anaviy ortogonal proyeksiyalash usullarini chuqur o‘zlashtirish texnik tafakkurni shakllantirish va chizmalarni to‘g‘ri o‘qish uchun muhim nazariy asos bo‘lib qolmoqda.

KO‘RINISHLARNI QURISHNING GRAFIK TAHLILI. Muhandislik grafikasi fanida ko‘rinishlarni qurish buyumning geometrik shaklini tekislikda aniq tasvirlashning asosiy bosqichlaridan biri hisoblanadi. Grafik tahlil jarayonida buyumning fazoviy holati, qirralari, yuzalari hamda konstruktiv elementlari ortogonal proyeksiyalash qonunlari asosida tekislikka tushiriladi. Ushbu jarayon buyumning geometrik tuzilishini chuqur tahlil qilish hamda proyeksion bog‘lanishlarni aniqlash imkonini beradi.

Ko‘rinishlarni qurishning grafik asosini frontal, gorizontal va profil proyeksiya tekisliklari tashkil etadi. Buyumning har bir nuqtasi proyeksiya tekisliklariga perpendikulyar proyeksiyalovchi nurlar yordamida tasvirlanadi. Natijada buyumning asosiy ko‘rinishlari hosil bo‘ladi va ular o‘zaro proyeksion bog‘lanishda joylashtiriladi.

Ko‘rinishlarni qurish jarayonida avvalo buyumning eng informativ tomoni asosiy ko‘rinish sifatida tanlanadi. Odatda old ko‘rinish detalning geometrik shaklini eng to‘liq ochib beruvchi tasvir hisoblanadi. Shundan so‘ng yuqoridan va

ISSN 3030-3907

yon tomondan ko‘rinishlar proyeksion bog‘lanish asosida quriladi. Bunda barcha ko‘rinishlar bir-biriga mos holda joylashtirilishi kerak.

Grafik tahlil davomida buyumning ko‘rinadigan va ko‘rinmaydigan qirralarini aniqlash muhim ahamiyatga ega. Kuzatuvchiga yaqin joylashgan yuzalar ko‘rinadigan konturlarni hosil qiladi, yashirin qismlar esa shtrix chiziqlar bilan tasvirlanadi. Bu esa detalning ichki tuzilishini chizmada aniq ifodalash imkonini beradi.

Murakkab geometrik shaklga ega bo‘lgan buyumlarda qo‘shimcha va mahalliy ko‘rinishlardan foydalaniladi. Qo‘shimcha ko‘rinish asosiy proyeksiya tekisliklariga qiya joylashgan yuzalarni haqiqiy kattalikda tasvirlash imkonini beradi. Mahalliy ko‘rinish esa detalning alohida qismini kattalashtirib ko‘rsatish uchun qo‘llaniladi. Bu usullar grafik axborotning aniqligini oshirishga xizmat qiladi.

Ko‘rinishlarni qurishda simmetriya o‘qlari, markaz chiziqlari hamda o‘lcham bog‘lanishlarini to‘g‘ri aniqlash texnik chizmaning sifatiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Ayniqsa, aylanish jismlarining ko‘rinishlarini qurishda o‘q chiziqlaridan foydalanish buyumning geometrik shaklini to‘g‘ri ifodalashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Grafik tahlil natijalari shuni ko‘rsatadiki, ko‘rinishlarni qurish jarayoni talabalarning fazoviy tafakkurini rivojlantirishda muhim vosita hisoblanadi. Buyumni fazoda tasavvur qilish, uning geometrik elementlarini tahlil qilish va ularni tekislikda tasvirlash jarayoni grafik savodxonlikni shakllantirishga xizmat qiladi.

Zamonaviy muhandislik grafikasi tizimlarida uch o‘lchamli modellashtirish dasturlari yordamida ko‘rinishlarni avtomatik hosil qilish imkoniyati mavjud bo‘lsa-da, an’anaviy grafik qurish usullarini chuqur o‘zlashtirish texnik tafakkurni rivojlantirish va chizmalarni to‘g‘ri o‘qish uchun muhim nazariy hamda amaliy asos bo‘lib qolmoqda.

KO‘RINISHLAR MAVZUSINI O‘QITISH METODIKASI. Muhandislik grafikasi fanida “Ko‘rinishlar” mavzusini o‘qitish talabalar grafik savodxonligini shakllantirish, fazoviy tafakkurini rivojlantirish hamda texnik chizmalarni o‘qish va bajarish ko‘nikmalarini hosil qilishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu mavzuni samarali o‘qitish jarayonida nazariy bilimlarni amaliy grafik mashqlar bilan uzviy bog‘lash zarur hisoblanadi. Chunki ko‘rinishlarni qurish jarayoni talabadan nafaqat geometrik bilimlarni, balki buyumni fazoda tasavvur qilish va uning proyeksion bog‘lanishlarini tahlil qilish qobiliyatini ham talab etadi.

Mavzuni o‘qitish metodikasida avvalo ortogonal proyeksiyalashning nazariy asoslari tushuntiriladi. Talabalarga proyeksiya tekisliklari,

ISSN 3030-3907

proyeksiyalovchi nurlar hamda frontal, gorizontal va profil tekisliklar haqida tushunchalar beriladi. Shundan so‘ng buyumning asosiy ko‘rinishlarini hosil qilish qoidalari izohlanadi hamda ularning texnik chizmachilik standartlari asosida joylashtirilishi o‘rgatiladi.

Ko‘rinishlarni o‘qitish jarayonida oddiy geometrik jismlardan boshlab murakkab detallarga o‘tish metodik jihatdan samarali hisoblanadi. Dastlab kub, prizma, silindr va piramida kabi sodda shakllarning ko‘rinishlari qurilib, keyinchalik murakkab konstruktiv elementlarga ega detallar grafik tahlil qilinadi. Bu usul talabalar tomonidan proyeksion bog‘lanishlarni bosqichma-bosqich o‘zlashtirish imkonini beradi.

Mavzuni o‘qitishda grafik ko‘rgazmalar va fazoviy modellar muhim didaktik vosita sifatida xizmat qiladi. Buyumning real modeli va uning tekislikdagi tasvirini o‘zaro taqqoslash talabalar tomonidan fazoviy shaklni yaxshiroq anglash imkonini beradi. Ayniqsa, shaffof modellar va kesimli maketlardan foydalanish yashirin qirralar hamda ichki konstruktiv elementlarni tushuntirishda samarali hisoblanadi.

Ko‘rinishlarni qurish metodikasida amaliy mashqlar alohida o‘rin egallaydi. Talabalarga nuqtaning proyeksiyalarini qurish, to‘g‘ri chiziq va tekisliklarning ko‘rinishlarini aniqlash, geometrik jismlarning asosiy ko‘rinishlarini bajarish, yetishmaydigan ko‘rinishlarni topish hamda ko‘rinishlar asosida detal shaklini tiklash kabi topshiriqlar beriladi. Ushbu amaliy mashqlar talabalar grafik tafakkurini rivojlantirish, fazoviy tasavvurini shakllantirish va konstruktorlik ko‘nikmalarini takomillashtirishga xizmat qiladi.

Zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo‘llash “Ko‘rinishlar” mavzusini o‘qitish samaradorligini oshiradi. Xususan, multimedia taqdimotlari, animatsion grafik modellar va interaktiv dasturlar yordamida buyumning fazoviy shakli hamda uning turli tomondan ko‘rinishlari dinamik tarzda namoyish qilinadi. Bu esa talabalar tomonidan murakkab proyeksion bog‘lanishlarni tezroq tushunishga yordam beradi.

So‘nggi yillarda AutoCAD, SolidWorks va Kompas-3D kabi CAD dasturlaridan foydalanish muhandislik grafikasi fanini o‘qitishda keng qo‘llanilmoqda. Uch o‘lchamli modellar asosida avtomatik ko‘rinishlar hosil qilish talabalar uchun grafik jarayonlarni vizual ravishda tushunishni yengillashtiradi. Biroq an’anaviy chizma qurish usullarini mukammal o‘zlashtirish zamonaviy dasturlardan samarali foydalanishning muhim sharti hisoblanadi.

Mavzuni o‘qitishda interaktiv metodlardan foydalanish ham muhim natijalar beradi. “Aqliy hujum”, “Grafik tahlil”, “Muammoli vaziyat” va “Jamoaviy loyiha” metodlari orqali talabalar mustaqil fikrlashga va grafik

ISSN 3030-3907

masalalarni ijodiy yondashuv asosida yechishga o‘rgatiladi. Bu esa ularning texnik tafakkuri va kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Pedagogik tajribalar shuni ko‘rsatadiki, “Ko‘rinishlar” mavzusini zamonaviy metodlar asosida o‘qitish talabalar grafik savodxonligini oshiradi, fazoviy tasavvurini rivojlantiradi hamda texnik chizmalarni bajarishdagi aniqlik va tezkorlikni yaxshilaydi. Shu sababli muhandislik grafikasi fanida innovatsion pedagogik texnologiyalarni keng qo‘llash dolzarb metodik vazifalardan biri hisoblanadi.

TAJRIBA NATIJALARI VA MUHOKAMA. Tadqiqot davomida muhandislik grafikasi fanining “Ko‘rinishlar” mavzusini o‘qitishda an’anaviy va zamonaviy pedagogik metodlarning samaradorligi tahlil qilindi. Tajriba jarayonida talabalar bilan grafik mashqlar, fazoviy modellar, multimedia vositalari hamda interaktiv metodlar asosida amaliy mashg‘ulotlar tashkil etildi. O‘quv jarayonida talabalar tomonidan ko‘rinishlarni qurish, proyeksion bog‘lanishlarni aniqlash va detal shaklini tiklash bo‘yicha topshiriqlar bajarildi.

Tajriba natijalari shuni ko‘rsatdiki, grafik ko‘rgazmalar va fazoviy modellar asosida tashkil etilgan mashg‘ulotlar talabalar tomonidan mavzuni o‘zlashtirish darajasini sezilarli oshirdi. Ayniqsa, buyumning uch o‘lchamli modeli bilan uning ortogonal ko‘rinishlarini o‘zaro taqqoslash talabalarning fazoviy tafakkurini rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etdi. Talabalar detalning geometrik shaklini tekislikdagi tasvir bilan bog‘lashni ancha tez va aniq bajarishga erishdilar.

Pedagogik kuzatishlar davomida talabalar tomonidan uchraydigan asosiy grafik xatolar ham tahlil qilindi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, ko‘p hollarda proyeksion bog‘lanishlarni noto‘g‘ri aniqlash, ko‘rinishlarni noto‘g‘ri joylashtirish, yashirin qirralarni ifodalashdagi xatolar hamda o‘lcham mutanosibligini saqlamaslik kabi kamchiliklar kuzatildi. Interaktiv metodlar, grafik tahlil asosidagi mashqlar va fazoviy modellar yordamida tashkil etilgan amaliy mashg‘ulotlar ushbu xatolarni kamaytirishga hamda talabalarning grafik savodxonligini oshirishga ijobiy ta’sir ko‘rsatdi.

Tajriba davomida AutoCAD va SolidWorks dasturlaridan foydalanilgan mashg‘ulotlar ham tashkil etildi. Uch o‘lchamli modellar asosida avtomatik ko‘rinishlarni hosil qilish talabalar tomonidan proyeksion bog‘lanishlarni tezroq tushunishga yordam berdi. Ayniqsa, detalning turli tomondan ko‘rinishini dinamik tarzda kuzatish imkoniyati murakkab geometrik shakllarni tahlil qilish samaradorligini oshirdi.

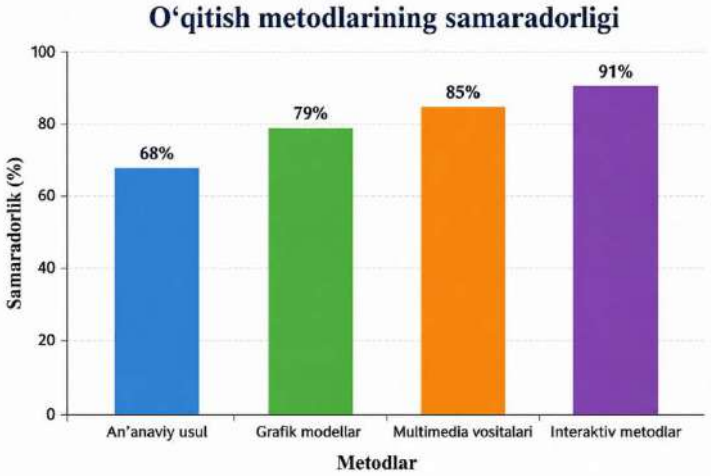
Talabalarning grafik topshiriqlarni bajarish natijalari tahlili shuni ko‘rsatdiki, zamonaviy pedagogik texnologiyalar qo‘llanilgan guruhlarda grafik topshiriqlarni bajarish tezligi oshgani, chizmalarni o‘qish aniqligi yaxshilangani,

ISSN 3030-3907

fazoviy tafakkur ko‘rsatkichlari rivojlangani hamda grafik xatolar soni kamaygani aniqlandi. Ayniqsa, multimedia vositalari, fazoviy modellar va interaktiv metodlardan foydalanish talabalar tomonidan proyeksion bog‘lanishlarni tezroq tushunish va grafik topshiriqlarni aniqroq bajarishga ijobiy ta’sir ko‘rsatdi.

Quyidagi diagrammada (1-rasm) “Ko‘rinishlar” mavzusini o‘qitishda turli metodlarning ta’lim samaradorligiga ta’siri shartli ravishda taqqoslangan:

Tahlil natijalari shuni ko‘rsatdiki, interaktiv metodlar, multimedia vositalari va grafik modellashtirish asosida tashkil etilgan mashg‘ulotlar talabalar tomonidan “Ko‘rinishlar” mavzusini chuqurroq o‘zlashtirishga xizmat qiladi. Ayniqsa, fazoviy tafakkurni rivojlantirishga qaratilgan topshiriqlar talabalarning konstruktorlik fikrlashini shakllantirishda muhim rol o‘ynaydi.



1-rasm

Olingan natijalar muhandislik grafikasi fanida zamonaviy pedagogik texnologiyalarni keng qo‘llash o‘quv jarayonining samaradorligini oshirish, talabalar grafik savodxonligini rivojlantirish hamda texnik tafakkurni shakllantirishda muhim omil ekanligini tasdiqladi.

O‘qitish metodlarining samaradorligi

“Ko‘rinishlar” mavzusini o‘qitishda metodlarning ta’lim samaradorligiga ta’siri.

metod	**samaradorlik**
An’anaviy usul	68
Grafik modellar	79
Multimedia vositalari	85
Interaktiv metodlar	91

XULOSA. Mazkur tadqiqot ishida muhandislik grafikasi fanining “Ko‘rinishlar” mavzusini o‘qitishning nazariy asoslari, grafik tahlili hamda zamonaviy metodik yondashuvlari o‘rganildi. Tadqiqot davomida ortogonal

ISSN 3030-3907

proyeksiyalash qonuniyatlari, asosiy ko‘rinishlarni qurish usullari hamda proyeksion bog‘lanishlarning grafik xususiyatlari ilmiy jihatdan tahlil qilindi.

Tahlillar natijasida “Ko‘rinishlar” mavzusi talabalar grafik savodxonligini shakllantirish, fazoviy tafakkurini rivojlantirish va texnik chizmalarni o‘qish hamda bajarish ko‘nikmalarini hosil qilishda muhim ahamiyat kasb etishi aniqlandi. Ayniqsa, buyumning geometrik shaklini fazoda tasavvur qilish va uni tekislikdagi tasvir bilan bog‘lash jarayoni konstruktorlik tafakkurining rivojlanishida asosiy omillardan biri ekanligi qayd etildi.

Tadqiqot davomida grafik ko‘rgazmalar, fazoviy modellar, multimedia vositalari va interaktiv metodlardan foydalanishning o‘quv jarayoni samaradorligiga ta’siri o‘rganildi. Olingan natijalar zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida tashkil etilgan mashg‘ulotlarda talabalar tomonidan grafik topshiriqlarni bajarish tezligi oshgani, chizmalarni o‘qish aniqligi yaxshilangani, fazoviy tafakkur ko‘rsatkichlari rivojlangani hamda grafik xatolar soni kamayganini ko‘rsatdi.

Shuningdek, AutoCAD, SolidWorks va boshqa CAD dasturlaridan foydalanish ko‘rinishlarni qurish jarayonini vizual va interaktiv tarzda tushuntirish imkonini berishi aniqlandi. Biroq an’anaviy grafik qurish usullarini chuqur o‘zlashtirish zamonaviy kompyuter grafikasi texnologiyalaridan samarali foydalanishning muhim sharti ekanligi ta’kidlandi.

Pedagogik kuzatishlar asosida talabalarda ko‘proq proyeksion bog‘lanishlarni noto‘g‘ri aniqlash, ko‘rinishlarni noto‘g‘ri joylashtirish hamda yashirin qirralarni ifodalash bilan bog‘liq xatolar uchrashi aniqlandi. Interaktiv metodlar va grafik tahlilga asoslangan mashqlar ushbu kamchiliklarni kamaytirishda samarali natija berdi.

Olib borilgan tadqiqot natijalari muhandislik grafikasi fanida “Ko‘rinishlar” mavzusini zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida o‘qitish ta’lim sifatini oshirish, grafik savodxonlikni rivojlantirish hamda talabalarni kasbiy faoliyatga tayyorlashda muhim omil ekanligini tasdiqladi. Kelgusida virtual va raqamli grafik texnologiyalar asosida interaktiv o‘quv metodikalarini takomillashtirish ushbu yo‘nalishdagi istiqbolli ilmiy tadqiqotlardan biri bo‘lib qoladi.

TAVSIYALAR

1. Muhandislik grafikasi fanida “Ko‘rinishlar” mavzusini o‘qitishda an’anaviy usullar bilan bir qatorda zamonaviy pedagogik texnologiyalar va interaktiv metodlardan keng foydalanish tavsiya etiladi.

2. Talabalarning fazoviy tafakkurini rivojlantirish maqsadida grafik ko‘rgazmalar, fazoviy modellar, animatsion tasvirlar hamda uch o‘lchamli modellashtirish vositalaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

ISSN 3030-3907

3. O‘quv jarayonida AutoCAD, SolidWorks, Kompas-3D kabi CAD dasturlaridan foydalanish orqali ko‘rinishlarni qurish jarayonini vizual va interaktiv tarzda tashkil etish tavsiya qilinadi.

4. “Ko‘rinishlar” mavzusini o‘qitishda oddiy geometrik jismlardan murakkab konstruktiv detallarga bosqichma-bosqich o‘tish metodikasini qo‘llash talabalar tomonidan proyeksion bog‘lanishlarni samarali o‘zlashtirish imkonini beradi.

5. Grafik topshiriqlarni bajarishda talabalar tomonidan uchraydigan asosiy xatolarni kamaytirish uchun grafik tahlil asosidagi mashqlar va individual amaliy topshiriqlardan muntazam foydalanish zarur.

6. Talabalarning mustaqil grafik ishlash ko‘nikmalarini rivojlantirish maqsadida muammoli vaziyatlar, loyiha asosidagi topshiriqlar hamda ijodiy grafik mashqlarni o‘quv jarayoniga keng joriy etish tavsiya etiladi.

7. Texnik chizmalarni o‘qish va bajarish bo‘yicha kompetensiyalarni shakllantirish uchun ESKD va ISO standartlari asosida ishlash ko‘nikmalarini mustahkamlash muhim ahamiyatga ega.

8. Muhandislik grafikasi fanini o‘qitishda multimedia vositalari va virtual grafik texnologiyalar asosida elektron o‘quv-metodik majmualarni yaratish va amaliyotga joriy etish tavsiya qilinadi.

9. Oliy ta’lim muassasalarida “Ko‘rinishlar” mavzusini o‘qitish samaradorligini oshirish maqsadida zamonaviy didaktik vositalar bilan jihozlangan maxsus grafik laboratoriyalarni tashkil etish maqsadga muvofiqdir.

10. Kelgusida muhandislik grafikasi fanini o‘qitishda sun’iy intellekt va raqamli ta’lim texnologiyalaridan foydalanishga asoslangan adaptiv o‘qitish metodikalarini ishlab chiqish istiqbolli ilmiy yo‘nalishlardan biri sifatida tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Monge G. *Descriptive Geometry*. — Boston: Kessinger Publishing, 2017. — 312 p.
2. Bertoline G.R., Wiebe E.N. *Technical Graphics Communication*. — New York: McGraw-Hill Education, 2020. — 704 p.
3. Giesecke F.E., Mitchell A., Spencer H.C. *Technical Drawing*. — New Jersey: Pearson Education, 2019. — 688 p.
4. Luzadder W.J., Duff J.M. *Fundamentals of Engineering Drawing*. — New York: Prentice Hall, 2018. — 544 p.
5. Earle J.H. *Engineering Design Graphics*. — Boston: Addison-Wesley, 2017. — 512 p.
6. Narayan K.L., Kannaiah P. *Engineering Graphics*. — New Delhi: Scitech Publications, 2021. — 640 p.

ISSN 3030-3907

7. French T.E., Vierck C.J. *Engineering Drawing and Graphic Technology*. — New York: McGraw-Hill, 2018. — 896 p.
8. Bhatt N.D. *Engineering Drawing*. — New Delhi: Charotar Publishing House, 2020. — 780 p.
9. Sham Tickoo. *AutoCAD for Engineers and Designers*. — New York: CADCIM Technologies, 2022. — 742 p.
10. Ching F.D.K. *Architectural Graphics*. — Hoboken: Wiley, 2019. — 560 p.
11. ISO 128-30:2020. *Technical drawings — General principles of presentation*. — Geneva: International Organization for Standardization, 2020.
12. O‘z DSt 2.305:2003. *Tasvirlar, ko‘rinishlar, qirqimlar va kesimlar*. — Toshkent: O‘zstandart, 2003.
13. Rahmonov I., Qirg‘izboyev Q. *Chizma geometriya va muhandislik grafikasi*. — Toshkent: O‘qituvchi, 2021. — 420 b.
14. Abdullayev A., Rasulov D. *Muhandislik grafikasi asoslari*. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2020. — 356 b.
15. Karimov B., Yusupov E. Muhandislik grafikasi fanida fazoviy tafakkurni rivojlantirish metodlari // *Pedagogik mahorat*. — 2023. — №4. — B. 52–58.
16. Qodirov O., Xudoyberdiyev S. Texnik chizmachilik fanini o‘qitishda innovatsion texnologiyalardan foydalanish // *Zamonaviy ta’lim*. — 2022. — №6. — B. 44–49.
17. Rasulov D. Muhandislik grafikasi fanida interaktiv metodlardan foydalanish samaradorligi // *Ta’lim texnologiyalari*. — 2024. — №2. — B. 61–67.
18. Mamatov A., To‘xtayev N. Chizma geometriya fanida grafik topshiriqlarning metodik ahamiyati // *Muhandislik ta’limi*. — 2023. — №1. — B. 33–39.
19. ESKD. *Konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi*. — Moskva: Standartinform, 2019. — 284 b.
20. SolidWorks Corporation. *SolidWorks User Guide*. — Massachusetts: Dassault Systèmes, 2021. — 950 p.

ISSN 3030-3907