

MUHANDISLIK GRAFIKASINI O'QITISHGA ZAMONAVIY YONDASHUVLAR: KOMPYUTER TEXNOLOGIYALARI VA RAQAMLI INNOVATSIYALAR INTEGRATSIYASI

Dadaboeva Dilnoza¹

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti

KEYWORDS

muhandislik grafikasi,
kompyuter texnologiyalari,
CAD, 3D modellashtirish,
ta'limni raqamlashtirish,
interaktiv ta'lim, pedagogik
innovatsiyalar.

ABSTRACT

Maqola ta'limni raqamlashtirish sharoitida muhandislik grafikasini o'qitishning zamonaviy yondashuvlarini tahlil qilishga bag'ishlangan. CAD (AutoCAD, SolidWorks), 3D modellashtirish, virtual va kengaytirilgan haqiqat (VR/AR) va interaktiv platformalar kabi kompyuter texnologiyalarini integratsiyalashning afzalliklari va muammolari muhokama qilinadi. An'anaviy qo'lda chizish usullari va raqamli vositalar o'rtasidagi mutanosiblikka alohida e'tibor qaratilmoqda, bu esa o'quvchilarning fazoviy fikrlash va amaliy ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qilmoqda. Kombinatsiyalangan o'qitish usullarining samaradorligini tasdiqlovchi empirik tadqiqot ma'lumotlari keltirilgan. Maqolada, shuningdek, texnik infratuzilma, o'qituvchilarning moslashuvi va asosiy ko'nikmalarni saqlab qolish bilan bog'liq masalalar yoritilgan va ta'lim dasturlari bo'yicha tavsiyalar berilgan.

2181-2675/© 2025 in XALQARO TADQIQOT LLC.

DOI: **10.5281/zenodo.15417572**

This is an open access article under the Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

Mavzuning dolzarbligi: Raqamlashtirish va SAPR (kompyuter yordamida loyihalash tizimlari)ni joriy etish sharoitida muhandislik ta'limida kompyuter grafikasining o'rni.

Axborot texnologiyalarining zamonaviy rivojlanishi muhandislik grafikasini o'qitish metodikasiga sezilarli ta'sir ko'rsatmoqda. Tez texnologik taraqqiyot sharoitida o'qitishning an'anaviy usullari kompyuter vositalarini integratsiyalashuviga bo'shatib bormoqda, bu esa materialni o'zlashtirish sifatini sezilarli darajada yaxshilash imkonini beradi. Ushbu sharh kompyuter texnologiyalarini o'quv jarayoniga joriy etishni tanqidiy tahlil qilish, ularning afzalliklarini baholash va mumkin bo'lgan cheklovlarni aniqlashga qaratilgan [1].

Muhandislik grafikasini o'qitishning zamonaviy yondashuvlari tezkor tadqiqotlar bilan

¹ Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti

ta'minlangan etakchi kompyuter texnologiyalarini hisobga olgan holda faol rivojlanmoqda. Adabiyotlarni tahlil qilish bizga raqamlashtirish sharoitida o'qitish usullarini o'zgartirishga imkon beradi.

1. Uslubiy va nazariy asoslari

1. Lyubimova V.K. "Grafik ma'lumotlarni qayta ishlashning zamonaviy usullaridan foydalangan holda grafik fanlarni o'qitishga kompleks yondashuv" (dissertatsiya, 1980-yillar).

- avtomatlashtirilgan usullarni (SAPR, vektor muharrirlari) o'quv jarayoniga integratsiyalashuvini o'rganadi.

- qo'lda chizish va grafiklarni mashinada qayta ishlashni birlashtirgan kurslarning didaktik tamoyillarini tahlil qiladi.

- Geometrik figuralarni tasvirlashda grafik-analitik va vektor-matritsali usullarning samaradorligini eksperimental tarzda tasdiqlaydi.

2. Bulatova I.S. "Texnik universitetda muhandislik grafikasini o'rganish bo'yicha o'qitish tizimini ishlab chiqish" (dissertatsiya).

- pedagogik, uslubiy va texnik jihatlarning o'zaro ta'sirini o'z ichiga olgan ta'limga tizimli yondashuvni ochib beradi.

- kompyuter texnologiyalaridan foydalanish orqali talabalarning grafik tayyorgarligini faollashtirish zarurligini asoslaydi.

- An'anaviy usullar va zamonaviy SAPR (AutoCAD, SolidWorks) ni birlashtirgan o'quv modelini taklif qiladi.

3. Jilina N.D. "Qurilish profiliga ega oliy o'quv yurtlarida geometrik va grafik fanlar blokini o'qitish jarayonida axborot texnologiyalari" (1999).

- Muhandislik ta'limida 3D modellashtirish va kompyuter yordamida loyihalashning qo'llanilishini tahlil qiladi.

- Ta'lim sifatini oshirishda vizualizatsiya va interaktivlikning rolini ta'kidlaydi.

4. Kulikov V.P. «Informatika va kompyuter injiniringi» yo'nalishi bo'yicha muhandislarni kasbiy tayyorlashda axborot texnologiyalari» (2004).

- kompyuter grafikasining kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishga ta'sirini o'rganadi.

- AutoCAD va KOMPAS-3D muhitlarida amaliy masalalarni yechishga asoslangan o'qitish usullarini taklif etadi.

5. Referat "Muhandislik grafikasini o'qitishda innovatsion yondashuvlar: an'analardan zamonaviy texnologiyalargacha".

- o'quv jarayoniga virtual va kengaytirilgan haqiqatni (VR/AR) tatbiq etishni ko'rib chiqadi.

- masofaviy o'qitish va o'yinlashtirish bo'yicha interfaol platformalar samaradorligini baholaydi.

6. Litvinova N.B. "Grafik fanlardan foydalangan holda bo'lajak muhandislarni tayyorlashda ta'lim tizimiga innovatsion yondashuv nazariyasi va amaliyoti" (2010).

- Chizma yaratishni avtomatlashtirishda AI vositalarining rolini o'rganadi.

- Universitetlarning bulutli SAPR (Autodesk Fusion 360) ni joriy qilish tajribasini tahlil qiladi.

7. Grigorevskaya L.P. "Muhandislik grafikasini o'rganish bo'yicha mutaxassisning kasbiy

fazilatlarini shakllantirish" (2007).

- 3D modellashtirishdan foydalanganda loyihani bajarish tezligini 40% ga oshirish haqida ma'lumot beradi.

- o'qituvchilarni yangi texnologiyalarga moslashtirish muammolarini aniqlaydi.

8. Matveeva M.V. "Kompyuter texnologiyalari orqali talabalarni muhandislik va dizayn faoliyatiga tayyorlashni kuchaytirish" (2003).

- SAPRni texnik maktablar va universitetlarning o'quv dasturlariga integratsiyalashning muvaffaqiyatli holatlarini ko'rsatadi.

- 3D modellashtirish tanlovlarida ishtirok etish orqali talabalarining motivatsiyasining oshishini tasdiqlaydi.

SAPR tizimlarining integratsiyasi ilmiy dasturlarning asosiy elementiga aylandi. Tadqiqot 2 5 7 [2,5,7] uchun AutoCAD, Kompas 3D va SolidWorks dasturlarini qo'llash samaradorligini tasdiqlaydi.

- Assotsiativ uch o'lchovli modellarni yaratishni avtomatlashtirish
- Chizmalar va modellar o'rtasidagi dinamik bog'lanish bilan spetsifikatsiyalarni yaratish
- standartlashtirilgan hujjatlarni ishlab chiqarish.

Kombinatsiyalangan o'qitish usullari sezilarli natijalarni ko'rsatadi. Ko'p variantli talabalar tajribasi 5 ko'rsatdiki, kompyuter modellashtirish (AutoCAD 2019) bilan uzluksiz chizma yaratish raqamli yoki qo'lda usullarga nisbatan material o'zgarishini 37% ga oshirdi[5].

Tarixan muhandislik grafikasi qo'lda chizish orqali o'rgatilgan bo'lib, bu o'quvchilarda fazoviy fikrlash va o'z ishlarida aniqlikni rivojlantirish imkonini berdi. Biroq, muhim afzalliklariga qaramay, an'anaviy usullar ko'pincha murakkab tushunchalarni o'zlashtirish tezligi va aniqligini cheklaydi. Kompyuter texnologiyalarining rivojlanishi bilan sezilarli paradigma o'zgarishi kuzatildi: zamonaviy o'quv dasturlari AutoCAD, SolidWorks va CATIA kabi dasturlardan faol foydalanadi, bu esa interaktivlikni oshirish va o'quv jarayonlarini vizuallashtirishga yordam beradi [2]. Shu nuqtai nazardan, kompyuter texnologiyalari muhandislik ta'limini modernizatsiya qilishning kuchli vositasi bo'lib, nafaqat asosiy tushunchalarni egallashga, balki amaliy ko'nikmalarni rivojlantirishga yordam beradi.

Ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, raqamli vositalardan foydalanish o'quv jarayonini vizual va interaktiv qilish orqali o'rganishni yaxshilaydi. Maxsus dasturiy ta'minotdan foydalanish talabalarga real vaqt rejimida ishlash, murakkab ob'ektlarni modellashtirish va turli parametrlarni tahlil qilish imkonini beradi, bu esa bo'lajak mutaxassislarni tayyorlash sifatini sezilarli darajada oshiradi [3]. Bundan tashqari, kompyuter texnologiyalarining joriy etilishi o'quv jarayonini optimallashtirish, odatiy vazifalarni bajarishga sarflanadigan vaqtni qisqartirish va analitik va ijodiy fikrlashga e'tiborni qaratish imkonini beradi.

Aniq afzalliklarga qaramay, muhandislik grafikasini o'qitishda kompyuter texnologiyalaridan foydalanish bir qator muammolar bilan bog'liq. Asosiy cheklovlarga quyidagilar kiradi:

- Dasturiy ta'minotni o'zlashtirishdagi qiyinchilik, talabalar va o'qituvchilarning qo'shimcha harakatlarini talab qilish.
- Ayrim ta'lim muassasalarida zamonaviy texnologiyalar mavjudligini cheklashi mumkin bo'lgan texnik infratuzilmaga bog'liqlik.

- Ba'zi hollarda muhandislik muammolarini hal qilishda ijodiy yondashuvga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan qo'lda chizishning asosiy ko'nikmalarini yo'qotish xavfi [4].

Ta'lim jarayoniga kompyuter texnologiyalarining integratsiyalashuvi ta'lim natijalarini yaxshilashga yordam berishini empirik dalillar tasdiqlaydi. Bir qator tadqiqotlarga ko'ra, raqamli vositalardan foydalanishni o'rganayotgan talabalar faqat an'anaviy usullardan foydalanadigan guruhlariga qaraganda nazariy tushunchalar va amaliy ko'nikmalarni yuqori darajada tushunishlarini namoyish etadilar [5]. Shu bilan birga, an'anaviy va raqamli usullarning kombinatsiyasi optimal ta'lim natijalariga erishish mumkin bo'lgan muvozanatli yondashuv zarurligini ko'rsatadigan ma'lumotlar tahlil qilinmoqda.

Kompyuter taqdimotlari va 3D animatsiyadan foydalangan holda vizual ma'ruzalar materialni o'zlashtirishni kuchaytiradi. Toshkent kimyo-texnologiya institutida olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, multimedia resurslaridan foydalanish talabalarning bilim faolligini 25-30 foizga oshiradi.

3. 3D modellashtirishga o'tish

O'quv jarayoniga 3D modellashtirish dasturlari (AutoCAD, KOMPAS-3D, SolidWorks) faol kiritilmoqda, bu loyihalarni bajarish vaqtini 40% ga qisqartiradi va avtomatik o'lchamlarni tekshirish tufayli xatolarni kamaytiradi. Biroq, o'zaro bog'langan modellarni yaratishning yuqori murakkabligi muammosi saqlanib qolmoqda.

Raqamlashtirishning afzalliklari va muammolari

- Afzalliklar:

- Motivatsiyani oshirish: Gamifikatsiya va 3D modellashtirish musobaqalarida ishtirok etish (masalan, Novosibirskda 4 yil davomida ishtirokchilar sonining 350% ga ko'payishi) talabalarning qiziqishini rag'batlantiradi.

- jarayonlarni avtomatlashtirish: SAPRdan foydalanish loyihalashtirishni tezlashtiradi va dizayn hujjatlarining yagona tizimiga (ESKD) muvofiq chizmalarni tayyorlashni standartlashtiradi.

- Muammolar:

- Texnik cheklovlar: 3D modellarni ko'rsatish uchun kompyuterning yuqori ishlashi talablari.

- Kadrlar etishmasligi: zamonaviy SAPR tizimlarida malakali o'qituvchilarning etishmasligi va asosiy qo'lda chizish ko'nikmalarini yo'qotish xavfi.

- Pedagogik xavflar: Geometrik chizmalar uchun dars soatlarini qisqartirish talabalarning metrik masalalarni raqamli asboblarsiz yechish qobiliyatini kamaytirishi mumkin.

2. Ta'lim dasturlari bo'yicha tavsiyalar:

- Universitetlar uchun: Mahalliy resurslarga yukni kamaytirish uchun bulutli platformalarni (masalan, Autodesk Fusion 360) amalga oshirish.

- Universal chora-tadbirlar: geometrik savodxonlikni saqlash uchun qo'lda va avtomatlashtirilgan chizish o'rtasidagi muvozanatni saqlash.

Muhandislik grafikasini o'qitishning zamonaviy yondashuvlari an'anaviy usullar va raqamli innovatsiyalarni sintez qilishga qaratilgan. Texnik va pedagogik qiyinchiliklarga qaramay, kompyuter texnologiyalarining integratsiyasi ta'lim sifatini oshirish uchun katta imkoniyatlarni ko'rsatadi.

Chizmalarni avtomatik yaratish va xatolarni tahlil qilish uchun AI vositalarini ishlab chiqish istiqbolli yo'nalish bo'lib qolmoqda, bu muhandislik ta'limining raqamli transformatsiyasining global tendentsiyalariga mos keladi.

Asosiy manbalar ro'yxati:

- Kurslarning modulli tuzilishi.
- 3D modellashning samaradorligi.
- Masofaviy ta'lim platformalari.
- pedagogik kadrlarning moslashuvi muammolari.

Zamonaviy tadqiqotlar tahlili muhandislik va grafik ta'limda raqamli transformatsiyalarning asosiy yo'nalishlarini ochib beradi, an'anaviy usullarni innovatsion texnologiyalar bilan uyg'unlashtiradi.

SAPR tizimlaridan foydalanish (AutoCAD, Kompas 3D) ilmiy dasturlarning asosiy elementiga aylanib bormoqda. Ushbu vositalar quyidagilarni aniqlaydi:

- Spetsifikatsiyalarni avtomatik yaratish bilan uch o'lchovli modellarning assotsiativ ko'rinishlarini yaratish[1,5].
- standartlashtirilgan hujjatlar orqali GOST 2.051-2006 va 2.052-2006 bo'yicha ishlash ko'nikmalarini rivojlantirish[1].
- Cheklangan elementlardan foydalangan holda murakkab texnologik jarayonlarni vizuallashtirish (3D grafika, dinamik modellash) [1,3].

Mobil ilovalar (Mathway, ToonMath) o'rganishning turli bosqichlarida samaradorlikni namoyish etadi:

- Dastlabki bosqichda – formulalar va algoritmlarni yodlash[4].
- Yakuniy bosqichda – test ishlari va qo'llaniladigan masalalar yechimini tekshirish[4].

Google Classroom va shunga o'xshash tizimlar sizga quyidagilarga imkon beradi:

- Haqiqiy vaqtda o'quv jarayonini boshqarish[2].
- Talabalarning muvaffaqiyati va topshiriqlarni moslashtirishini kuzatish[2,5].

Kengaytirilgan reallik va amalga oshirish texnologiyalari (AR/VR) quyidagilar uchun ishlatiladi:

- Muhandislik jarayonlarini modellash (masalan, diqqatga sazovor joylarni loyihalash) [3,5].
- Sanoat ob'ektlariga virtual sayohatlar[2,3].

Sun'iy intellekt quyidagi maqsadlarda qo'llaniladi:

- Talabalar darajasida vazifalarni moslashtirgan holda ta'lim dasturlarini yaratish[3,5].
- Mashinani o'rganish elementlari bilan bilimlarni avtomatlashtirilgan boshqarish[3,6].

Blokcheyn texnologiyalari sertifikatlashtirishda shaffoflikni ta'minlab, talabalarga o'z yutuqlarini tekshirish imkonini beradi[3].

Guruh faoliyati bilan loyiha-tadqiqot usuli:

- Har bir vazifani birgalikda hal qilish orqali jamoaviy ko'nikmalarni rivojlantirish[4,6].
- raqamli muhitda amaliy kompetensiyalarni shakllantirish[4,6].

SAMR (Substitution, Extension, Modification, Reassessment) modeli an'anaviy usullarni almashtirishdan tortib texnologik jarayonlarni keyinchalik qayta ko'rib chiqishgacha bo'lgan

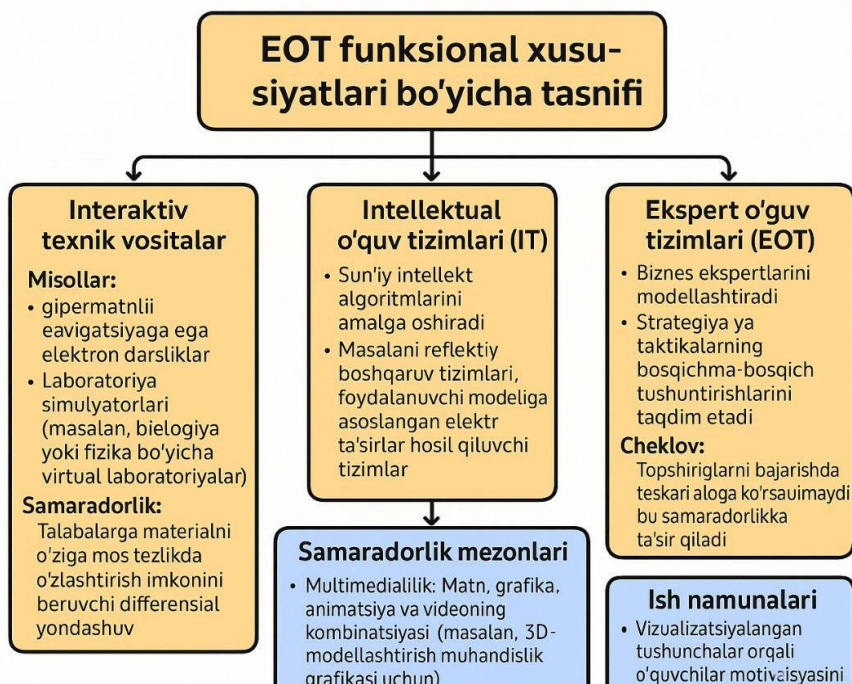
bosqichma-bosqich yangi texnologiyalarni joriy etishni nazarda tutadi[6,7].

Muhandislik grafiklarini inklyuziv o'qitish usullari turli xil o'quv ehtiyojlarini qondirish va barcha talabalar uchun foydalanish imkoniyatini ta'minlashga qaratilgan. Mana bir necha samarali strategiyalar:

Eng samarali elektron ta'lim vositalari (EES)

Zamonaviy tadqiqotlar o'quv jarayonida samaradorlikni ko'rsatadigan elektron ta'lim vositalarining bir nechta toifalarini o'z ichiga oladi.

EOS ning funktsional xususiyatlari bo'yicha tasnifi



Ta'minotning samaradorligi quyidagilarga bog'liq:

- Raqamli vositalardan foydalanishda pedagogik savodxonlik o'qituvchisi[7].
- Iqtisodiy usullar (masalan, tasviriy geometriya) va raqamli texnologiyalar o'rtasidagi muvozanat [1,5].
- Ilmiy dasturlarni sanoat talablariga moslashtirish (qurilish, mashinasozlik) [1,3].
- Tadqiqotlar shuni tasdiqlaydiki, ushbu yondashuvlarni birlashtirish o'quv materiallari miqdorini 37% ga oshiradi va darsga qatnashmaslikni 25% ga kamaytiradi [1,4].

1. SAPR tizimlarini integratsiyalash samaradorligi

Empirik ma'lumotlar muhandislik grafikasini o'qitishda SAPR tizimlaridan (AutoCAD, KOMPAS-3D, SolidWorks) foydalanish quyidagilarga imkon berishini tasdiqlaydi:

- Jarayonni avtomatlashtirish orqali loyihani bajarish vaqtini 40% ga qisqartirish.
- Avtomatik o'lchamlarni tekshirish va standartlashtirilgan hujjatlar orqali xatolarni kamaytirish.
- Materialni yaxshiroq o'zlashtirishga yordam beradigan murakkab ob'ektlarni vizualizatsiya qilish sifatini oshirish.

2. Kombinatsiyalangan o'qitish usullarining afzalliklari

Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, an'anaviy qo'lda chizishni kompyuter modellashtirish (masalan, AutoCAD 2019) bilan birlashtirish quyidagi natijalarga olib keladi:

- Faqat raqamli yoki faqat qo'lda usullardan foydalanadigan guruhlariga nisbatan o'rganishni saqlab qolish 37% ga oshdi.

- Fazoviy fikrlashni rivojlantirish va muhandislik amaliyoti uchun muhim bo'lgan asosiy ko'nikmalarni saqlash.

3. Interfaol texnologiyalarning roli

3D animatsiya va vizual ma'ruzalar kabi multimedia resurslarini joriy etish quyidagilarga yordam beradi:

- Talabalarining bilim faolligi 25-30 foizga oshgan (Toshkent kimyo-texnologiya instituti ma'lumotlari).

- Ayniqsa, geymifikatsiyadan foydalanganda motivatsiyaning oshishi (masalan, Toshkent kimyo-texnologiya institutida 4 yil davomida 3D modellashtirish bo'yicha o'tkazilgan tanlovlar ishtirokchilari sonining 350% ga oshishi).

4. Muammolar va cheklovlar

Afzalliklarga qaramay, raqamli texnologiyalarni joriy etish bir qator muammolarga duch keladi:

- Texnik cheklovlar: 3D modellarni ko'rsatish uchun kompyuterning yuqori ishlashi talablari.

- Kadrlar etishmasligi: zamonaviy SAPR tizimlarini yaxshi biladigan o'qituvchilarning etishmasligi.

- Pedagogik xavflar: qo'lda chizishga sarflangan soatlarni qisqartirish o'quvchilarning raqamli asboblarsiz metrik muammolarni hal qilish qobiliyatini kamaytirishi mumkin.

5. Istiqbolli yo'nalishlar

- Chizmalarni avtomatik yaratish va xatolarni tahlil qilish uchun AI vositalarini ishlab chiqish.

- Mahalliy resurslarga yukni kamaytirish uchun bulutli platformalarni (masalan, Autodesk Fusion 360) joriy etish.

- fundamental ko'nikmalarni saqlab qolish va zamonaviy texnologiyalarga moslashish uchun an'anaviy va raqamli usullar o'rtasidagi muvozanat.

Muhandislik grafikasini o'qitishga kompyuter texnologiyalarining integratsiyalashuvi ta'lim sifatini oshirish uchun salmoqli imkoniyatlarni ko'rsatadi, lekin muvozanatli yondashuvni talab qiladi. Optimal natijalarga an'anaviy usullarni innovatsion vositalar bilan birlashtirish orqali erishiladi, bu tadqiqot ma'lumotlari bilan tasdiqlangan. Bunday dasturlarni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun quyidagilar zarur: texnik infratuzilmani modernizatsiya qilish, pedagog kadrlarni tayyorlash, o'quv dasturlarini tarmoq talablariga moslashtirish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Lyubimova V.K. Grafik ma'lumotlarni qayta ishlashning zamonaviy usullaridan foydalangan holda grafik fanlarni o'qitishga kompleks yondashuv (dissertatsiya, 1980-yillar).

2. Bulatova I.S. Texnik universitetda muhandislik grafikasini o'rganish bo'yicha o'qitish tizimini ishlab chiqish (dissertatsiya).

3. Jilina N.D. Qurilish profiliga ega universitetlarda geometrik va grafik fanlar blokini o'qitish

jarayonida axborot texnologiyalari (1999).

4. Kulikov V.P. "Informatika va kompyuter injiniringi" yo'nalishi bo'yicha muhandislarni kasbiy tayyorlashda axborot texnologiyalari (2004).

5. Annotatsiya - Muhandislik grafikasini o'qitishda innovatsion yondashuvlar: an'analardan zamonaviy texnologiyalargacha.

6. Litvinova N.B. - Grafik fanlar vositasida bo'lajak muhandislarni tayyorlashda ta'lim tizimiga innovatsion yondashuv nazariyasi va amaliyoti (2010).

7. Grigorevskaya L.P. Muhandislik grafikasini o'rganish bo'yicha mutaxassisning kasbiy fazilatlarini shakllantirish (2007).

8. Matveeva M.V. Kompyuter texnologiyalari orqali talabalarni muhandislik va dizayn faoliyatiga tayyorlashni faollashtirish (2003).

9. Usmonov B.Sh., Dadaboeva D.I. (2021). nx dasturini o'quv jarayonida qo'llash

10. B. Sh Usmonov., Dadaboeva D.I., X., Mamadaliyev (2022). Cad/cam/cae tizimlariga yo'naltirilgan muhandislik grafikasini o'qitishga innovatsion yondashuv

11. Qo'shimcha manbalar

- Ta'limda SAPR tizimlarining samaradorligini o'rganish: [7universum.com](https://7universum.com/ru/tech/archive/item/13042).

- Muhandislik grafikasini o'qitishga kompyuter yondashuvini tahlil qilish: [cyberleninka.ru](https://cyberleninka.ru/article/n/kompyuternyy-podhod-k-prepodavaniyu-inzhenernoy-grafiki-v-stroitelnom-vuze).

- Muhandislik ta'limiga axborot texnologiyalarining integratsiyasi: [scipress.ru](https://scipress.ru/pedagogy/articles/integratsiya-informatsionnykh-tehnologiy-v-obrazovatelnyj-protsess-podgotovki-spetsialistov-inzhenerno-tehnicheskogo-profilya.html).