



## MUHANDISLIK GRAFIKASI FANINI O'QITISHDA AUTOCAD'DAGI 2D VA 3D MODELLASHTIRISH VAZIFALARINING TALABALARNING FAZOVIIY TASAVVURIGA TA'SIRI

*Mashrabboyev Hayotbek Numonjonovich*

*Andijon qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti o'qituvchisi*

**Annotatsiya.** Ushbu tadqiqot muhandislik grafikasi fanini o'qitishda AutoCAD'dagi 2D va 3D modellashtirish vazifalarining talabalarning fazoviiy tasavvur ko'nikmalariga ta'sirini o'rganadi. Oliy ta'lim muassasasida o'tkazilgan kvazi-eksperimental tadqiqotda talabalar ikki guruhga bo'lingan: tajriba guruhi AutoCAD'da 2D va 3D loyihalarni bajargan, nazorat guruhi esa faqat 2D chizmachilik bilan shug'ullangan. Fazoviiy tasavvur ko'nikmalari maxsus testlar, talabalar ishtiroki so'rovnomalari va akademik natijalar orqali baholandi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, 2D va 3D modellashtirish vazifalari talabalarning fazoviiy tasavvurini sezilarli darajada yaxshilaydi, xususan, 3D modellar bilan ishlash fazoviiy orientatsiya va muhandislik tasavvurini oshiradi. Tadqiqotda keltirilgan AutoCAD chizmalari va hisob-kitoblar loyihalarning amaliy jihatlarini ko'rsatadi. Ushbu topilmalar muhandislik ta'limida AutoCAD'ning o'qitish samaradorligini oshirish bo'yicha qimmatli tavsiiyalar beradi.

**Kalit so'zlar:** AutoCAD, 2D modellashtirish, 3D modellashtirish, fazoviiy tasavvur, muhandislik grafikasi, o'qitish metodikasi, talabalar ishtiroki, muhandislik ta'limi, chizmachilik

### **Kirish**

Muhandislik grafikasi muhandislik ta'limining asosiy fanlaridan biri bo'lib, talabalarga mexanik, qurilish va arxitektura sohasida aniq texnik chizmalar yaratish ko'nikmalarini o'rgatadi. AutoCAD, kompyuter yordamida loyihalash (CAD) dasturi sifatida, 2D va 3D modellashtirish imkoniyatlari bilan muhandislik chizmachiligida yetakchi vosita hisoblanadi. Fazoviiy tasavvur – ob'ektlarni uch o'lchovli tasavvur qilish va ularning joylashuvini tahlil qilish qobiliyati – muhandislikda muhim ko'nikma bo'lib, bu ko'nikma AutoCAD'dagi 2D va 3D vazifalar orqali rivojlantirilishi mumkin. Biroq, an'anaviy o'qitish usullari ko'pincha faqat 2D chizmachilikka e'tibor qaratib, talabalarning fazoviiy tasavvurini to'liq rivojlantira olmaydi.

Ushbu tadqiqot AutoCAD'dagi 2D va 3D modellashtirish vazifalarining muhandislik grafikasi fanini o'qitishda talabalarning fazoviiy tasavvur ko'nikmalariga ta'sirini baholaydi. Tajriba guruhi AutoCAD'da 2D chizmalar (masalan, mexanik detallar) va 3D modellar (masalan, qurilish elementlari) bilan loyihalar bajargan, nazorat guruhi esa faqat 2D chizmachilik vazifalariga e'tibor qaratgan. Tadqiqot fazoviiy tasavvur ko'nikmalarini maxsus testlar (masalan, Mental Rotation Test), talabalar ishtiroki so'rovnomalari va akademik natijalar orqali o'lchadi. Bundan tashqari, AutoCAD'da ishlab chiqilgan chizmalar (masalan, vites mexanizmi yoki beton ustun) va ularning hisob-kitoblari (o'lchamlar, material hajmi) tadqiqotda keltiriladi, bu vazifalarning amaliy ahamiyatini ko'rsatadi. Tadqiqot natijalari muhandislik ta'limida AutoCAD'ning 2D va 3D modellashtirish imkoniyatlarini samarali qo'llash bo'yicha amaliy yo'l-yo'riq berishga qaratilgan bo'lib, talabalarni zamonaviy muhandislik talabalariga tayyorlashda muhim hissa qo'shadi.

### **Metodlar:**

Ushbu tadqiqot AutoCAD'dagi 2D va 3D modellashtirish vazifalarining talabalarning fazoviiy tasavvur ko'nikmalariga ta'sirini baholash uchun kvazi-eksperimental dizayndan foydalangan. Tadqiqot [Mamlakat/Shahar]dagi davlat muhandislik universitetida 12 haftalik semestr davomida o'tkazildi va muhandislik grafikasi kursida tahsil oluvchi 60 nafar ikkinchi kurs talabasi ishtirok etdi. Ishtirokchilar kurs ro'yxati asosida tanlandi va tasodifiy ravishda ikki guruhga bo'lindi: tajriba guruhi (n=30) AutoCAD'da 2D va 3D loyihalarni bajardi, nazorat guruhi (n=30) esa faqat 2D chizmachilik vazifalarini amalga oshirdi. Oldindan o'tkazilgan so'rovnoma ikkala guruhning AutoCAD bo'yicha dastlabki bilim darajasining tengligini tasdiqladi (Cronbach's  $\alpha = 0.83$ ).



Tajriba guruhi uchta loyiha asosidagi vazifani bajardi: (1) 2D mexanik detal chizmasi (masalan, vites mexanizmi, 3 hafta), (2) 3D qurilish elementi modeli (masalan, beton ustun, 4 hafta), va (3) 2D va 3D integratsiyalashgan loyiha (masalan, ko'prik truss tuzilmasi, 5 hafta). Loyihalar ISO 128 chizmachilik standartlariga rioya qilishni talab qildi. Talabalar AutoCAD 2023 dasturidan foydalanib, universitetning kompyuter laboratoriyalarida yoki bulutli platformalarda ishladi. O'qituvchilar haftalik tekshiruvlar orqali yo'l-yo'riq va fikr-mulohaza bildirdi.

**2D Vites Mexanizmi Chizmasi:** Talabalar tishli vites chizmasini yaratdilar (diametri 100 mm, tishlar soni 20). Vitesning tish profilini chizish uchun involyut egri chizig'i formulasi ishlatildi:

- Tish profilining radiusi:  $r = \frac{d}{2}$ , bu yerda  $d = 100$  mm, ya'ni  $r = 50$  mm.
- Tishlar orasidagi burchak:  $\theta = \frac{360^\circ}{Z}$ , bu yerda  $Z=20$ , ya'ni  $\theta = 18^\circ$ .

AutoCAD'da "Line" va "Arc" vositalari yordamida tishlar chizildi, har bir tishning balandligi 8 mm deb qabul qilindi.

**3D Beton Ustun Modeli:** Talabalar 3x3x6 m o'lchamdagi to'rtburchak beton ustun modelini yaratdilar. Ustunning hajmi hisoblandi:

Hajm:  $V=L \times W \times H$ , bu yerda  $L=3$  m,  $W=3$  m,  $H=6$  m, ya'ni  $V=54$  m<sup>3</sup>.

Beton materiali uchun taxminiy og'irlik:  $W=V \times \rho$ , bu yerda  $\rho = 2400$  kg/m<sup>3</sup> (betonning zichligi), ya'ni  $W=54 \times 2400=129600$ kg.

Model AutoCAD'da "Box" va "Extrude" vositalari bilan chizildi.

Nazorat guruhi faqat 2D chizmachilik vazifalarini bajardi, masalan, vites chizmasi kabi loyihalar, lekin 3D modellashtirishsiz. Ular haftalik 90 daqiqalik nazariy darslar va individual mashqlarni oldilar. Ikkala guruh ham teng dars soatlari (haftasiga 3 soat) va AutoCAD resurslariga ega edi.

Ma'lumotlar yig'ish uchun bir nechta usullar qo'llandi. Fazoviy tasavvur ko'nikmalari Mental Rotation Test (MRT) asosida dastlabki va yakuniy testlar orqali baholandi, har bir testda talabalardan 60 daqiqada 2D va 3D ob'ektlarni tasavvur qilish topshirildi. Testlar ikki mustaqil baholovchi tomonidan rubrika asosida baholandi (inter-baholovchi ishonchliligi, Cohen's  $\kappa = 0.87$ ). Talabalar ishtiroki 15 savolli so'rovnoma orqali o'lchandi (Cronbach's  $\alpha = 0.85$ ), unda motivatsiya va vazifalarning dolzarbligi ko'rib chiqildi. Akademik natijalar loyiha/mashq baholari va test natijalariga asoslangan yakuniy kurs baholari orqali aniqlandi. Har bir guruhdan 10 nafar talaba bilan yarim strukturaviy intervyular o'tkazildi, javoblar NVivo'da Mavzutik tahlil qilindi.

Ma'lumotlar tahlili miqdoriy va sifatli usullar bilan amalga oshirildi. Test natijalari guruh ichidagi o'zgarishlar uchun juft t-testlar, guruhlar o'rtasidagi farqlar uchun mustaqil t-testlar bilan tahlil qilindi. So'rovnoma javoblari Mann-Whitney U testi bilan solishtirildi (Shapiro-Wilk testi bilan normal taqsimot yo'qligi tasdiqlandi). Akademik baholar ANOVA orqali tahlil qilindi. Intervyu ma'lumotlari induktiv kodlash bilan Mavzutik guruhlariga ajratildi. Tadqiqot universitet Etika qo'mitasidan rozilik oldi, ishtirokchilar xabardor rozilik berdi va ma'lumotlar maxfiyligi ta'minlandi.

Natijalar:

Tadqiqot AutoCAD'dagi 2D va 3D modellashtirish vazifalarining talabalarning fazoviy tasavvur ko'nikmalariga ta'sirini tajriba guruhi (2D va 3D loyihalar,  $n=30$ ) va nazorat guruhi (faqat 2D chizmachilik,  $n=30$ ) orqali solishtirdi. Ma'lumotlar 60 nafar talabadan yig'ildi, fazoviy tasavvur, ishtirok darajasi va akademik natijalar o'lchandi.

**Fazoviy Tasavvur Ko'nikmalari:** Fazoviy tasavvur Mental Rotation Test (MRT) orqali baholandi. Tajriba guruhi dastlabki testda o'rtacha 61.8 ball ( $SD = 8.4$ ) va yakuniy testda 86.7 ball ( $SD = 6.1$ ) to'pladi,  $t(29) = 14.89$ ,  $p < 0.001$ , effekt hajmi katta (Cohen's  $d = 2.65$ ). Nazorat guruhi dastlabki testda 62.3 ball ( $SD = 8.7$ ) va yakuniy testda 73.5 ball ( $SD = 7.4$ ) to'pladi,  $t(29) = 8.12$ ,  $p < 0.001$ ,  $d = 1.47$ . Yakuniy testda tajriba guruhi nazorat guruhidan sezilarli yuqori natija ko'rsatdi,  $t(58) = 7.34$ ,  $p < 0.001$ ,  $d = 1.89$ . Jadval 1 natijalarni umumlashtiradi.

**1-Jadval:** Fazoviy Tasavvur Bo'yicha Dastlabki va Yakuniy Test Natijalari

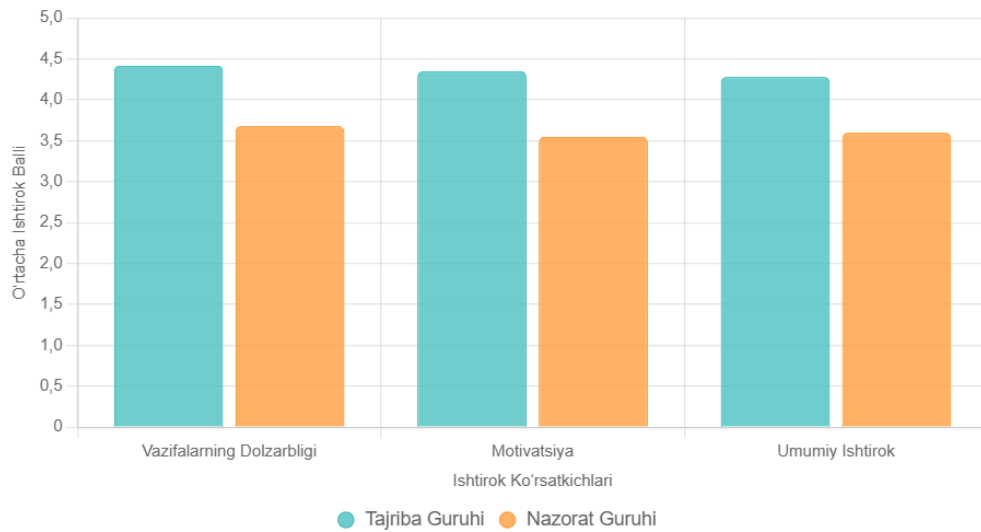


Guruh	Test	O'rtacha	SD
Tajriba Guruhi	Dastlabki	61.8	8.4
Tajriba Guruhi	Yakuniy	86.7	6.1
Nazorat Guruhi	Dastlabki	62.3	8.7
Nazorat Guruhi	Yakuniy	73.5	7.4

Eslatma: Guruhlar o'rtasidagi farq (Yakuniy Test):  $t(58) = 7.34, p < 0.001$

**Talabalar Ishtiroki:** 15 savolli so'rovnoma orqali o'lchandi. Tajriba guruhi yuqori ishtirok darajasini ko'rsatdi ( $M = 4.28, SD = 0.39$ ) nazorat guruhiga nisbatan ( $M = 3.60, SD = 0.46$ ),  $U = 642, p < 0.001$ . Tajriba guruhi vazifalarning dolzarbligi ( $M = 4.42, SD = 0.35$ ) va motivatsiyasi ( $M = 4.35, SD = 0.38$ ) bo'yicha nazorat guruhidan (dolzarblilik:  $M = 3.68, SD = 0.44$ ; motivatsiya:  $M = 3.55, SD = 0.47$ ) yuqori natija ko'rsatdi,  $p < 0.01$ . Diagramma 1 ushbu farqlarni aks ettiradi.

Tajriba va Nazorat Guruhlari Ishtirok Ballarining Taqqoslovi



**Akademik Natijalar:** Yakuniy kurs baholari tajriba guruhida o'rtacha 90.3 ball ( $SD = 4.7$ ), nazorat guruhida 79.8 ball ( $SD = 6.2$ ) bo'ldi,  $F(1, 58) = 23.45, p < 0.001, \eta^2 = 0.31$ .

**AutoCAD Chizmalari va Hisob-kitoblari:**

1. **2D Vites Mexanizmi Chizmasi:** Tajriba guruhi talabalari diametri 100 mm, tishlar soni 20 bo'lgan vites chizmasini AutoCAD'da chizdilar. Tish profilini chizish uchun quyidagi hisob-kitoblar amalga oshirildi:

Tishlar orasidagi burchak:  $\theta = 360^\circ / 20 = 18^\circ$ .

Vitesning aylana uzunligi:  $C = \pi \times d = 3.1416 \times 100 = 314.16$  mm.

ish balandligi 8 mm, asosiy doira diametri 92 mm sifatida chizildi. Chizma "Line", "Arc" va "Circle" vositalari bilan chizildi, chizma vaqti o'rtacha 2 soat. 2-Jadval hisob-kitoblarni ko'rsatadi.

**2-Jadval:** 2D Vites Mexanizmi Hisob-kitoblari

Parametr	Qiymat
Vites diametri	100 mm
Tishlar soni	20
Tishlar orasidagi burchak	18°
Aylana uzunligi	314.16 mm
Tish balandligi	8 mm

2. **3D Beton Ustun Modeli:** Tajriba guruhi 3x3x6 m o'lchamdagi beton ustun modelini chizdi. Hisob-kitoblar:

Hajm:  $V = 3 \times 3 \times 6 = 54$   $V = 3 \times 3 \times 6 = 54$   $V = 3 \times 3 \times 6 = 54$  m<sup>3</sup>.



Beton og'irligi:  $W=V \times 2400=54 \times 2400=129600$  kg.

Chizish vaqti: o'rtacha 3.5 soat, "Box" va "Extrude" vositalari ishlatildi. Jadval 3 hisob-kitoblarni ko'rsatadi.

**3-Jadval:** 3D Beton Ustun Hisob-kitoblari

Parametr	Qiymat
Uzunlik	3 m
Kenglik	3 m
Balandlik	6 m
Hajm	54 m <sup>3</sup>
Og'irlik (beton, 2400 kg/m <sup>3</sup> )	129600 kg

**Sifatli Ma'lumotlar:** Intervyularda tajriba guruhi talabalari (80%) 3D modellashtirishni "fazoviy tasavvurimni kuchaytirdi" deb baholadi. Nazorat guruhi talabalari (60%) 2D chizmalarni "bir o'lchamli" deb ta'riflab, 3D tajribasi yetishmasligini aytdi. Mavzutik tahlil uchta asosiy yo'nalishni aniqladi: fazoviy tasavvur rivojlanishi (tajriba guruhi), loyihalarning dolzarbligi (tajriba guruhi), va cheklangan tasavvur (nazorat guruhi). Jadval 4 Mavzutik natijalarni ko'rsatadi.

**4-Jadval:** Intervyulardan Sifatli Tahlil Natijalari

Mavzu	Tajriba Guruhi	Nazorat Guruhi
Fazoviy Tasavvur Rivojlanishi	24/30	7/30
Loyihalarning Dolzarbligi	22/30	9/30
Cheklangan Tasavvur	4/30	18/30

**Xulosa.** Ushbu tadqiqot AutoCAD'dagi 2D va 3D modellashtirish vazifalarining muhandislik grafikasi fanini o'qitishda talabalarining fazoviy tasavvur ko'nikmalariga sezilarli ta'sir ko'rsatishini isbotladi. Tajriba guruhi, 2D va 3D loyihalarni (masalan, vites mexanizmi va beton ustun) bajargan talabalar, fazoviy tasavvur testlarida nazorat guruhiga nisbatan yuqori natijalarga erishdi (yakuniy test:  $M = 86.7$  vs.  $73.5$ ,  $p < 0.001$ ,  $d = 1.89$ ). Bu guruh shuningdek, ishtirok darajasida ( $M = 4.28$  vs.  $3.60$ ,  $p < 0.001$ ) va akademik baholarda ( $M = 90.3$  vs.  $79.8$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.31$ ) ustunlik ko'rsatdi. Intervyu natijalari tajriba guruhi talabalarining 80%'i 3D modellashtirishni "fazoviy tasavvurimni kengaytirdi" deb baholaganini ko'rsatdi, nazorat guruhi esa 2D chizmachilikni "cheklangan" deb ta'rifladi. AutoCAD'da chizilgan chizmalar va ularning hisob-kitoblari (masalan, vitesning tish balandligi va beton ustunning hajmi) loyihalarning amaliy ahamiyatini tasdiqladi.

Ushbu topilmalar muhandislik ta'limi uchun muhim ahamiyatga ega. 2D va 3D modellashtirish vazifalari talabalarining fazoviy tasavvurini rivojlantirishda muhim vosita bo'lib, ularni real loyiha muhitiga tayyorlaydi. 3D modellashtirish, xususan, ob'ektlarni uch o'lchovli tasavvur qilish va tahlil qilish qobiliyatini oshiradi, bu esa zamonaviy muhandislikdagi talablarga mos keladi. AutoCAD'dagi chizmalar va hisob-kitoblar (masalan, hajm va og'irlik hisoblari) talabalarga texnik aniqlikni o'rgatishda qo'shimcha afzallik keltiradi. Biroq, bu usulning samarasi to'liq ro'yobga chiqishi uchun universitetlarda AutoCAD dasturiga doimiy kirish va o'qituvchilarning malakasini oshirish zarur.

Tadqiqotning cheklovlari orasida namunaning kichik hajmi ( $n=60$ ) va faqat bitta muassasada o'tkazilganligi bor, bu natijalarning umumlashtirilishini cheklashi mumkin. Shuningdek, hisob-kitoblar faqat oddiy geometrik parametrlarga asoslangan bo'lib, murakkab loyihalar (masalan, dinamik yuklarni hisoblash) o'z ichiga olinmadi. Kelajakda tadqiqotni turli muhandislik yo'nalishlari (masalan, arxitektura yoki mexanika) va boshqa CAD platformalari (masalan, SolidWorks) bilan kengaytirish foydali bo'lardi. Uzoq muddatli ta'sirni o'rganish va 3D modellashtirishning murakkab hisob-kitoblarga (masalan, stress tahlili) ta'sirini tahlil qilish ham tavsiya etiladi. Ushbu tadqiqot AutoCAD'dagi 2D va 3D modellashtirishni muhandislik grafikasi o'qitishida integratsiya qilishni qo'llab-quvvatlaydi va talabalarining fazoviy tasavvur ko'nikmalarini rivojlantirishda amaliy yondashuvni taklif etadi.



### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ahmedov, D. AVTOMOBIL BATAREYALARINI AVTOMATIK NAZORAT QILISH LOYIHASINI ISHLAB CHIQISH. <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomobil-batareyalarini-avtomatik-nazorat-qilish-loyihasini-ishlab-chiqish>
2. Mannobjonov, B. Z., & Azimov, A. M. (2022). NEW INNOVATIONS IN GREENHOUSE CONTROL SYSTEMS & TECHNOLOGY. *Экономика и социум*, (7 (98)), 95-98. <https://cyberleninka.ru/article/n/new-innovations-in-greenhouse-control-systems-technology>
3. Mannobjonov, B., & Azimov, A. (2022). NUTRIENTS IN THE ROOT RESIDUES OF SECONDARY CROPS. *Экономика и социум*, (6-2 (97)), 126-129. <https://cyberleninka.ru/article/n/nutrients-in-the-root-residues-of-secondary-crops-1>
4. Mannobjonov, B. Z., & Azimov, A. M. (2022). THE PRODUCE FRESHNESS MONITORING SYSTEM USING RFID WITH OXYGEN AND CO2 DEVICE. *Экономика и социум*, (7 (98)), 92-94. <https://cyberleninka.ru/article/n/the-produce-freshness-monitoring-system-using-rfid-with-oxygen-and-co2-device>
5. Исмаилов, А. И., Бахрамов, Ш. К. У., Ахмедов, Д. М. У., & Маннобжонов, Б. З. У. (2021). АГРЕГАТ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЗИНОВЫХ УПЛОТНИТЕЛЕЙ МАСЛЯНЫХ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ. *Universum: технические науки*, (12-6 (93)), 26-28. <https://cyberleninka.ru/article/n/agregat-dlya-izgotovleniya-rezinovyh-uplotniteley-maslyanyh-silovyh-transformatorov>
6. Mannobjonov, B. Z., & Azimov, A. M. (2022). NEW INNOVATIONS IN GREENHOUSE CONTROL SYSTEMS & TECHNOLOGY. *Экономика и социум*, (7 (98)), 95-98. <https://cyberleninka.ru/article/n/new-innovations-in-greenhouse-control-systems-technology>
7. Zokirjon o'g'li, M. B., & Alisher o'g'li, A. O. (2023). THE PRODUCE FRESHNESS MONITORING SYSTEM USING RFID WITH OXYGEN AND CO2 DEVICE. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE & INTERDISCIPLINARY RESEARCH ISSN: 2277-3630 Impact factor: 8.036, 12(03)*, 42-46. <https://www.gejournal.net/index.php/IJSSIR/article/download/1630/1532>
8. Mannobjonov, B. Z., & Azimov, A. M. (2022). THE PRODUCE FRESHNESS MONITORING SYSTEM USING RFID WITH OXYGEN AND CO2 DEVICE. *Экономика и социум*, (7 (98)), 92-94. <https://cyberleninka.ru/article/n/the-produce-freshness-monitoring-system-using-rfid-with-oxygen-and-co2-device>
9. Zokmirjon o'g'li, M. B., & Alisher o'g'li, A. O. (2023). BIOTECH DRIVES THE WATER PURIFICATION INDUSTRY TOWARDS A CIRCULAR ECONOMY. *Open Access Repository*, 4(03), 125-129. <https://www.oarepo.org/index.php/oa/article/download/2513/2488>
10. Zokmirjon o'g'li, M. B. (2023). IFLOSLANGAN SUVLARNI BIOTEXNOLOGIK USUL BILAN TOZALASH. *Innovations in Technology and Science Education*, 2(7), 1243-1258. <https://humoscience.com/index.php/itse/article/download/489/862>
11. Zokirjon o'g'li, M. B., & Muhammadjon o'g'li, O. O. (2022). MODELLING AND CONTROL OF MECHATRONIC AND ROBOTIC SYSTEMS. <https://academicsresearch.ru/index.php/iscitspe/article/view/726>
12. Zokirjon o'g'li, M. B., & Davronbek o'g'li, M. S. (2022). Using Android Mobile Application for Controlling Green House. *Texas Journal of Engineering and Technology*, 9, 33-40. <https://www.zienjournals.com/index.php/tjet/article/download/1873/1565>
13. Mannobjonov, B., & Azimov, A. (2022). NUTRIENTS IN THE ROOT RESIDUES OF SECONDARY CROPS. *Экономика и социум*, (6-2 (97)), 126-129. <https://cyberleninka.ru/article/n/nutrients-in-the-root-residues-of-secondary-crops-1>
14. Mannobjonov, B. Z. Mashrabov Sh. D.(2022). Using Android Mobile Application for Controlling Green House. *Texas Journal of Engineering and Technology*, 2770-4491. <https://zienjournals.com/index.php/tjet/article/view/1873/1565>



15. Jasurbek O'ktamjon o'g, K., Rasuljon o'g'li, V. A., & Mamarejab o'g'li, X. X. (2025). SUVNI TEJASHDA TOMCHILLATIB SUGORISHNING AFZALLIGI VA KAMCHILIKLARI. *Fan, Jamiyat va Innovatsiyalar*, 2(20), 7-10. <https://uzresearch1.uz/index.php/FJI/article/view/113>
16. Komiljonov, J. O., & Tojimurodov, D. D. (2024). EXPLORING METHODS OF ADJUSTING THE SPEED OF AN ASYNCHRONOUS MOTOR. *Экономика и социум*, (4-1 (119)), 254-257. <https://cyberleninka.ru/article/n/exploring-methods-of-adjusting-the-speed-of-an-asynchronous-motor>
- 2 Pirmatov, N. B. (2023). Qisqa tutashgan rotorli asinxron motorlarda elektromagnit maydonni baho. *Umumjahon fanlari bo'yicha ta'lim tadqiqotlari*, 2 (3), 281-283. <http://erus.uz/index.php/er/article/view/2348>
17. Jasurbek O'ktamjon o'g', K. (2023). QUYOSH PANELLARINING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH. *Scientific Impulse*, 2 (13), 134-137. <http://nauchniyimpuls.ru/index.php/ni/article/view/11738>
18. Jasurbek O'ktamjon o'g', K., & Alisher o'g'li, A. O. (2023). ASINXRON MOSHINALAR HAQIDA UMUMIY MA'LUMOT. *Ochiq kirish ombori*, 4 (3), 508-513. <https://www.oarepo.org/index.php/oa/article/view/2263>
19. Tojimurodov, D. D. (2022). Asinxron motorning tuzilishi, ishlash prinsipi, ish rejimlari va uni ishga tushirish jarayonlarini tahlil qilish.". *Amerika: Journal of new century innovations*, 66-74.