



Axror JALOLDINOV,
Namangan muhandislik-qurilish instituti tayanch doktoranti
E-mail: axrorjaloldinov0797@gmail.com

Professional ta'limni rivojlantirish instituti dotsenti, DSc B.Ergashev taqrizi asosida

MODERN APPROACHES TO TEACHING THE SUBJECT "ENERGY-EFFICIENT BUILDING ENGINEERING COMMUNICATIONS" TO CIVIL ENGINEERS

Annotation

The article examines the current state of teaching and existing problems in the discipline "Energy-saving engineering communications of buildings". It is about teaching this subject using BIM technologies and achieving high efficiency of the learning process.

Key words: Education, BIM, competence, engineering, technology, construction.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРЕПОДАВАНИЮ ПРЕДМЕТА "ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ КОММУНИКАЦИИ ЗДАНИЙ" ИНЖЕНЕРАМ-СТРОИТЕЛЯМ

Аннотация

В статье рассматривается современное состояние преподавания и существующие проблемы по дисциплине "Энергосберегающие инженерные коммуникации зданий". Речь идет о преподавании этого предмета с использованием BIM-технологий и достижении высокой эффективности процесса обучения.

Ключевые слова: Образование, BIM, компетентность, инжиниринг, технологии, строительство.

QURILISH MUHANDISLARIGA "BINOLARNI ENERGIYA TEJAMKOR MUHANDISLIK KOMMUNIKATSIYALARI" FANINI O'QITISHNING ZAMONAVIY YONDASHUVLARI

Annotatsiya

Maqolada "Binolarni energiya tejamkor muhandislik kommunikatsiyalari" fanini hozirgi o'qitish holati va mavjud muammolar o'rganilgan. BIM texnologiyalaridan foydalanib ushbu fanni o'qitish, o'quv jarayonida yuqori samaradorlikka erishish haqida so'z boradi.

Kalit so'zlar: Ta'lim, BIM, kompetensiya, muhandislik, texnologiya, qurilish.

Kirish. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktyabrda PF-5847-son Oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi oliy ta'lim tizimini ijtimoiy soha va iqtisodiyot tarmoqlari ehtiyojlaridan kelib chiqqan holda, fan, ta'lim va ishlab chiqarishning mustahkam integratsiyasini ta'minlash asosida ta'lim sifatini yaxshilash, raqobatbardosh kadrlar tayyorlash, ilmiy va innovatsion faoliyatni samarali tashkil etish, xalqaro hamkorlikni rivojlantirish maqsadida, shuningdek O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 11 iyuldagi PQ-4391-son «Oliy va o'rta maxsus ta'lim tizimiga boshqaruvning yangi tamoyillarini joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida»gi ijrosi yuzasidan ishlab chiqilgan. Ta'lim tizimini modernizatsiyalashning asosiy vazifalaridan biri oliy ta'lim tizimini talabalarini sohaga oid bilimlarini rivojlantirish, ularning mehnat bozorida o'z o'rnini topishi, jamiyat taraqqiyotiga o'z hissasini qo'shishi va shu orqali jamiyatdagi o'z o'rnini namoyon etishi e'tiborga olinadi. Jamiyatda o'z o'rnini topishiga intilish talabalarining kasbiy shakllanishiga uzviy bog'liq holda kechadigan jarayonlarni o'z ichiga oladi. Bu borada yurtimizda olib borilayotgan ishlar ham o'z samarasini berib kelmoqda. Jumladan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-sonli "2022–2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" gi farmoni [1,2].

Oliy ta'lim muassasalarida o'qitiladigan "Binolarni energiya tejamkor muhandislik kommunikatsiyalari" fanidagi amaliy darslarni o'qitishda kompyuter texnologiyalari, turli xildagi detal modellari, plakatlar, laboratoriya stendlari yordamida o'qitish bugungi kunda jadallik bilan rivojlanib bormoqda. Hozir kunda kompyuter texnologiyalaridan foydalanib dars jarayonlarini tashkil etish dolzarb masalalardan biri bo'lib qolmoqda.

"Binolarni energiya tejamkor muhandislik kommunikatsiyalari" fanini o'qitishda talabalarda yetishmayotgan amaliy kompetensiya rivojlantirish muommosini hal etish bugungi kunning o'z yechimini kutayotgan dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi. Ushbu masalalarni hal etishda mavjud muammolarni

aniqlash va zamonaviy kompyuter texnologiyalariga asoslangan BIM texnologiyalaridan foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Talabalarining amaliy kompetensiyalarini rivojlantirgan holda kasbiy faoliyatga tayyorlashning yangi bosqichini asosiy maqsadi jahon talabalariga moslashgan holda yangilanib borayotgan ishlab chiqarish sharoitlariga moslasha oladigan, iqtisodiyotimizni yuqori darajaga ko'tarishga xizmat qiladigan, ichki va tashqi mehnat bozoriga raqobatbardosh mutaxassislarini tayyorlash, ularning bandligini ta'minlash va bu soxada asosiy omil sifatida ko'riladigan dolzarb muammo hisoblanadi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Qurilish fanlarini kompyuter texnologiyalaridan foydalanib o'qitish bo'yicha ko'plab ilmiy izlanishlar olib borilgan. Jumladan, Qurilish fanlarini o'qitishda BIM texnologiyalaridan foydalanish (A.I. Abduraxmonov [3]), raqamli texnologiyalar yordamida qurilish fanlarini o'qitishning didaktik asoslari (B.R. Rustamov [4]), Qurilish ta'limida virtual reallikdan foydalanish (A.A. Jumanioyov [5]), BIM texnologiyalarini qurilish ta'limida qo'llash imkoniyatlari (N.B. Sayfullayev [6]), qurilish loyihalarida BIM texnologiyalaridan foydalanish (A.R. Abdullayev [7]), raqamli qurilish: BIM, VR va boshqa zamonaviy texnologiyalar (A.K. Tursunov [8]) ilmiy-uslubiy ishlar va tadqiqotlar olib borilgan. Yuqorida keltirilgan ilmiy ishlar tahlili qilib chiqib natijasida ko'rinib turibdiku, kompyuter texnologiyalar foydalangan holda ta'lim sifati samaradorligini oshirish bo'yicha tadqiqot ishlari olib borilgan. Ushbu keltirilgan ishlarda BIM texnologiyalardan foydalangan holda talabalarining amaliy kompetensiyasini rivojlantirish muommolari tadqiq etilmagan.

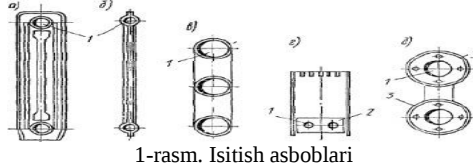
Tadqiqot metodologiyasi. Oliy ta'lim muassasalarida o'qitiladigan "Binolarni energiya tejamkor muhandislik kommunikatsiyalari" fani bo'yicha o'quv rejalari, fan dasturlarida keltirilgan fanni maqsad va vazifalari quyidalardan iborat.

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarda muhandislik kommunikatsiyalarida qo'llaniladigan muhandislik jihozlari

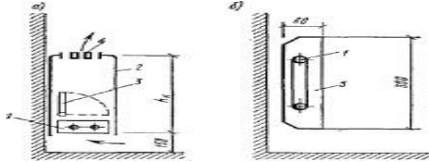
tizimlarining turlari konstruksiyalari ishlatilish ko'lamini, hisoblash asoslari va ularni muayyan sharoitlarga mos xolda tanlash usullari, zamonaviy energiya tejankor muhandislik jihozlari bo'yicha yo'nalishga mos bilim, ko'nikma va malaka shakllantirishdir.

Fanning vazifasi – talabalarga muhandislik kommunikatsiya tizimlarini hisoblash nazariyasi, ularning turlari tuzilishini, ularning insonni ishlash va yashashi uchun komfort mikroiklimni ta'minlashdagi roli, noan'anaviy issiqlik, gaz bilan ta'minlash, energiya tejankor muhandislik tizimlaridan samarali foydalanish uchun ulardan munosiblarini tanlab, hisoblashga o'rgatishdan iborat.

Fanni ishlab chiqarishdagi o'rni- turar joy, jamoat va sanoat binolarining muhandislik kommunikatsiya tizimlarini



1-rasm. Isitish asboblari



2-rasm-Konvektor sxemalari

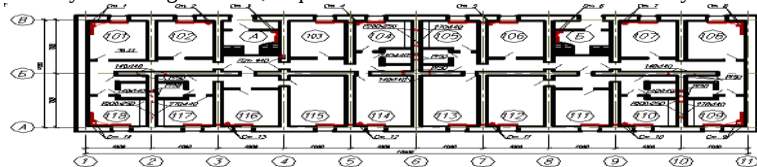
Zamonaviy dasturlar orqali talabalarining amaliy tushunchalarini rivojlantirish imkoniyati kundan kunga ortib bormoqda. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari imkoniyatlaridan foydalangan holda o'quv materiallarini qayta takomillashtirish talabalarining fanga bo'lgan qiziqishlarini, o'zlashtirish ko'rsatkichlarini oshirishga xizmat qiladi.

Tahlil va natijalar. Zamonaviy kompyuter texnologiyalarini rivojlanishi natijasida arxitektura va qurilish sohasidagi mutlaqo yangi yondashuvlarni rivojlanishiga asosiy zamin bo'lmoqda. Mazkur yondashuvga ko'ra, qurilishi

joylashtirish, loyihalash va umumli foydalanishga yetarli sharoitlar yaratish, energiya sarfini kamaytirish va energiya resurslaridan samarali foydalanish uchun kerakli texnologiyalar tizimlarini rivojlantirish uchun ushbu fanning ahamiyati benihoya kattadir.

“Binolarni energiya tejankor muhandislik kommunikatsiyalari” fanidan mavjud adabiyotlarni tahlil qilishda ularda berilgan rasmlar, chizmalar sifati pastligi tufayli ma'lumotlarni o'rganishda talabalar qiyinchiliklarga duch kelishi mumkin (1-rasm). Zamonaviy kompyuter texnologiyalardan foydalangan holda adabiyotlarni qayta ishlab chiqish orqali talabalarining fanni o'rganishdagi samaradorligini oshirish imkoniyatiga ega bo'lamiz.

rejalashtirilayotgan binoning barcha sohaga oid ma'lumotlarini mujassamlashtirgan binoning kompyuter modeli yaratiladi. Ushbu imkoniyatlardan o'quv jarayonlarida foydalanish orqali talabalarining amaliy kompetensiyalarini rivojlantirish, sohaga bo'lgan qiziqishlarini sezilarli darajada oshirishimiz mumkin. “Binolarni energiya tejankor muhandislik kommunikatsiyalari” fanidan bajariladigan amaliy mashg'ulot va kurs loyiha ishlari qo'l chizmasi hamda AutoCAD dasturida bajarib kelingan, AutoCAD dasturi ommabop bo'lishiga qaramasdan Binolarni virtual modellash imkoniyati mavjud emas.



3-rasm- Autocad dasturida bajarilgan isitish tizimining chizmasi



4-rasm-Isitish tizimini aksonometrik sxemasi

Yuqoridagi rasmlarda “Binolarni energiya tejankor muhandislik kommunikatsiyalari” fanidan kurs loyihasini bajarish uchun uslubiy ko'rsatmada ko'rsatilgan chizmalardan namunalar berilgan (3-4-rasm). Ushbu chizmalar AutoCAD dasturida chizilgan bo'lib ushbu chizmalarni ko'rish orqali talabalar muhandislik tizimlarini joylashtirish, quvurlarni yotqizish, quvur

diametrini tanlash kabi tushunchalar haqida to'liq ma'lumot olishlarida qiyinchilik tug'dirishi mumkin. Shuning uchun o'quv jarayonlarida BIM texnologiyalariga asoslangan dasturlardan foydalanish qurilish jarayonlarini to'liq tushunish imkoniyatini yaratadi.



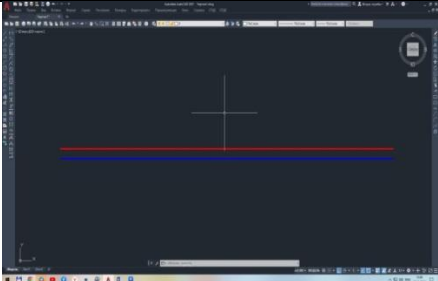
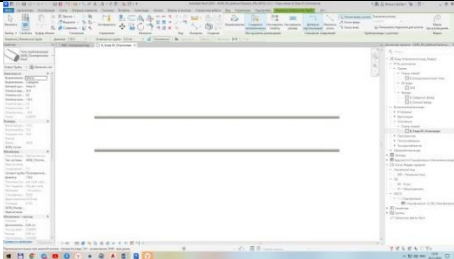
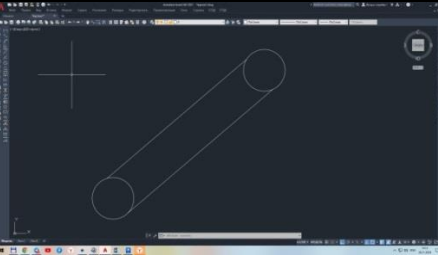
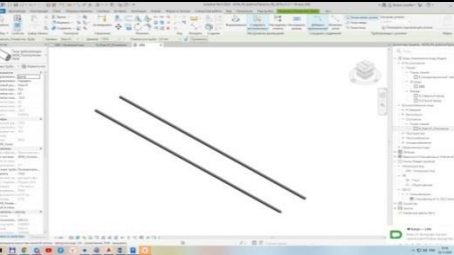
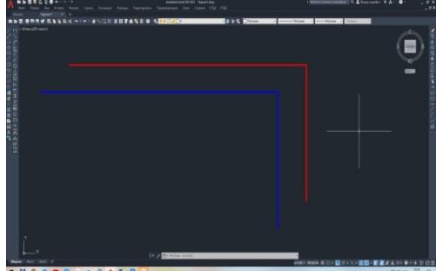
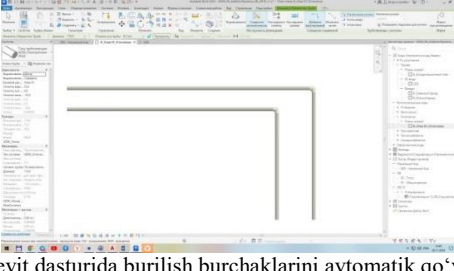
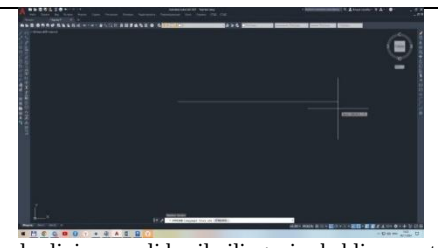
5-rasm-Binoning 3D ko'rinishi

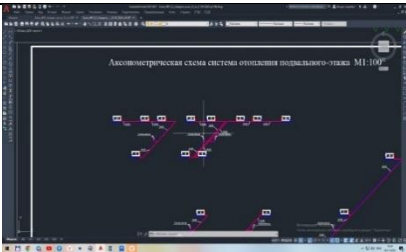
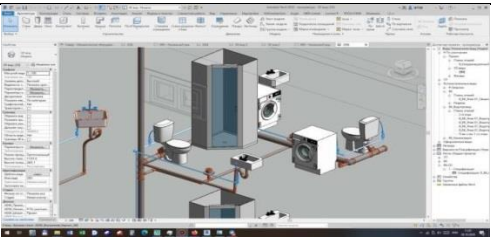
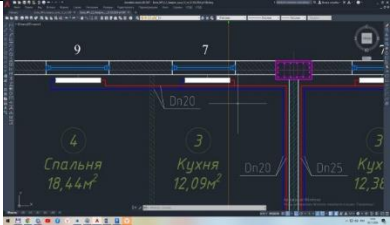
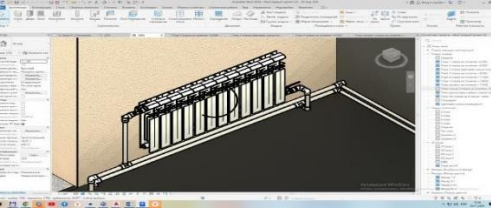
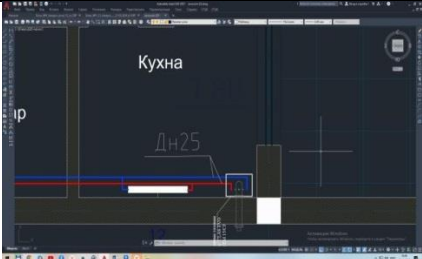
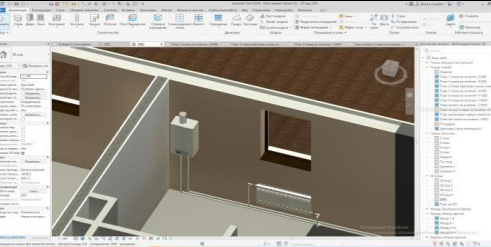
BIM texnologiyalariga asoslangan dasturlar orqali muhandislik tizimlarini loyihalashda yuqoridagi (5-rasm) rasmda ko'rishimiz mumkin jihozlarni qayerga o'rnatilganini, xonalarning joylashuvi, eshik va derazalarning joylashgan o'rni kabi ma'lumotlarga ega bo'lgan holda muhandislik jihozlarni loyihalashda ko'plab imkoniyatlarga ega bo'lishimiz mumkin. Quvurlarni yotqizishda xonada joylashgan jihozlarga ta'sir

qilmasligi, isitish jihozlarni kerakli balandlikda o'rnatilishi, muhandislik jihozlarni loyihalashda yuqori aniqlikka erishish imkoniyatlari ega bo'lamiz. “Binolarni energiya tejankor muhandislik kommunikatsiyalari” o'quv materiallaridagi chizmalar, rasmlarni zamonaviy kompyuter texnologiyalari asosida qayta ishlab chiqish orqali o'quv jarayonlaridagi ko'zlangan maqsadlarga erishishda asosiy asos bo'lib xizmat

bo'ladi. Amaliy mashg'ulot, kurs loyihalarini bajarishda talabalar BIM texnologiyalaridan foydalanish orqali muhandislik tizimlarini to'liq tushunishlari, qurilish jarayonlaridagi holatlarni to'liq tasavvur qilishlari, amaliy kompetensiyalarini rivojlantirishlari mumkin. "Binolarni energiya tejamkor "Binolarni energiya tejamkor muhandislik kommunikatsiyalari" fanini o'qitishda zamonaviy dasturlarning qiyosiy tahlili 1-jadval

muhandislik kommunikatsiyalari" fani ko'p soha tarmoqlarini o'z ichiga olganini hisobga olib ushbu texnologiyalardan foydalanib dars jarayonlarini tashkil etish ushbu fanni o'zlashtirish jarayonlarini yaxshilashga xizmat qiladi.

AutoCAD	Revit
 AutoCAD issiq va sovuq suv uchun quvur ko'rinishi chiziq shaklida hosil qilinadi.	 Revit dasturida quvurlar kerakli turini tanlab chiziladi hamda bu orqali virtual modeli hosil bo'ladi.
 Quvurning 3D ko'rinishini chizilishi. 2D chizilgan chizmani qaytadan 3D ko'rinishni talab qiladi.	 2D chizilgan chizmani avtomatik 3D modeli hosil bo'ladi.
 Quvurning burilish xolatida chizilishi burilish burchagi (атвод)ni tushunishda qiyinchilik vujudga keladi.	 Revit dasturida burilish burchaklarini avtomatik qo'yib ketadi. Burilish burchaki xaqida to'liq tushunchaga ega bo'lish mumkin.
 Quvurlar liniya orqali hosil qilingani sababli quvur turini ajratib bo'lmaydi.	 Quvur turini tanlash mumkin.
 Ichki issiqlik ta'minoti ko'rinishi.	 Revit dasturidagi ichki issiqlik ta'minoti ko'rinishi.

 Isitish chizmalarining fazoviy ko'rinishi.	 Revit dasturida kommunikatsiya jihozlarini fazoviy ko'rinishi.
 Quvurlarni joylashtirishda qanday tartibda joylashayotganini to'liq tasavvur qilish imkoni mavjud emas.	 Revit dasturida quvurlarni qayerga joylashayotgani, belgilangan tartiblarda bajarilishini nazorat qilish mumkin.
 AutoCAD dasturida qozonxonani joylash ko'rinishi.	 Revit dasturida qozonxonaning ko'rinishi.

Yuqorida keltirilgan jadvalda ko'rishimiz mumkinki AutoCAD dasturiga qaraganda Revit dasturi muhandislik tizimlarini loyihalash orqali talabalarining amaliy kompetensiyasini rivojlantirish imkoniyatlarini oshirishimiz mumkin. AutoCAD dasturiga nisbatan Revit dasturida ko'plab funksiya va amallarni bajarish mumkin. Talaba o'zi bajarayotgan loyihamni to'liq tasavvur qilib ishlash imkoniyati mavjud.

Xulosa va takliflar. Xulosa qilib aytish mumkinki, talabalarining amaliy kompetensiyasini oshirishda BIM texnologiyalaridan foydalanish eng samarali usul hisoblanadi.

BIM texnologiyalaridan o'quv jarayonlarida foydalanish orqali talabalarining qurilish jarayonlari bo'yicha tasavvurlarini sezilarli rivojlantirish imkoniyatiga ega bo'lishimiz mumkin ekan.

Zamonaviy kompyuter texnologiyalaridan foydalangan holda dars jarayonlarini tashkil etish ulardan dars jarayonida samarali foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. BIM texnologiyalaridan foydalangan holda talabalarining fanga bo'lgan qiziqishlarini hamda amaliy kompetensiyasini oshirish qolgan usullarga nisbatan samaradorligi yuqori ekanligini ko'rishimiz mumkin.

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktyabrdagi PF-5847-son Oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "2022 — 2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-sonli qarori.
3. Abduraxmonov A.I. Qurilish fanlarini o'qitishda BIM texnologiyalaridan foydalanish. "Science and Education" jurnali, (2020). 1-son, 35-42.
4. Rustamov B.R. Raqamli texnologiyalar yordamida qurilish fanlarini o'qitishning didaktik asoslari. "Samarqand Davlat Arxitektura-Qurilish Instituti Axborotnomasi" ilmiy jurnali, (2021). 2-son, 56-42.
5. Jumaniyozov A.A. "Qurilish ta'limida virtual reallikdan foydalanish". O'zbekiston muhandislik-texnologiya jurnali, 2021, 4, 23-29.
6. Sayfullayev N.B. "BIM texnologiyalarini qurilish ta'limida qo'llash imkoniyatlari". "Qurilish, arxitektura va dizayn" jurnali, 2022, 2, 41-47.
7. A.R. Abdullayev. Qurilish loyihalarida BIM texnologiyalaridan foydalanish. darslik. "Fan va texnologiya" nashriyoti.- Toshkent, 2020.
8. A.K. Tursunov. Raqamli qurilish: BIM, VR va boshqa zamonaviy texnologiyalar. darslik. "Yangi asr avlodi" nashriyoti.- Toshkent, 2022.
9. Abdubannayevich, Qahharov Abduraxim, Jaloldinov Ahror Abdusattor O'g'li, and Jaloldinov Nizomjon Abdusattor Og'li. "Isitish, ventilyatsiya va konditsiyalash tizimlarini loyihalashda bino va inshootlar seysmik mustahkamligi ta'minlash." *строительство и образование* 3.2 (2024): 43-46.
10. Jaloldinov, Ahror. "Zamonaviy ta'lim tizimida innovatsion texnologiyalar asosida dars jarayonini tashkil etish samaradorligi." *Namangan davlat universiteti Ilmiy axborotnomasi* 9 (2023): 543-547.
11. Ахрор, Жалолдинов. "Ўқув жараёнини ташкил этиш ва унинг сифатини таъминлаш борасидаги илғор хорижий тажрибалар." *Innovations in Technology and Science Education* 2.13 (2023): 53-59.
12. Qahharov A.A., Jaloldinov A.A., N.A. Jaloldinov. Qurilish ta'lim yo'nalishlarida dars sifatini oshirishda zamonaviy texnologiyalardan foydalanish samaradorligi. "Texnik oliy o'quv yurtlarida tillarni o'qitishda innovatsion va kommunikativ yondashuvlar: muammo va yechimlar" xalqaro ilmiy-amaliy konfrensiya.-Namangan, 2024.

13. A.A.Jaloldinov, N.A.Jaloldinov. Qurilish ta'lim yo'nalishi darslarini zamonaviy interfaol metodlar asosida tashkil etish samaradorligi. "Ta'lim tashkilotlarida zamonaviy talablar asosida o'qitish metodikasini takomillashtirish" respublika ilmiy-amaliy konfrensiya.-Guliston,2024.
14. O'g'li, Jaloldinov Axror Abdusattor. "Qurilish ta'lim yo'nalishi talabalarining amaliy kompetentsiyalarini bim texnologiyalari asosida intensiv rivojlantirish." Строительство и образование 3 (2024): 100-108.