

**ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.13/30.12.2019.Т.07.02 РАҚАМЛИ ИЛМЙ КЕНГАШ АСОСИДАГИ  
БИР МАРТАЛИК ИЛМЙ КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

**ДИЛШОДБЕКОВ ШОХБОЗ ДИЛШОДБЕК ЎҒЛИ**

**КОМПЬЮТЕР ГРАФИКАСИ АСОСИДА МУҲАНДИСЛИК  
ГРАФИКАСИ ФАНЛАРИНИ ЎҚИТИШНИНГ ИННОВАЦИОН УСУЛИ**

**13.00.02 – Таълим ва тарбия назарияси ва методикаси  
(чизма геометрия ва муҳандислик графикаси)**

**ПЕДАГОГИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент – 2020**

**Педагогика фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси  
автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации  
доктора философии (PhD) по педагогическим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of  
philosophy (PhD) on pedagogical sciences**

<b>Дилшодбеков Шохбоз Дилшодбек ўғли</b> Компьютер графикаси асосида муҳандислик графикаси фанларини ўқитишнинг инновацион усули. . . . .	3
<b>Дилшодбеков Шохбоз Дилшодбек ўғли</b> Инновационный метод преподавания дисциплин инженерной графики на основе компьютерной графики. . . . .	23
<b>Dilshodbekov Shokhboz Dilshodbek oqli</b> Innovative method of teaching engineering graphics subjects based on computer graphics . . . . .	43
<b>Эълон қилинган ишлар рўйхати</b> Список опубликованных работ List of published works . . . . .	47

**ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМий ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.13/30.12.2019.Т.07.02 РАҚАМЛИ ИЛМий КЕНГАШ АСОСИДАГИ  
БИР МАРТАЛИК ИЛМий КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

**ДИЛШОДБЕКОВ ШОХБОЗ ДИЛШОДБЕК ЎҒЛИ**

**КОМПЬЮТЕР ГРАФИКАСИ АСОСИДА МУҲАНДИСЛИК  
ГРАФИКАСИ ФАНЛАРИНИ ЎҚИТИШНИНГ ИННОВАЦИОН УСУЛИ**

**13.00.02 - Таълим ва тарбия назарияси ва методикаси  
(чизма геометрия ва муҳандислик графикаси)**

**ПЕДАГОГИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент – 2020**

Педагогика фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2018.1.PhD/Ped507 рақам билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси Тошкент давлат педагогика университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида ([www.tuit.uz](http://www.tuit.uz)) ва «Ziyonet» Ахборот таълим порталида ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:** Арипов Мирсаид Мирсидикович  
Физика-математика фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:** Джуманов Жамолжон Худойкулович  
Техника фанлар доктори, профессор

Туракулов Олим Холбутаевич  
Педагогика фанлари доктори, доцент

**Етакчи ташкилот:** Жиззах политехника институти

Диссертация химояси Тошкент ахборот технологиялари университети ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.13/30.12.2019.T.07.02 рақамли Илмий кенгашнинг 2020 йил « 7 » сентябр соат 16<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100202, Тошкент шаҳри, Амир Темура кўчаси, 108-уй. Тел.: (99871)238-65-44; факс: (99871) 238-65-52; e-mail: [tuit@tuit.uz](mailto:tuit@tuit.uz)).

Диссертация билан Тошкент ахборот технологиялари университети Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (2628 рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100202, Тошкент шаҳри, Амир Темура кўчаси, 108-уй. Тел.: (99871)238-65-44).

Диссертация автореферати 2020 йил « 24 » 11 куни тарқатилди.  
(2020 йил « 23 » 11 даги 8 - рақамли реестр баённомаси).



**И.Х.Сиддиқов**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, техника фанлари доктори, профессор

**Х.Э.Хужаматов**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш котиби, т.ф.б.ф.д.(PhD), доцент

**Х.Н.Зайниддинов**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, техника фанлари доктори, профессор

## КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳоннинг ривожланган мамлакатлари олий таълим муассасаларида конструкторлик дастурларини ўқитиш самарадорлигига эътибор тобора ортиб бормоқда. Муҳандислик графикаси фанларини ўқитиш технологияси сезиларли даражада ўзгармоқда. Замонавий таълим маконини энг янги дастурий ва мультимедиа график пакетлари ва мажмуалари билан тўлдиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Шунингдек, ривожланган мамлакатлар таълим муассасалари ўқув режаларида талабалар компетенцияларига қўйилган асосий талаблардан бири муҳандислик компьютер графикасини эгаллашдир. Шу сабабли бугунги кунда муҳандислик графикаси фанларини ўқитиш жараёнини инновацион таълим технологияларини жорий қилиш орқали такомиллаштириш муҳим вазифалардан ҳисобланади.

Жаҳон миқёсида муҳандислик компьютер графикаси таълими соҳасида «Automatic drawing» ва саноат соҳасида «Additive» каби инновацион ёндашувларни амалиётга кенг татбиқ этиш йўналишларида самарали илмий-тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бунда илғор хорижий тажрибалар асосида бўлажак мутахассисларни ижодкорликка чорлаш ва мураккаб буюмларнинг чизмаларини яратишда автоматлаштирилган тизимлардан фойдаланиш методик тизимини ишлаб чиқишга асосланган таълим муҳитини шакллантириш муҳим ўрин тутди. Шу билан бирга, муҳандислик компьютер графикаси фанини ўқитиш жараёнида замонавий конструкторлик дастурларини ўзаро қиёслаб ўқитиш методикаси, талабаларни мустақил ижодий фаолият, илмий тадқиқотга йўналтириш методикасини ишлаб чиқиш долзарб аҳамият касб этмоқда.

Мамлакатимиз олий таълим тизимида замонавий автоматлаштирилган конструкторлик дастурларини таълим амалиётига кенг қўламда жорий этишга катта эътибор берилмоқда, Ўзбекистонда таълим тизимига доир ислохотлар доирасида олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш Концепциясида “таълим сифатини яхшилаш борасидаги илғор хорижий тажрибаларни ўрганиш ва амалиётга татбиқ этиш жараёнларини жадаллаштириш ва ... ўқитиш усуллари такомиллаштириш”<sup>1</sup> устувор вазифа этиб белгиланган. Таълим сифати, кадрларнинг рақобатбардошлигини таъминлашда конструкторлик графикаси дастурларининг имкониятларидан фойдаланиб, талабаларнинг ижодий фаоллигини ривожлантириш, муҳандислик компьютер графикаси фанини қиёслаш методикаси асосида ўқитишни такомиллаштириш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича «Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»даги Фармони ва 2017 йил 27 июлдаги

---

<sup>1</sup>Ўзбекистон Республикаси Президентининг Фармони. Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш Концепциясини тасдиқлаш тўғрисида. ПФ-5847. 2019 йил 8 октябрь. Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси, 09.10.2019 й., 06/19/5847/3887-сон.

ПҚ-3151-сонли «Олий маълумотли мутахассислар тайёрлаш сифатини оширишда иқтисодиёт соҳалари ва тармоқларининг иштирокини янада кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ҳамда 2018 йил 5 июндаги ПҚ-3775-сонли «Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги қарорлари ва бошқа меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда мазкур диссертация муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот иши республика фан ва технологияларни ривожлантиришнинг I. «Демократик ва ҳуқуқий жамиятни маънавий-ахлоқий ва маданий ривожлантириш, инновацион иқтисодиётни шакллантириш» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Олий таълим муассасаларида таълим жараёнига замонавий ахборот-коммуникация технологияларини жорий этиш ва ўқитиш методикасини такомиллаштириш бўйича бир қатор ишлар олиб борилган. Республикада муҳандислик графикаси фанларини компьютер графикаси асосида ўқитишни ривожлантириш ва такомиллаштиришнинг назарий-методологик, услубий асослари А.К.Хамракулов, С.И.Қулмаматов, К.Х.Мадумаров, Э.И.Рузиев ва бошқаларнинг илмий ишларида тадқиқ этилган.

Мустақил Давлатлар Ҳамдўстлиги мамлакатларида муҳандислик компьютер графикаси фанини ўқитиш методикасини такомиллаштириш ва ўқитишнинг методик тизимини лойиҳалаш бўйича О.Арефьева, М.Х.Байбаева, Л.П.Бобрик, К.Гребенников, В.Н.Гузненков, Ж.Ж.Джанабаев, С.В.Жилич, Е.Ю.Жохова, В.В.Князиков, В.В.Корешков, А.М.Лейбов, М.Матвеева, Л.Нодельман, Л.В.Павлова, Ю.И.Притула, А.Б.Пузанкова, А.И.Сторожилов, М.Б.Таланова, Е.М.Третьякова, Л.М.Туранова, Т.В.Чемаданова, Т.В.Чернякова ва бошқ. томонидан илмий изланишлар олиб борилган. Хориж давлатларида муҳандислик компьютер графикаси фани ўқув мазмунини лойиҳалаш, ўқитишни амалга оширишнинг инновацион технологиясини ишлаб чиқиш муаммоларига Z.Zuo, H.A.Gerbekov, F.Liarokapis, B.Neda, T.J.Sexton, S.A.Sorby, H.Stachel ва бошқа олимларнинг илмий ишлари бағишланган.

Олиб борилган изланишлар ва таҳлиллар кўрсатдики, муҳандислик компьютер графикаси фанини ўқитиш муаммолари бўйича кўплаб илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган бўлса-да, олий таълим муассасаларида муҳандислик компьютер графикаси фанини ўқитишнинг педагогик ва психологик муаммоларига етарлича эътибор қаратилмаган, конструкторлик графикаси дастурларининг имкониятларидан фойдаланиб, талабаларга муҳандислик компьютер графикаси ўқув фанини қиёсий таҳлил методи асосида ўқитишни такомиллаштириш етарли даражада ўрганилмаган.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Тошкент давлат педагогика университети илмий-тадқиқот ишлари режасининг № А-1-30 рақамли «Миллий тимсоллар ва рамзлар энциклопедиясини нашрга тайёрлаш» (2015-2017 йй) мавзусидаги амалий лойиҳаси доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** компьютер графикаси асосида муҳандислик графикаси фанларини ўқитишнинг инновацион усулидан фойдаланиш методикасини такомиллаштириш бўйича таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

компьютер графикаси асосида муҳандислик графикаси фанларини ўқитиш ҳолатини ўрганиш, таҳлил этиш, мавжуд муаммоларни аниқлаш;

муҳандислик графикаси фанлари қаторидан жой олган муҳандислик компьютер графикаси фанининг мазмунини замонавий конструкторлик дастурларининг имкониятлари асосида такомиллаштириш;

муҳандислик компьютер графикаси фанини инновацион таълим методлари асосида ўқитиш усулини такомиллаштириш;

муҳандислик компьютер графикаси фанидан талабаларнинг ўзлаштириш кўрсаткичларини назорат қилиш жараёнини инновацион тест топшириқлари воситасида такомиллаштириш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида муҳандислик графикаси фанини компьютер графикаси асосида ўқитиш жараёни белгиланиб, тажриба-синов ишларига Тошкент давлат педагогика университети, Қўқон давлат педагогика институти ва Жиззах давлат педагогика институтининг 161 нафар талабаси респондент сифатида жалб этилди.

**Тадқиқотнинг предмети** компьютер графикаси асосида муҳандислик графикаси фанини ўқитишнинг инновацион усули, мазмуни, шакл ва воситалари ташкил қилади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқотда педагогик, психологик илмий манбалар, Давлат таълим стандарти, ўқув режалар ва дастурларни танқидий таҳлил қилиш, психологик ва педагогик ўлчовлар, ижтимоий-педагогик (тестлар, анкета сўровномалари, кузатувлар) ва тажриба-синов ишларини ўтказиш ҳамда олинган натижаларни математик ва статистик қайта ишлаш усулларидан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

конструкторлик дастурларининг автоматлаштирилган (чизиш, изометрия ва виртуал моделнинг проекцияларини ҳосил қилиш) имкониятлари муҳандислик компьютер графикаси фанини ўқитиш самарадорлигини белгиловчи компоненталарининг репродуктив, вариатив, қисман изланувчан, креатив ва статистик кўрсаткичларини факторли таҳлил қилиш асосида такомиллаштирилган;

муҳандислик компьютер графикаси фанини ўқитиш методикаси замонавий автоматлаштирилган лойиҳалаш дастурларини (Autodesk

AutoCAD ва Аскон Компас) ўзаро қиёслаш ҳамда дидактик мақсадларини (мотивацион-қадриятли, когнитив-фаолиятли, шахсий-рефлексив) идентив хусусиятларга кўра интеграциялаш асосида такомиллаштирилган;

талабаларни илмий тадқиқотга йўналтириш технологияси ҳамда замонавий конструкторлик дастурларини ўзлаштириш кўрсаткичлари мустақил ижод имкониятларини кенгайтириш, касбий-мотивацияли фаолият, яратувчанлик, аналитик ва синтетик тафаккур параметрларига устуворлик бериш орқали такомиллаштирилган;

муҳандислик компьютер графикаси фанидан талабаларнинг ўзлаштириш кўрсаткичларини (юқори, ўрта, паст) назорат қилиш жараёни таянч тушунча, билим, кўникма, малака ва компетенцияларни таълимнинг (таълимий, тарбиявий, ривожлантирувчи) мақсадлари ҳамда конструкторлик дастурларининг буйруқларидан фойдаланиш кетма-кетлигини аниқлаш асосида такомиллаштирилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

муҳандислик компьютер графикаси фанини бир неча конструкторлик дастурларидан фойдаланиб ўқитиш технологияси ишлаб чиқилган;

муҳандислик компьютер графикаси фанини конструкторлик дастурларини қиёслаб ўқитиш технологияси бўйича «Муҳандислик компьютер графикаси» номли электрон ўқув қўлланма ишлаб чиқилган;

олий таълим муассасаларида муҳандислик компьютер графикаси фанининг конструкторлик дастурларини қиёслаб ўқитишга асосланган мазмуни ва таълимий жараёни лойиҳалаштириш технологияси ўқув жараёнига тавсия қилинган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** республика ва хорижий давлатлар тадқиқотчилари, шунингдек, амалиётчиларининг ишларига асосланганилгани, республика ва халқаро миқёсдаги илмий анжуманлар материаллари тўплами, ОАК рўйхатидаги махсус журналлар ҳамда хорижий илмий журналларда чоп этилган мақолалар, тадқиқот вазифаларига мос келувчи, ўзаро бир-бирини тўлдириб боровчи тадқиқот методларининг қўллангани, олинган натижаларнинг ишончли математик-статистик метод ёрдамида таҳлил қилингани ҳамда ваколатли тузилмалар томонидан тасдиқлангани билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти олий таълим муассасаларида муҳандислик компьютер графикаси фанини ўқитиш учун ажратилган вақтда талабаларга бир неча конструкторлик дастурларининг ўргатилиши, талабаларнинг ўқув фаоллиги, ўқитиш сифати ва самарадорлигини ошириш мақсадида муҳандислик компьютер графикаси фанини ўқитишнинг методик тизими такомиллаштирилгани билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти тайёрланган мультимедиали электрон ўқув қўлланма, баҳолаш тизими, муҳандислик компьютер графикаси фанини ўқитишда педагогик тажриба-синов натижаларидан олий таълим муассасаларида муҳандислик компьютер графикаси фанини ўқитиш



сифатини ошириш, илм-фан ва таълим-тарбияни ривожлантиришда фойдаланиш мумкинлиги билан изоҳланган.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Компьютер графикаси асосида муҳандислик графикаси фанларини ўқитишнинг инновацион усули бўйича олинган натижалар асосида:

конструкторлик дастурларининг автоматлаштирилган имкониятлари ҳамда статистик кўрсаткичларни факторли таҳлиliga оид таклифлар тасвирий санъат ва муҳандислик графикаси бакалавриат таълим йўналиши ўқув дастурлари мазмунига сингдирилган (Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 28 майдаги 89-03-1801-сон маълумотномаси). Натижада, бўлажак мутахассислар томонидан конструкторлик дастурларининг барча замонавий имкониятлари ҳақида маълумот олишларининг замини яратилган;

муҳандислик компьютер графикаси фанини замонавий конструкторлик дастурларини ўзаро қиёслаб ўқитиш усулини қўллаш методикаси ҳамда талабаларни қиёслаш усули ёрдамида илмий тадқиқотга йўналтириш технологиясини такомиллаштиришга оид таклифлар “Чизма геометрия (қисқа курс)” номли ўқув қўлланмаси мазмунига сингдирилган (Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 28 майдаги 89-03-1801-сон маълумотномаси). Натижада, талабалар учун муҳандислик компьютер графикаси фани доирасида бир вақтда AutoCAD ва Компас-3D замонавий конструкторлик дастурларини ўзлаштириш имкони яратилган;

талабаларнинг ўзлаштириш кўрсаткичларини (юқори, ўрта, паст) инновацион тест топшириқлари (конструкторлик дастурларининг буйруқларидан фойдаланиш кетма-кетлигини аниқлаш) воситасида назорат қилиш методи А-1-30 рақамли “Миллий тимсоллар ва рамзлар (график тасвир) энциклопедиясини нашрга тайёрлаш” номли амалий лойиҳа доирасида белгиланган вазифалар ижросини такомиллаштиришда фойдаланилган (Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 28 майдаги 89-03-1801-сон маълумотномаси). Мазкур методик таклиф ва тавсиялар бўлажак мутахассисларни тайёрлашда мослашувчанлик, коммуникативлик, интеллектуаллик, изланувчанлик сифатларини шакллантиришга йўналтирилган ўқув-методик таъминотни такомиллаштиришга хизмат қилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари 4 та халқаро ва 7 та республика илмий-амалий анжуман ҳамда семинарида муҳокама қилинган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Тадқиқот мавзуси бўйича жами 19 та илмий иш, шу жумладан, Ўзбекистон Республикаси ОАК докторлик диссертациялари асосий натижаларини эълон қилиш учун тавсия этган журналларда 5 та мақола, шундан 2 таси хорижий, 3 таси республика журналларида чоп этилган ва 3та ЭҲМ учун яратилган дастурий воситаларни қайд қилиш гувоҳномаси олинган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация иши кириш, учта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ҳамда иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 142 бетни ташкил этади.

## **ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ**

Диссертациянинг **кириш** қисмида мавзунинг долзарблиги, муаммонинг ўрганилганлик даражаси баён қилинган, тадқиқотнинг мақсади ва вазибалари, объекти ва предмети, тадқиқот ишининг фан ва технологияларни ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган ҳамда тадқиқотнинг илмий янгилиги, натижаларнинг ишончлилиги, назарий ва амалий аҳамияти, натижаларнинг амалиётга жорий қилингани, эълон қилингани, ишнинг тузилиши борасидаги маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Муҳандислик компьютер графикаси фанини ўқитишнинг назарий асослари**» деб номланган биринчи бобида компьютер графикасининг муҳандислик графикасига интеграцияси натижасида муҳандислик компьютер графикаси фани юзага келишининг илмий асослари, муҳандислик графикаси фанларининг тузилиши ва компьютер графикасининг улар билан ўзаро алоқадорлиги, замонавий график дастурлар талабаларнинг фазовий тасаввурини ривожлантириш учун самарали воситалардан эканлиги баён қилинган.

Компьютер технологияларининг имкониятлари жадал суръатлар билан ривожланиши натижасида компьютер графикаси алоҳида фанга айланди ва бу фаннинг асосий мақсади барча соҳаларга интеграциялашув жараёнидир. Муҳандислик графикаси ҳам бундан мустасно эмас. Компьютер графикасининг муҳандислик графикасига интеграциялашуви янги муҳандислик компьютер графикаси фанининг пайдо бўлишига олиб келди. Муҳандислик графикаси фанларининг янгиланган таркиби 1-расмда келтирилган.



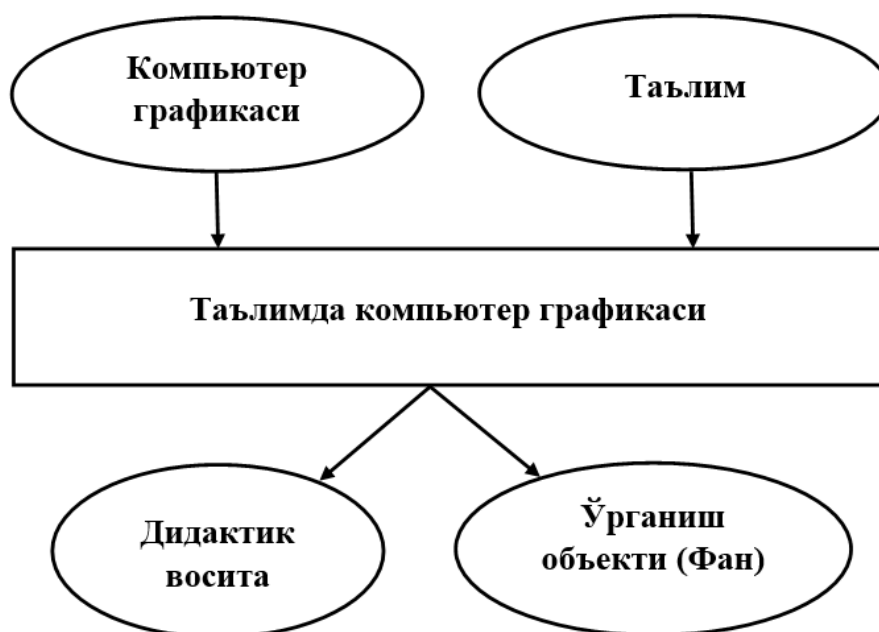
**1-расм. Муҳандислик графикаси фанларининг янгиланган таркиби**

Чизма геометрия фанида проекциялаш усуллари, уч ўлчовли объектни проекциялаш асосида икки ўлчовли текис тасвирга алмаштириш, объект проекциялангандан сўнг, унинг проекцияларида геометрик масалаларни ечиш ва шу проекциялари асосида фазовий ҳолатини синтезлаш ўргатилади.

Чизмачилик фанида текисликка ҳажмли объектларни тасвирлаш усуллари, чизма бажариш қоидалари, чизма элементлари, чизмага қўйиладиган талаблар, шартлиликлар ўргатилади. Муҳандислик компьютер графикаси фанида эса, компьютерда электрон чизмалар бажариш, уч ўлчамли виртуал моделлар яратиш ўргатилади.

Муҳандислик компьютер графикаси фани муҳандислик графикаси тайёргарлик тузилмасини бир неча турда ташкиллаштириш имконини берди. Биринчи турида – чизма геометрия, чизмачилик, муҳандислик компьютер графикаси фанлари бир вақтда (параллел) ўқитилади. Иккинчи турида – график тайёргарлик тўлиқ компьютерлаштирилади. Учинчи турида – фанлар кетма-кетликда ўқитилади: чизма геометрия – чизмачилик – муҳандислик компьютер графикаси.

Эндиликда компьютер графикаси муҳандислик графикаси фанларини ўқитишда дидактик восита ҳамда фан (ўрганиш объекти) сифатида иштирок этмоқда (2-расм). Яъни, чизма геометрия ва чизмачилик фанларини ўқитишда кўрғазмалиликни ошириш воситаси бўлиб хизмат қилади, муҳандислик компьютер графикаси фанини ўқитишда ўрганиш объекти ҳисобланади. Талабалар муҳандислик компьютер графикаси фанида автоматлаштирилган проекциялаш тизимларидан фойдаланишни ўрганадилар.



**2-расм. Муҳандислик графикаси таълимида компьютер графикасининг ўрни**

Узоқ йиллар давомида муҳандислик графикасининг анъанавий (чизма геометрия ва чизмачилик) фанларини ўқитиш бўйича кўплаб самарали тадқиқотлар олиб борилган. Аммо бугунги кунда ишлаб чиқариш соҳаси талаб қилаётган электрон чизма бажариш ва уч ўлчамли виртуал модел

яратишни назарда тутувчи муҳандислик компьютер графикаси фанини ўқитишга етарлича эътибор қаратилмаяпти.

Муҳандислик компьютер графикаси фанида ўқитиладиган конструкторлик дастурлари асосида чизма геометрия ва чизмачиликнинг барча тушунча ва тамойиллари ётади. Қолаверса, конструкторлик дастурларининг мулоқот ойнасини яратиш вақтида фойдаланувчига хос бўлган фазовий тасаввур элементлари (хаёлда объектни айлантириш, объект атрофида айланиш, узоқ ва яқинлаштириш, катта ва кичиклаштириш, объектларни йиғиш, ажратиш ва б.қ.) инобатга олинган. Бу эса муҳандислик компьютер графикаси фанига комплекс ечим сифатида ўринли қарашлар пайдо бўлишига олиб келади.

Замонавий конструкторлик дастурлари кундан-кунга такомиллашиб, муҳандис вақтини беҳуда сарфланишининг олди олинмоқда. Ҳаттоки, ишлаб чиқаришда аддитив (чизмасиз ишлаб чиқариш) технологиялар қўллаш концепцияси ҳақида фикрлар илгари сурила бошланди. Бу ўз навбатида, олий таълим муассасалари битирувчиларининг муҳандислик-график тайёргарликларида муҳандислик компьютер графикаси фанининг муҳим аҳамият касб этишини кўрсатади.

Бу йўналишда олиб борилган тадқиқот ишлари таҳлил қилинди. Жумладан, Т.В.Чернякова компьютер графикаси фанини модели ўқитиш методикасини қўллаган ҳолда, ўқитиш методикасининг даражаси, барча таркибий қисмлари, уларнинг ўзаро алоқадорлиги, тамойиллари, методлари, восита ва шакллари аниқлаган ва фанни ўқитиш бўйича илмий тавсиялар ишлаб чиққан. О.А.Крайнова олий таълим муассасаларида Информатика мутахассислиги учун компьютер графикасини ўқитишнинг методик тизимини лойиҳалашнинг илмий-методик асосларини ишлаб чиққан. Э.И.Рўзиевнинг илмий-тадқиқот ишида олий таълим муассасаларида «Компьютер графикаси» фанини «Графика» интегратив курси сифатида ўқитиш методикаси ишлаб чиқилган бўлса-да, «Муҳандислик компьютер графикаси» фанини олий таълим муассасаларида конструкторлик дастурларини ўзаро қиёслаб ўқитиш методикасига эътибор қаратилмаган.

Республикамиз олий таълим муассасаларида муҳандислик компьютер графикаси фанини ўқитиш ҳолатларининг таҳлил натижалари:

муҳандислик компьютер графикаси фанининг мазмуни етарли даражада шакллантирилмаганлиги;

муҳандислик компьютер графикаси фани доирасида ўргатиладиган график дастурларнинг замонавий имкониятлари инобатга олинмаганлиги;

электрон чизма бажариш ва уч ўлчамли модель қуриш учун талабаларга фақат AutoCAD дастури ўргатилаётганлиги;

талабаларнинг муҳандислик компьютер графикаси фанидан мустақил ишлари топшириқлари фаннинг моҳиятидан ва график дастурлар имкониятларидан келиб чиқиб тузилмаганлиги кўзга ташланди.

Диссертациянинг «**Муҳандислик компьютер графикаси фанини САД тизими воситасида ўқитишнинг инновацион таълим технологиялари**» деб номланган иккинчи бобида муҳандислик компьютер графикаси фанининг

мазмунни компьютер графикасининг бўлимлари ва конструкторлик, функционал ва технологик тизимлар, уч ўлчамли модель асосида унинг ортогонал проекцияларини автоматлаштирилган тарзда ҳосил қилиш ҳақидаги маълумотларни киритиш билан такомиллаштирилган, муҳандислик компьютер графикаси фанини икки AutoCAD ва Компас-3D конструкторлик дастурлари ўзаро қиёслаш орқали ўқитишнинг инновацион методикаси кўрсатилган, муҳандислик компьютер графикаси фанидан мустақил таълимни ташкиллаштиришда талабаларни илмий тадқиқотга йўналтириш ва уларнинг илмий изланишлари натижаларини мақола шаклида расмийлаштириш ва чоп этиш усуллари баён қилинган.

Замонавий конструкторлик дастурларининг такомиллашиши, имкониятларининг тобора ортиб бориши, шу дастурларни ўқитишга йўналтирилган фан мазмунини қайта кўриб чиқишни талаб қилади. Бизнинг фикримизча, муҳандислик компьютер графикаси фанида талабаларга етказиладиган маълумотлар уларга йўналиш бериш учун хизмат қилиши керак. Сабаби маълумотнинг кундан-кунга ортиши ва фанга ажратилаётган вақт барчасини талабаларга етказиш имконини чегаралайди.

Муҳандислик компьютер графикаси фанининг анъанавий мазмуни AutoCAD дастурини ўрганишга йўналтирилган. Хаттоки, компьютер графикаси тарихига оид маълумотлар ҳам AutoCAD тарихини тушунтириш учун йўналтирилган. Зеро, ўқув ва ишлаб чиқариш жараёнида маълум бир конструкторлик дастуридан фойдаланиш бўйича аниқ кўрсатма ва чекловлар ўрнатилмаган. Бу эса битирувчилар ўзларининг келгусидаги касбий фаолиятида турли конструкторлик дастурларига дуч келишлари мумкинлигини англайди.

Муҳандислик компьютер графикаси фанининг такомиллаштирилган мазмуни дедуктив усулда ташкиллаштирилган. Бунда умумий компьютер графикасидан хусусий конструкторлик графикаси ва унинг тизимларига ўтиш жараёни киритилган (3-расмга қаранг). Қолаверса, такомиллаштирилган мазмун таркибидан объектнинг 3D модели асосида унинг ишчи чизмасини автоматик тарзда олиш каби конструкторлик дастурларининг замонавий имконияти ўрин олган.

Биз муҳандислик компьютер графикаси фани бўйича талаба:

компьютер графикасининг тарихини;

компьютер графикаси бўлимларини;

конструкторлик графикаси бўлимини ташкил этувчи тизимлар (CAD, CAM, CAE) ҳақида;

– CAD тизимида ишловчи график дастурлар ва уларнинг ишлаш тамойилларини;

–электрон тасвирнинг форматлари;

– чизма бажариш учун қўлланиладиган ускуналар панелларини;

–буюмнинг фазовий ҳолати асосида унинг чизмасини олиш алгоритмларини билиши керак;

– икки ва уч ўлчамли графика яратиш учун мўлжалланган ускуналар панелини таҳлил қилиш;

- берилган уч ўлчамли деталнинг икки ўлчамли чизмасини чизиш;
- деталнинг икки ўлчамли чизмаси асосида унинг уч ўлчамли моделини куриш;
- текисликда ва фазода геометрик моделларни лойиҳалашнинг оптимал алгоритмларини аниқлаш;
- текислик ва фазода мураккаб чизма ва шаклларни яратиш;
- чизмани тахт қилиш ва чоп этиш кўникмасига эга бўлиши керак;
- мураккаб шаклга эга буюмларни анализ қилиш;
- чизмани қўлда (чизма қуроллари ёрдамида) ва CAD дастури ёрдамида бажаришни таққослаш;
- икки ва ундан ортиқ CAD дастурларини ўзаро таққослаш, ўхшаш ва фарқли жиҳатларини аниқлаш;
- янги CAD дастурларини мустақил ўзлаштириш малакасига эга бўлиши керак, деб ўйлаймиз.



**3-расм. Муҳандислик компьютер графикасининг дедуктив тузилмаси**

Муҳандислик компьютер графикаси фанида битта эмас, бир нечта конструкторлик дастурини ўқитиш ва талабаларни бўлажак касбий фаолиятида дастурларнинг янги имкониятларини мустақил ўзлаштира олишини таъминлаш учун уларнинг аудитория ва аудиториядан ташқари ўқув фаолиятини тўғри ташкиллаштириш муҳим. Муҳандислик компьютер графикаси фани учун ажратилган вақтдан унумли фойдаланиш ва шу билан бирга рақобатбардош кадрлар тайёрлашнинг энг мақбул усулларида бири –

бу конструкторлик тизимига тааллуқли бир неча дастурни ўзаро қиёслаб ўқитиш саналади.

Қиёслаш усули янги билимларни фаол ўрганиш йўлларида бири хисобланади, чунки у талабанинг мустақил таълим олиш фаолиятини талаб қилади: қиёслаш учун материал қидириш, деталларни ажратиш.

Ўқитиш методи мураккаб, кўп ўлчовли таълим бўлиб, «соф» методлар мавжуд эмас. Ҳар қандай таълим жараёнида бир вақтнинг ўзида бир неча усуллар қатнашади, бир-бирини тўлдиради ва ўзаро алмаштиради.

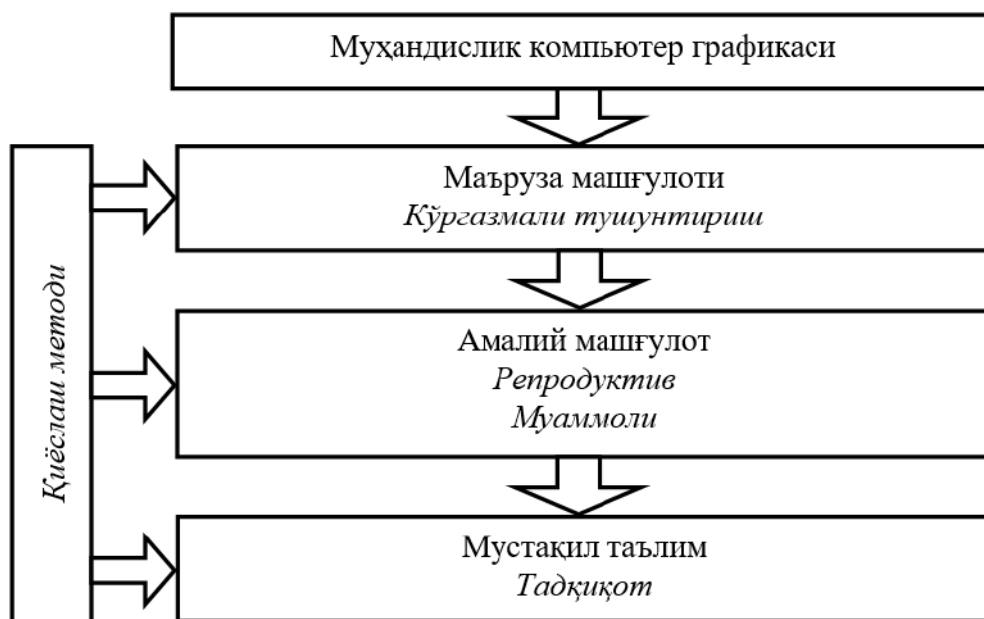
Муаллифда муҳандислик компьютер графикаси фанининг маъруза машғулотида қиёслаш ва кўргазмали тушунтириш, амалий машғулотларда қиёслаш, репродуктив ва муаммоли, талабаларнинг мустақил таълим фаолиятларини ташкиллаштиришда эса, қиёслаш ва тадқиқот методларидан фойдаланиш қизиқиш уйғотди (4-расм).

Кўргазмали тушунтириш методи – билим «тайёр» ҳолда таклиф қилинади, педагог билим беришнинг турли усуллари ташкиллаштиради, талабалар маълумотларни қабул қилади ва хотирада сақлайди.

Репродуктив метод – билим «тайёр» ҳолда таклиф қилинади, педагог нафақат билим беради, уларни тушунтиради ҳам, талабалар маълумотларни онгли равишда қабул қилади, маълумотни такрорлаш, қабул қилинишининг мустаҳкамлиги.

Муаммоли ўқитиш методи – педагог муаммони ўрганиш йўлини, унинг ечимини бошидан охиригача тушунтириш орқали кўрсатади. Талабалар кузатувчилар эмас, балки фикрлаш жараёнининг иштирокчилари бўлиб, улар билим олишдаги муаммоларнинг ечимини оладилар.

Тадқиқот методи – педагог талабалар билан бирга муаммони шакллантиради, талабалар муаммони ечиш вақтида билимни мустақил ўзлаштирадилар, таълим жараёни жадаллаштирилган.



4-расм. Муҳандислик компьютер графикасини ўқитиш методлари

Шу пайтга қадар мавжуд таълим тизимида ўқитиш устувор саналган бўлса, айти пайтда жамиятнинг ахборотлашуви даврида устуворлик – ўқишга ўргатишга йўналтирилган. Шу сабабдан таълимнинг ўқитувчи-дарслик-талаба парадигмаси талаба-дарслик-ўқитувчи парадигмаси билан ўрин алмашиши зарурдир. Бу ўз навбатида талабаларни илмий тадқиқотга йўналтиришга имкон беради (5-расм).



5-расм. Талабалар мустақил ишларининг ташкилий-когнитив моҳияти



Илмий тадқиқотга йўналтирилган мустақил таълим технологияси куйидаги босқичларни ўз ичига олади:

1. Муаммонинг кўйилиши;
2. Кўйилган муаммо доирасидаги манбаларни кўриб чиқиш;
3. Вазифани бажарилишини режалаштириш;
4. Вазифанинг ечимини моделлаштириш;
5. Натижаларни таҳлил қилиш, хулосалар ва бажарилганлик ҳисоботини тайёрлаш;
6. Берилган муаммо доирасидаги билимларини тизимлаштириш ва умумлаштириш.

Талабалар ўзларининг олиб борган тадқиқотларини мақола кўринишида расмийлаштиришлари уларда илмга бўлган қизиқишни оширади ва мақола ёзиш кўникмасини шакллантиради.

Диссертациянинг «**Муҳандислик компьютер графикаси фанини САД тизими воситасида ўқитиш самарадорлигини аниқлаш**» деб номланган учинчи бобда тажриба-синов ишларини ташкил қилиш, натижаларнинг математик статистик таҳлили ва самарадорлиги ёритилган.

Тажриба-синов ишлари уч босқичда амалга оширилди:

**Биринчи босқич** (2016-2017) йилларда тадқиқот муаммоси моҳиятини ёритишга хизмат қиладиган назарий маълумотлар тўпланди. Таълим жараёнида муҳандислик графикаси фанларини компьютер графикаси асосида ўқитишнинг бугунги ҳолати ва муаммолари бўйича илмий, илмий – оммабоп, адабиётлар, ўқув манбалари мазмуни, мутахассис ўқитувчиларнинг иш тажрибалари, компьютер графикасининг муҳандислик графикаси фанлари қаторига интеграцияси ва улар билан алоқадорлиги ўрганилди ва умумлаштирилди; диссертация ишининг илмий асослари ва моҳияти белгилаб олинди; дастурларни ўзаро қиёслаб ўқитиш воситасида талабаларнинг фанга қизиқишини орттириш ва уларнинг мустақил тадқиқот олиб бориш жараёнини ривожлантиришнинг назарий ва амалий асослари ишлаб чиқилди.

**Иккинчи босқичда** (2018-2019) йилларда тажриба – синов майдонлари сифатида белгиланган ОТМларда муҳандислик компьютер графикаси фанини ўқитишда замонавий конструкторлик графикаси дастурларини ўзаро қиёслаш орқали талабалар билим ва кўникмаларини ривожлантиришнинг назарий ва амалий асослари синовдан ўтказилди.

**Учинчи босқичда** (2020) йилда якунловчи тажриба – синов ишлари ўтказилди. ОТМларда муҳандислик компьютер графикаси фанини конструкторлик дастурларини ўзаро қиёслаш методи асосида ўқитиш юзасидан олиб борилган ишлардаги камчиликлар бартараф этилди ва тажриба – синов натижалари математик статистика методлари ёрдамида таҳлил қилинди.

Назарий ва амалий машғулотлар назорат гуруҳида анъанавий, тажриба-синов гуруҳларида эса, конструкторлик дастурларини қиёслаш технологияси асосида ўтказилди.

Тажриба синов ишлари Тошкент давлат педагогика университети (1-жадвалга қаранг), Жиззах давлат педагогика институти (2-жадвалга қаранг) ва Қўқон давлат педагогика институтларида (3-жадвалга қаранг) ўтказилди. Тажриба-синов ва назорат гуруҳларида жами 161 нафар талаба иштирок этдилар. Шундан тажриба-синов гуруҳларида 81 нафар ва назорат гуруҳларида 80 нафар талаба қатнашди.

1-жадвал

### Тошкент давлат педагогика университети талабаларининг тажриба-синов ишлари натижаларига кўра ўзлаштириш даражалари

Таълим муассасаси номи	Ўзлаштириш кўрсаткичи	Тажриба-синов гуруҳлари				Назорат гуруҳлари			
		Тажриба бошида талаба сони	%	Тажриба охирида талаба сони	%	Тажриба бошида талаба сони	%	Тажриба охирида талаба сони	%
Тошкент давлат педагогика университети	Юқори	4	14,3	12	42,9	2	7,4	3	11,1
	Ўрта	9	32,1	10	35,7	11	40,7	11	40,7
	Паст	15	53,6	6	21,4	14	51,9	13	48,1
	<b>Жами</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>27</b>	<b>100</b>	<b>27</b>	<b>100</b>

Тажриба бошида тажриба-синов гуруҳида қатнашган 28 нафар талабадан 4 нафарининг (14,3 %) ўзлаштириш даражаси юқори, 9 нафариники ўрта (32,1 %), 15 нафариники паст (53,6 %) бўлса, тажриба охирига келиб, 12 нафариди (42,9 %) юқори (28,6 % га ошган), 10 нафариди (35,7 %) ўрта (3,6% га ошган) ва 6 нафариди (21,4 %) паст даража (32,2 % га камайган) қайд этилди.

Назорат гуруҳида қатнашган 27 нафар талабанинг ўзлаштириш даражалари тажриба бошида юқори 2 нафар (7,4 %), ўрта 11 нафар (40,7 %), паст 14 нафар (51,9 %)ни ташкил қилган бўлса, тажриба охирига келиб юқори 3 нафар (11,1 %) 3,7 % га, ўрта 11 нафар (40,7 %) 0 % ошган ва паст даража 13 нафар (48,1 %) 3,8 % га камайганини кўрсатди.

2-жадвал

### Жиззах давлат педагогика институти талабаларининг тажриба-синов ишлари натижаларига кўра ўзлаштириш кўрсаткичлари

Таълим муассасалари	Ўзлаштириш кўрсаткичи	Тажриба-синов гуруҳлари				Назорат гуруҳлари			
		Тажриба бошида талаба сони	%	Тажриба охирида талаба сони	%	Тажриба бошида талаба сони	%	Тажриба охирида талаба сони	%
Жиззах давлат педагогика институти	Юқори	2	8,0	8	32,0	2	7,7	2	7,7
	Ўрта	11	44,0	12	48,0	8	30,8	10	38,5
	Паст	12	48,0	5	20,0	16	61,5	14	53,8
	<b>Жами</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

Тажриба бошида тажриба-синов гуруҳида қатнашган 25 нафар талабадан 2 нафарининг (8 %) ўзлаштириш даражаси юқори, 11 нафариники ўрта (44,0 %), 12 нафариники паст (48,0 %) бўлса, тажриба охирига келиб, 8 нафарида (32,0 %) юқори (24,0 % га ошган), 12 нафарида (48 %) ўрта (4 % га ошган) ва 5 нафарида (20,0 %) паст даража (28,0 % га камайган) қайд этилди.

Назорат гуруҳида қатнашган 26 нафар талабанинг ўзлаштириш даражалари тажриба бошида юқори 2 нафар (7,7 %), ўрта 8 нафар (30,8 %), паст 16 нафар (61,5 %) ни ташкил қилган бўлса, тажриба охирига келиб юқори 2 нафар (7,7 %) 0,0 % га, ўрта 10 нафар (38,5 %) 7,7 % ошган ва паст даража 14 нафар (53,8 %) 7,7 % га камайганини кўрсатди.

3-жадвал

### Қўқон давлат педагогика институти талабаларининг тажриба-синов ишлари натижаларига кўра ўзлаштириш кўрсаткичлари

Таълим муассасалари	Ўзлаштириш кўрсаткичи	Тажриба-синов гуруҳлари				Назорат гуруҳлари			
		Тажриба бошида талаба сони	%	Тажриба охирида талаба сони	%	Тажриба бошида талаба сони	%	Тажриба охирида талаба сони	%
Қўқон давлат педагогика университети	Юқори	3	10,7	11	39,3	3	11,1	4	14,8
	Ўрта	9	32,1	10	35,7	7	25,9	9	33,3
	Паст	16	57,1	7	25,0	17	63,0	14	51,9
	<b>Жами</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>27</b>	<b>100</b>	<b>27</b>	<b>100</b>

Тажриба бошида тажриба-синов гуруҳида қатнашган 28 нафар талабадан 3 нафарининг (10,7 %) ўзлаштириш даражаси юқори, 9 нафариники ўрта (32,1 %), 16 нафариники паст (57,1 %) бўлса, тажриба охирига келиб, 11 нафарида (39,3 %) юқори (28,6 % га ошган), 10 нафарида (35,7 %) ўрта (3,6% га ошган) ва 7 нафарида (25,0 %) паст даража (32,0 % га камайган) қайд этилди.

Назорат гуруҳида қатнашган 27 нафар талабанинг ўзлаштириш даражалари тажриба бошида юқори 3 нафар (11,1 %), ўрта 7 нафар (25,9 %), паст 17 нафар (63,0 %) ни ташкил қилган бўлса, тажриба охирига келиб юқори 4 нафар (14,8 %) 3,7 % га, ўрта 9 нафар (33,3 %) 7,4 % ошган ва паст даража 14 нафар (51,9 %) 11,1 % га камайганини кўрсатди.

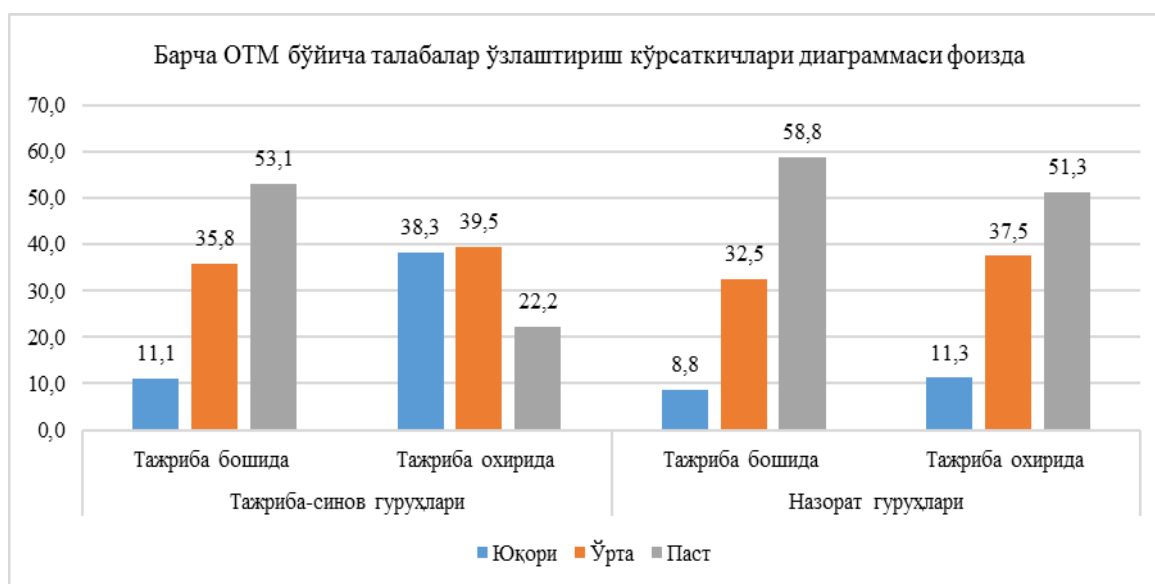
Юқоридаги 1, 2, 3-жадвалларда тажриба-синов ишлари олиб борилган ҳар бир таълим муассасалари талабаларининг ўзлаштириш даражалари ва уларнинг таҳлилларига алоҳида тўхталиб ўтилди. Шулардан келиб чиқиб, таҳлил натижаларини умумлаштириб, умумий хулосага келиш учун 4-жадвалга эътибор қаратамиз.

### Тажриба-синов ишлари олиб борилган педагогика олий таълим муассасалари талабаларининг умумий ўзлаштириш кўрсаткичлари

Ўзлаштириш кўрсаткичи	Тажриба-синов гуруҳлари				Назорат гуруҳлари			
	Тажриба бошида талаба сони	%	Тажриба охирида талаба сони	%	Тажриба бошида талаба сони	%	Тажриба охирида талаба сони	%
Юқори	9	11,1	31	38,3	7	8,8	9	11,3
Ўрта	29	35,8	32	39,5	26	32,5	30	37,5
Паст	43	53,1	18	22,2	47	58,8	41	51,3
<b>Хаммаси</b>	<b>81</b>	<b>100</b>	<b>81</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

Тажриба – синов гуруҳларида қатнашган 81 нафар талабанинг ўзлаштириш кўрсаткичлари тажриба бошида, юқори 9 нафар (11,1 %), ўрта 29 нафар (35,8 %), паст 43 нафар (53,1 %) ни ташкил қилган бўлса, тажриба охирига келиб юқори 31 нафар (38,3 %) 27,2 % га, ўрта кўрсаткич 32 нафар (39,5 %) 3,7 % га ошган, паст кўрсаткич 18 нафар (22,2 %) 30,9 % га камайганини кўрсатди (5-жадвалга қаранг).

5-жадвал



Тадқиқотимиз натижасида, барча тажриба-синов майдончалари сифатида танлаб олинган ОТМ тажриба-синов ишлари ниҳоясида тажриба гуруҳидаги талабаларининг ўзлаштириш кўрсаткичи назорат гуруҳига нисбатан 1,16 (16%) юқори кўрсаткичга эга бўлди. Бу эса олиб борилган тадқиқот ишининг самарадор эканлигини кўрсатади.

## ХУЛОСА

1. Университетда таълим жараёни талабаларда компьютер соҳасидаги фундаментал билимларни шакллантириш; лойиҳалаштиришнинг ахборот технологиялари, компьютер дизайни ва графикаси учун дастурлар ва тизимларни, шунингдек, компьютер анимацияси ва график визуализация услубларини ўрганишга асосланган бўлиши керак. Талабалар техник ва ишлаб чиқариш объектларини замонавий компьютер технологияларида лойиҳалашни чуқур ўрганиши, медиа саноати ва дизайн соҳасида дастурий маҳсулотлар ва ахборот комплекслари билан ишлаш кўникмаларини эгаллаш зарур.

2. Инсон фаолиятининг барча соҳаларини компьютерлаштириш, кўп асрлик педагогик технологияларнинг ўзгаришига олиб келди. Ўқитишнинг янги воситалари педагогика фанининг асосий масалаларини: жамият тараққиётининг ҳозирги босқичида олий таълим тизимида кимлар ўқитилиши, таълим мазмуни қандай бўлиши, олий таълим мутахассис тайёрлаш учун асос сифатида қайси шакл ва усуллардан фойдаланиши кераклигини қайта кўриб чиқишга мажбур қилди.

3. Кўплаб геометрик ва график тизимлар функционал операторлари ўзининг алгоритмик ва дастурий асосларида чизма геометрия усуллариغا таянади. Уч ўлчовли моделни яратишнинг ҳар қандай усулида моделлаштиришни бошлаш икки ўлчовли контур чизиладиган текисликни танлашдан бошланади. Бу эса чизма геометриянинг классик позицияси масалаларидан ҳисобланади. Шунинг учун талаба ушбу вазифани муваффақиятли бажариши учун чизма геометриянинг тегишли усуллари эгаллаши керак. Бундай мисоллар кўп. Бу эса чизма геометрия курси муҳандислик компьютер графикаси курсини эгаллаш учун назарий асос бўлиб хизмат қилишидан далолат беради. Талаба моделлаштириш жараёнининг физикаси ҳақида тушунчага эга бўлган ҳолда компьютерда ишлаши керак, чунки маҳсулотнинг электрон моделини шакллантиришда хатоларга йўл қўйиш қатъиян ман этилади.

4. Муҳандислик компьютер графикаси фани мавжуд замонавий график дастурлардан фойдаланиб, талабаларга объектнинг электрон чизмасини ва уч ўлчовли виртуал моделини яратиш йўллари ўргатади. Ушбу фан график дастурларни яратишни эмас, балки мавжуд график дастурлардан фойдаланишни ўргатади.

5. CAD дастурлари ёрдамида ўқитиш талаба билан компьютернинг интеллектуал ҳамкорлигига сабаб бўлмоқда. Бунда талабалар компьютер имкониятларини кенгайтиради ва компьютер шу вақтнинг ўзида талабаларнинг фикрлаш қобилияти ва билимларини ривожлантиради. Талаба ва компьютер ўртасидаги бу ҳамкорлик натижасида таълим самарадорлиги ошади.

6. Барча таълим методлари ўзининг кучли ва кучсиз томонларига эга, шунинг учун мақсад, шароит, мавжуд вақтга боғлиқ ҳолда улардан уйғунликда фойдаланиш зарур. Таълим сифати ўқитиш ва тарбия сифатининг йиғиндисидан иборатдир.

7. «Муҳандислик компьютер графикаси» фанини конструкторлик дастурларини қиёслаш асосида ўқитиш талабаларга фанга ажратилган вақт мобайнида иккита конструкторлик дастурини ўзлаштириш, дастурларни ўзаро таққослаш ҳамда уларнинг ютуқ ва камчиликларини мустақил равишда аниқлашда ёрдам беради, талабаларнинг замонавий конструкторлик дастурларини мустақил ўрганиши учун имкон яратади.

8. Тажриба-синов майдончалари сифатида танлаб олинган ОТМ тажриба-синов ишлари ниҳоясида тажриба гуруҳидаги талабаларининг ўзлаштириш кўрсаткичи назорат гуруҳи талабалариникига нисбатан 1,16 баравар (ёки 16% га) юқори эканини кўрсатди. Бу эса олиб борилган тадқиқот ишининг самарадор эканлигидан далолат беради.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ НА ОСНОВЕ НАУЧНОГО СОВЕТА  
DSc.13/30.12.2019.Т.07.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ  
ПРИ ТАШКЕНТСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ**

---

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**ДИЛШОДБЕКОВ ШОХБОЗ ДИЛШОДБЕК УГЛИ**

**ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИН  
ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ  
ГРАФИКИ**

**13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания  
(начертательная геометрия и инженерная графика)**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)  
ПО ПЕДАГОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

**Ташкент – 2020**

Тема диссертации доктора философии (PhD) по педагогическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за №В2018.1.PhD/Ped507.

Диссертация выполнена в Ташкентском государственном педагогическом университете. Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском, английском (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета ([www.tuit.uz](http://www.tuit.uz)) и информационно-образовательном портале «Ziyonet» ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)).

**Научный руководитель:** Арипов Мирсаид Мирсидикович  
доктор физико-математических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** Джуманов Жамолжон Худойкулович  
доктор технических наук, профессор

Туракулов Олим Холбутаевич  
доктор педагогических наук, доцент

**Официальные оппоненты:** Джизакский политехнический институт

Защита диссертации состоится «7» сентября 2020 года в 16<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DSc.13/30.12.2019.T.07.02 (адрес: 100202, г. Ташкент, ул. Амира Тимура, дом 108. Тел.: (99871)238-65-44; факс: (99871) 238-65-52; e-mail: [tuit@tuit.uz](mailto:tuit@tuit.uz)).

С диссертацией можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре Ташкентского университета информационных технологий (зарегистрирована за №~~2628~~). Адрес: 100202, г. Ташкент, ул. Амира Тимура, дом 108. Тел.: (99871)238-65-44.

Автореферат диссертации разослан «24» ноября 2020 года.  
(реестр протокола рассылки № Б от 23 ноября 2020 года).



**И.Х.Сиддиков**  
председатель Научного совета по присуждению  
ученых степеней, доктор технических наук, профессор

**Х.Э.Хужаматов**  
ученый секретарь Научного совета  
по присуждению ученых степеней,  
доктор философии по техническим  
наукам (PhD), доцент

**Х.Н.Зайниддинов**  
председатель научного семинара при  
Научном совете по присуждению ученых  
степеней, доктор технических наук, доцент



## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В высших образовательных учреждениях развитых стран мира все больше внимания уделяется эффективности обучения конструкторским программам. Существенно меняется технология преподавания дисциплин инженерной графики. Особое внимание уделяется наполнению современного образовательного пространства новейшими программными и мультимедийными графическими пакетами и комплексами. Также, одним из основных требований к компетенциям студентов в учебных планах образовательных учреждений развитых стран является овладение инженерной компьютерной графикой. Поэтому одной из важных задач на сегодняшний день является совершенствование процесса обучения инженерной графике посредством внедрения инновационных образовательных технологий.

В мировых масштабах проводятся эффективные научные исследования по направлениям широкого внедрения в практику инновационных подходов «Automatic drawing» в области инженерного компьютерно-графического образования и «Additive» в сфере промышленности. Важную роль при этом играет призыв будущих специалистов к творчеству и формирование образовательной среды, основанной на разработке методической системы использования автоматизированных систем при создании чертежей сложных изделий на основе передового зарубежного опыта. Вместе с тем, актуальное значение в процессе преподавания дисциплины «Инженерная компьютерная графика» приобретает разработка методики сравнительного обучения современным компьютерным программам, методики ориентирования студентов на самостоятельную творческую деятельность, научные исследования.

В системе высшего образования нашей страны уделяется большое внимание широкому внедрению в образовательную практику современных автоматизированных конструкторских программ. В рамках реформирования образовательной системы Узбекистана в Концепции развития системы высшего образования до 2030 года в качестве приоритетной определена задача “ускорение процессов изучения и внедрения в практику передового зарубежного опыта, направленного на улучшение образовательного процесса и ... совершенствование методов обучения”<sup>2</sup>. Важными в обеспечении качества образования, конкурентоспособности персонала являются задачи развития творческой активности студентов, используя возможности программ разработки конструкторской графики, совершенствования преподавания инженерной компьютерной графики на основе сравнительной методики.

---

<sup>2</sup> Указ Президента Республики Узбекистан. Об утверждении Концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года. №УП-5847. 8 октября 2019 года. Национальная база данных законодательства, 09.10.2019 г., № 06/19/5847/3887.

Настоящее диссертационное исследование в определенной степени служит реализации задач, определенных в Указе Президента Республики Узбекистан №УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» от 7 февраля 2017 года, постановлениях №ПП-3151 ПҚ-3151-сонли «О мерах по дальнейшему расширению участия отраслей и сфер экономики в повышении качества подготовки специалистов с высшим образованием» от 27 июля 2017 года и №ПП-3775 «О дополнительных мерах по повышению качества образования в высших образовательных учреждениях и обеспечению их активного участия в осуществляемых в стране широкомасштабных реформах» от 5 июня 2018 года, а также в других нормативно-правовых актах, касающихся данной сферы деятельности.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан.** Диссертационное исследование выполнено в соответствии с приоритетными направлениями науки и технологий в республике I. «Духовно-нравственное и культурное развитие демократического и правового общества, формирование инновационной экономики».

**Степень изученности проблемы.** Проведен ряд работ по внедрению в образовательный процесс современных информационно-коммуникационных технологий и совершенствованию методики преподавания в высших образовательных учреждениях. В нашей республике теоретико-методологические, методические основы развития и совершенствования преподавания дисциплин инженерной графики на основе компьютерной графики исследованы в научных работах А.К.Хамракулова, С.И.Кулмаматова, К.Х.Мадумарова, Э.И.Рузиева и др.

В странах Содружества Независимых Государств научные исследования в области совершенствования методики и программирования методической системы преподавания инженерной компьютерной графики проводили О.Арефьева, М.Х.Байбаева, Л.П.Бобрик, К.Гребенников, В.Н.Гузненков, Ж.Ж.Джанабаев, С.В.Жилич, Е.Ю.Жохова, В.В.Князиков, В.В.Корешков, А.М.Лейбов, М.Матвеева, Л.Нодельман, Л.В.Павлова, Ю.И.Притула, А.Б.Пузанкова, А.И.Сторожилов, М.Б.Таланова, Е.М.Третьякова, Л.М.Туранова, Т.В.Чемаданова, Т.В.Чернякова и др.

Проблемам проектирования учебного содержания инженерной компьютерной графики, разработки инновационной технологии реализации обучения посвящены научные работы Z.Zuo, H.A.Gerbekov, F.Liarokapis, V.Neda, T.J.Sexton, S.A.Sorby, H.Stachel и др. ученых зарубежных стран.

Проведенные исследования и анализы показали, несмотря на наличие большого количества научно-исследовательских работ по проблемам преподавания дисциплины «Инженерная компьютерная графика», не уделено достаточного внимания педагогическим и психологическим аспектам преподавания дисциплины «Инженерная компьютерная графика», не изучено на достаточном уровне совершенствование преподавания дисциплины «Инженерная компьютерная графика» на основе метода сравнительного

анализа с использованием возможностей программ конструкторской графики.

**Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках прикладного проекта А-1-30 «Подготовка к печати энциклопедии национальных образов и символов(графическое изображение)» (2015-2017 гг.) плана научно-исследовательской работы Ташкентского государственного педагогического университета.

**Цель исследования** заключается в разработке предложений и рекомендаций по совершенствованию методики использования инновационных методов преподавания дисциплин инженерной графики на основе компьютерной графики.

**Задачи исследования:**

изучить, проанализировать состояние, определить имеющиеся проблемы в преподавании дисциплин инженерной графики на основе компьютерной графики;

усовершенствовать на основе современных конструкторских программ содержание инженерной компьютерной графики, входящей в цикл дисциплин инженерной графики;

усовершенствовать методы преподавания инженерной компьютерной графики на основе инновационных образовательных методов;

усовершенствовать посредством инновационных тестовых заданий процесс контроля показателей усвоения студентами по дисциплине компьютерная инженерная графика.

**Объект исследования.** В качестве объекта исследования выбран процесс преподавания инженерной графики на основе компьютерной графики. К экспериментальной работе в качестве респондентов привлечен 161 студент Ташкентского государственного педагогического университета, Кокандского государственного педагогического института и Джизакского государственного педагогического института.

**Предмет исследования** составляет инновационный метод, содержание, формы и средства преподавания дисциплины “Инженерная графика” на основе компьютерной графики.

**Методы исследования.** В исследовании применены методы критического анализа педагогических, психологических научных источников, Государственных образовательных стандартов, учебных планов и программ; психологических и педагогических измерений, социально-педагогические (тестирование, анкетирование, наблюдения) и педагогический эксперимент, методы математической статистической обработки полученных результатов.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

усовершенствованы на основе факторного анализа репродуктивных, вариативных, частично-поисковых, креативных и статистических показателей компонент, определяющих эффективность преподавания

дисциплины «Инженерная компьютерная графика» возможности (рисования, изометрии и образования проекций виртуальной модели) автоматизированных конструкторских программ;

усовершенствована на основе сопоставления современных автоматизированных программ проектирования (Autodesk AutoCAD и Аскон Компас), и интеграции по идентивным особенностям (дидактических целей (мотивационно-ценностных, когнитивно-деятельностных, личностно-рефлексивных) методика преподавания дисциплины дисциплине «Инженерная компьютерная графика»;

технология ориентации студентов на научное исследование и показатели усвоения современных конструкторских программ усовершенствованы на основе приоритетности расширения возможностей самостоятельного творчества, профессионально-мотивированной деятельности, созидательности, параметров аналитического и синтетического мышления;

усовершенствован на основе определения ключевых понятий, знаний, навыков и умений, (образовательных, воспитательных, развивающих) целей обучения и последовательности использования команд конструкторских программ процесс контроля уровней (высокий, средний, низкий) показателей усвоения студентами дисциплины «Инженерная компьютерная графика».

**Практические результаты исследования** заключается в следующем:

разработана технология преподавания дисциплины «Инженерная компьютерная графика» с применением нескольких конструкторских программ;

разработано учебное пособие «Инженерная компьютерная графика» по технологии преподавания дисциплины «Инженерная компьютерная графика» на основе сопоставления конструкторских программ;

рекомендованы к использованию в учебном процессе высших образовательных учреждений содержание преподавания дисциплины «Инженерная компьютерная графика», основанное на сравнении конструкторских программ, и технология проектирования образовательного процесса.

**Достоверность результатов исследования** определяется основанностью на работах отечественных и зарубежных исследователей, а также практиков; статьями, опубликованными в сборниках материалов республиканских и зарубежных научных конференций, журналах, рекомендованных ВАК; применением адекватных задачам исследования и взаимно дополняющих друг друга методов; анализом полученных результатов с помощью надежных методов математической статистики и подтверждением полученных результатов компетентными органами.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследования определяется усовершенствованием методической системы преподавания дисциплины «Инженерная компьютерная графика» с целью обучения студентов нескольким конструкторских программ во время, отведенное для

преподавания дисциплины «Инженерная компьютерная графика» в высших образовательных учреждениях, повышения учебной активности, качества и эффективности преподавания.

Практическая значимость результатов исследования объясняется возможностью использования разработанных мультимедийного электронного учебного пособия, системы оценки, результатов педагогического эксперимента по преподаванию дисциплины «Инженерная компьютерная графика» в повышении качества преподавания в высших образовательных учреждениях дисциплины «Инженерная компьютерная графика», развитии науки, образования и воспитания.

**Внедрение результатов исследования.** На основе результатов по инновационному методу преподавания дисциплин инженерной графики на основе компьютерной графики:

предложения по факторному анализу автوماتизированных возможностей конструкторских программ и статистических показателей внедрены в содержание учебных программ направления образования бакалавриата Изобразительное искусство и инженерная графика (справка №89-03-1801 Министерства высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан от 28 мая 2020 года). В результате, создана основа для получения будущими специалистами обо всех современных возможностях конструкторских программ;

предложения по совершенствованию методики преподавания дисциплины «Инженерная компьютерная графика» на основе сопоставления современных конструкторских программ и ориентирования студентов на научное исследование методом сопоставления внедрены в содержание учебного пособия «Начертательная геометрия (краткий курс)» (справка №89-03-1801 Министерства высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан от 28 мая 2020 года). В результате, создана возможность одновременного усвоения студентами в рамках учебной дисциплины «Инженерная компьютерная графика» современных конструкторских программ AutoCAD и Компас-3D;

метод контроля показателей усвоения студентами посредством инновационных тестовых заданий (определения последовательности пользования командами конструкторских программ) использован в совершенствовании выполнения задач, определенных в рамках прикладного проекта А-1-30 «Подготовка к печати энциклопедии национальных образов и символов (графическое изображение)» (2015-2017 гг. справка №89-03-1801 Министерства высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан от 28 мая 2020 года). Данные методические предложения и рекомендации послужили совершенствованию учебно-методического обеспечения, направленного на формирование таких качеств будущих специалистов, как адаптируемость, коммуникативность, интеллект, творческий поиск.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования прошли обсуждение на 4 международных и 7 республиканских научно-практических конференциях и семинарах.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации были опубликовано всего 19 научно-методических работ, в том числе 5 статей в изданиях, рекомендованных ВАК Республики Узбекистан для публикации основных результатов докторских диссертаций, из них 3 в республиканских и 2 в зарубежных журналах. Получено 3 свидетельства регистрации программных средств для ЭВМ.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 142 страницы.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обоснована актуальность темы, изложена степень изученности проблемы, показаны цель и задачи, объект и предмет, соответствие исследовательской работы приоритетным направлениям развития науки и технологий; также приведены сведения о научной новизне исследования, достоверности, научной и практической значимости результатов, внедрении в практику, публикации результатов, структуре и объеме диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной **«Теоретические основы преподавания дисциплины «Инженерная компьютерная графика»**, изложены научные основы возникновения дисциплины «Инженерная компьютерная графика» в результате интеграции компьютерной графики в инженерную графику, строение дисциплин инженерной графики и взаимосвязь компьютерной графики с ними, также в качестве эффективного средства формирования пространственных представлений студентов обоснованы современные конструкторские программы.

В результате стремительного развития возможностей компьютерных технологий компьютерная графика стала отдельной наукой, и основной целью этой науки является процесс интеграции во все сферы. Не составляет исключения и инженерная графика. Интеграция компьютерной графики в инженерную графику привела к появлению новой науки – инженерной компьютерной графики. Обновленный состав цикла дисциплин инженерной графики приведен на рисунке 1.

Дисциплина **«Начертательная геометрия»** обучает методам проецирования, преобразования трехмерного объекта в двухмерное плоское изображение на основе проекции, решения геометрических задач в его проекциях после того, как объект проецируется, и синтеза пространственного состояния на основе этих проекций. В рамках дисциплины **«Черчение»** изучаются методы изображения объемных объектов на плоскости, правила выполнения чертежа, элементы чертежа, требования, предъявляемые к чертежам, условности. Дисциплина же **«Инженерная компьютерная графика»**

учит выполнять электронные чертежи на компьютере, создавать трехмерные виртуальные модели.



**Рис.1. Обновленный состав дисциплин инженерной графики**

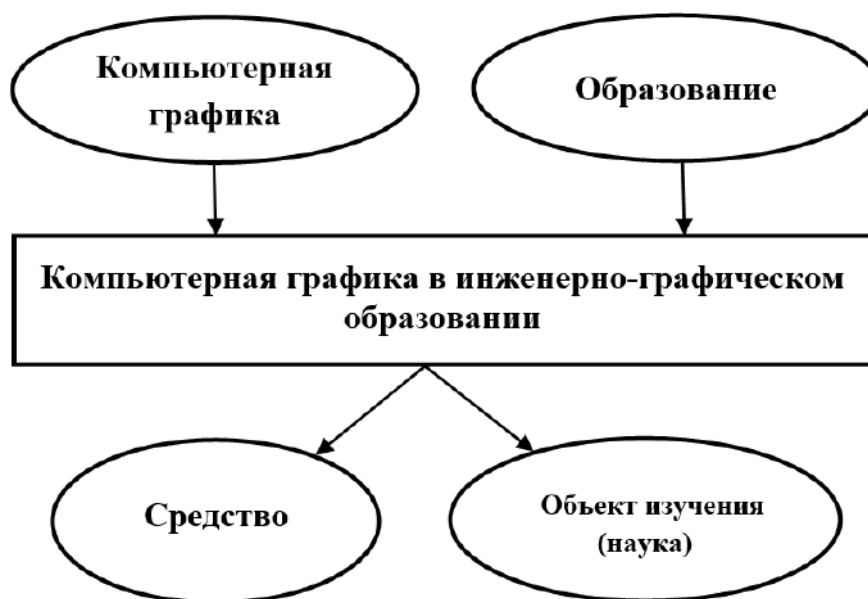
Дисциплина «Инженерная компьютерная графика» позволила организовать структуру инженерно-графической подготовки в нескольких видах. В первом виде дисциплины «Начертательная геометрии», «Черчение», «Инженерная компьютерная графика» преподаются одновременно (параллельно). Во втором виде графическая подготовка полностью компьютеризирована. В третьем – дисциплины изучаются последовательно: начертательная геометрия - черчение - инженерная компьютерная графика.

В настоящее время компьютерная графика задействована в преподавании инженерной графики как дидактический инструмент и как наука (объект изучения) (см. рис. 2). То есть служит средством повышения наглядности в преподавании дисциплин «Начертательной геометрии» и «Черчения», объектом изучения в преподавании инженерной компьютерной графики. В рамках дисциплины «Инженерная компьютерная графика» студенты учатся использовать автоматизированные проекционные системы.

На протяжении долгих лет было проведено множество эффективных исследований по преподаванию традиционных дисциплин инженерной графики (начертательной геометрии и черчения). Однако, сегодня недостаточно уделяется внимания обучению инженерной компьютерной графике, которая предполагает выполнение электронных чертежей и создание трехмерной виртуальной модели, требуемой производственной сферой.

В основе конструкторских программ, изучаемых в рамках дисциплины «Инженерная компьютерная графика», лежат все концепции и принципы начертательной геометрии и черчения. Кроме того, во время создания диалогового окна конструкторских программ учитываются присущие пользователю элементы пространственного воображения (воображаемое вращение объекта, вращение вокруг объекта, отдаление и сближение, укрупнение и уменьшение, сборка, разделение объектов и т.д.). Все это

приводит к возникновению справедливых взглядов на дисциплину «Инженерная компьютерная графика» в качестве комплексного решения.



**Рис.2. Место компьютерной графики в инженерно-графическом образовании**

Современные конструкторские программы совершенствуются с каждым днем, и предотвращается напрасная трата времени инженера. Стала выдвигаться даже мнения о концепции использования аддитивных (производства без чертежей) технологий в производстве. Это, в свою очередь, свидетельствует о значимости дисциплины «Инженерная компьютерная графика» в инженерно-графической подготовке выпускников высших образовательных учреждений.

Были подвергнуты анализу исследовательские работы в данном направлении. В частности, Т.В. Чернякова, используя модельную методику преподавания дисциплины «Компьютерная графика», определила уровень методики обучения, все её компоненты, их взаимосвязь, принципы, методы, средства и формы, а также разработала научные рекомендации по преподаванию предмета. О.А. Крайнова разработала научно-методические основы проектирования методической системы преподавания компьютерной графики для специальности «Информатика» высших образовательных учреждений. В исследовательской работе Е.И. Рузиева была разработана методика преподавания дисциплины «Компьютерная графика» в качестве интегративного курса «Графика». Однако, не уделено внимания преподаванию дисциплины «Инженерная компьютерная графика» в высших образовательных учреждениях на основе методики сравнения конструкторских программ.

Результаты анализа состояния дисциплины «Инженерная компьютерная графика» в высших образовательных учреждениях нашей республики показал:



не разработано на достаточном уровне содержание дисциплины «Инженерная компьютерная графика»;

не учитываются современные возможности графических программ, изучаемых в рамках дисциплины «Инженерная компьютерная графика»;

для выполнения чертежа и построения трехмерной модели студентов обучают лишь программа AutoCAD;

не всегда задачи к самостоятельной работе студентов по инженерной компьютерной графике составлены исходя из сущности дисциплины и возможностей графических программ.

Во второй главе диссертации, озаглавленной **«Инновационные образовательные технологии преподавания дисциплины «Инженерная компьютерная графика» посредством системы САД»**, содержание дисциплины «Инженерная компьютерная графика» усовершенствовано включением данных о разделах компьютерной графики и конструкторских, функциональных и технологических системах, формировании автоматизированным способом ортогональной проекции трехмерной модели на её основе, изложена методика преподавания дисциплины «Инженерная компьютерная графика» на основе сравнения двух конструкторских программ AutoCAD и Компас-3D, методы ориентирования студентов на научное исследование, оформления и публикации в виде статей результатов их научного поиска при организации самостоятельного образования по дисциплине «Инженерная компьютерная графика».

Совершенствование, все более расширяющиеся возможности современных конструкторских программ требуют переосмысления содержания науки, направленной на обучение этим программам. На наш взгляд, данные, сообщаемые студентам в рамках дисциплины «Инженерная компьютерная графика», должны служить для их ориентирования. Причиной тому увеличение объема данных с каждым днем и невозможность в отведенное для дисциплины ограниченное время доведения всего до студентов.

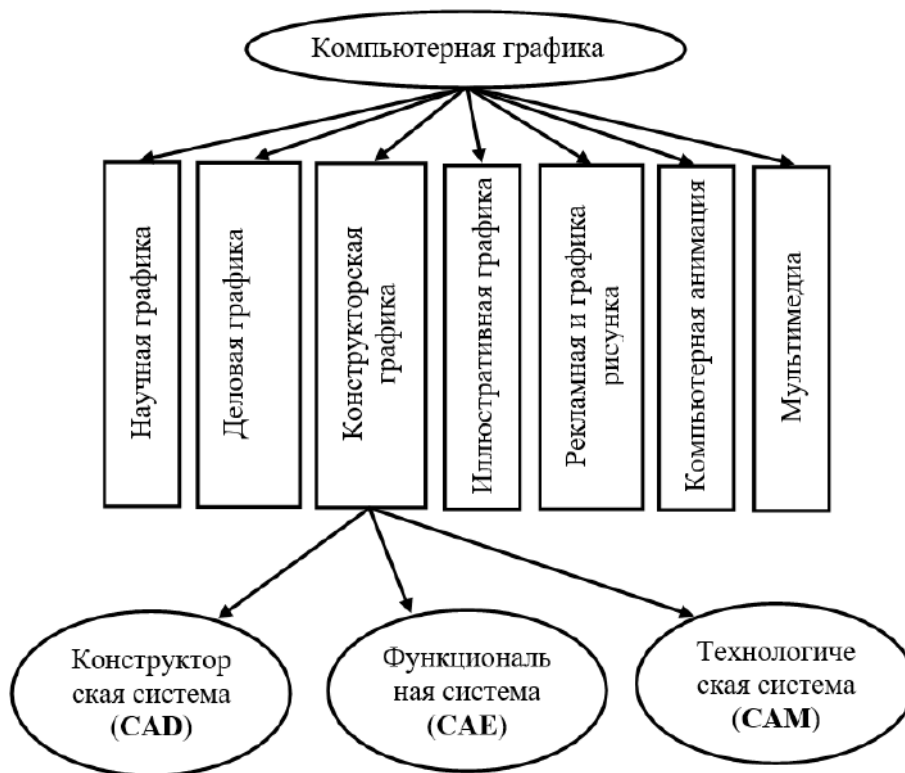
Традиционное содержание дисциплины «Инженерная компьютерная графика» направлено на обучение программе AutoCAD. Даже материал, касающийся истории инженерной компьютерной графики, ориентирован на разъяснение истории AutoCAD. Ибо отсутствуют какие-либо четкие инструкции или ограничения по использованию в учебном и производственном процессе определенной конструкторской программы.

Усовершенствованное содержание дисциплины «Инженерная компьютерная графика» организован дедуктивным методом (см. рис. 3). Кроме того, в структуру усовершенствованного содержания включены современные возможности конструкторских программ, как получение в раторматическом режиме рабочего чертежа объекта на основе его 3D модели.

Считаем, что студент в рамках дисциплины «Инженерная компьютерная графика» должен знать:

историю компьютерной графики;

разделы компьютерной графики;  
 системы, составляющие раздел конструкторской графики (CAD, САМ, САЕ);  
 принципы графических программ, работающих в системе CAD и принципах работы их;  
 форматы электронного изображения;  
 панель инструментов, используемых для выполнения чертежей;  
 алгоритмы получения чертежа предмета на основе его пространственного состояния;  
 иметь навыки: анализа панели инструментов, предназначенной для создания двухмерной и трехмерной графики;  
 составления двухмерного чертежа заданной трехмерной детали;  
 построения трехмерной модели детали на основе её двухмерного чертежа;  
 определения оптимальных алгоритмов проектирования геометрических моделей на плоскости и пространстве;  
 создания сложных чертежей и форм на плоскости и пространстве;  
 готовить и печатать чертежи;  
 иметь навыки: анализа предмету со сложной формой;  
 сравнения выполнения чертежа вручную (с помощью инструментов чертежа) и с помощью программы CAD;  
 сравнения двух и более программ иikki CAD, выявления схожих и различных аспектов;  
 самостоятельного усвоения новой программы CAD.



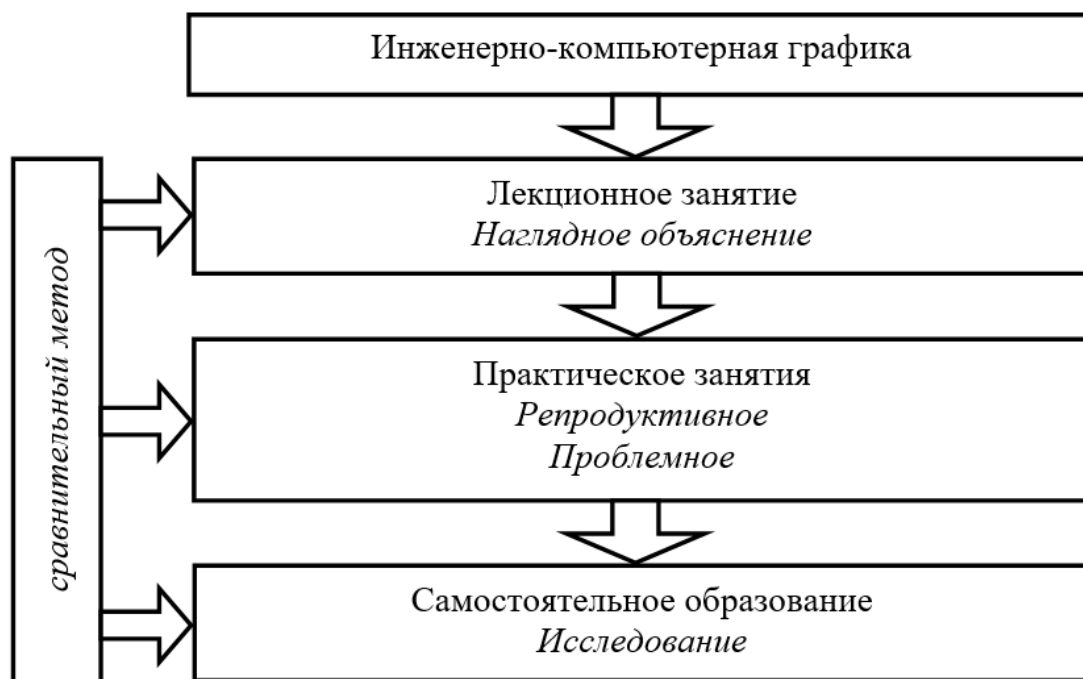
**Рис.3. Дедуктивная система инженерно-компьютерной графики**

В рамках дисциплины «Инженерная компьютерная графика» важно обучить не одной несколькими конструкторским программам и для обеспечения самостоятельного усвоения студентами в будущей профессиональной деятельности новых возможностей программ важно правильно организовать их учебную деятельность в аудитории и вне аудитории. Одним из наиболее оптимальных методов рационального использования времени, отведенным для дисциплины «Инженерная компьютерная графика» и вместе с тем, подготовки конкурентоспособных кадров является обучение в сравнении несколькими программами, касающимся конструкторской системы.

Сравнительный метод – один из способов активного усвоения новых знаний, так как он требует самостоятельной образовательной деятельности студента по поиску материала для сравнения, выделения деталей.

Образовательный метод – сложное, многомерное образование, не существует «чистых» методов. В любом образовательном процессе в одно и то же время применяется несколько методов, которые взаимно друг друга дополняют и заменяют.

У автора вызвали интерес методы сравнения и наглядного объяснения на лекционных занятиях по дисциплине «Инженерная компьютерная графика», репродуктивный и проблемный – на практических занятиях, и сравнительный, исследовательский при организации самостоятельной образовательной деятельности студентов (см. рис.4).



**Рис.4. Методы преподавания инженерно-компьютерной графики**

Метод сравнительного объяснения – знания предлагаются в «готовом» виде, педагог организует различные методы усвоения знаний, студенты принимают данные и сохраняют в памяти.

Репродуктивный метод – знания предлагаются в «готовом» виде, педагог не только дает знания, но и разъясняет их, студенты сознательно принимают данные, повторение, прочность принятия данных.

Метод проблемного обучения – педагог демонстрирует пути изучения проблемы через объяснение пути его решения сначала до конца. Студенты не наблюдатели, а активные участники процесса мышления, они получают пути решения проблем в получении знаний.

Исследовательский метод – педагог вместе со студентами формулирует проблему, студенты усваивают знания в процессе решения проблемы, процесс образования интенсифицирован.



**Рис.5. Организационно-когнитивная сущность самостоятельной работы студентов**

Если до сих пор приоритетом в образовательной системе считали обучение, в настоящее время – в период информатизации общества – приоритет сместился на обучение учению. Поэтому парадигма образования учитель-учебник-студент необходимо сменить парадигмой студент-учебник-учитель. Это, в свою очередь, позволит ориентировать студентов на научное исследование. Технология самостоятельного образования, ориентированного на научное исследование, включает в себя следующие этапы:

1. Постановка проблемы.
2. Рассмотрение источников в рамках поставленной проблемы.
3. Планирование решения задачи.
4. Моделирование решения задачи.
5. Анализ результатов, формулировка выводов и подготовка отчета о выполнении.
6. Систематизация и обобщение знаний в рамках заданной проблемы.

Оформление студентами проведенного исследования в виде статьи повышает их интерес к науке и формирует навыки написания статьи.

В третьей главе диссертации **«Определение эффективности преподавания дисциплины «Инженерная компьютерная графика» посредством программы САД»** освещена организация, математико-статистический анализ результатов и эффективность проведенной экспериментальной работы.

Экспериментальная работа реализована в три этапа:

На **первом этапе** (2016-2017 гг.) – собран теоретический материал, служащий освещению сущности проблемы исследования. Изучено современное состояние и содержание научной, научно-популярной литературы, учебных источников по проблеме преподавания дисциплин цикла инженерной графики на основе компьютерной графики; изучен и обобщен опыт работы учителей-специалистов; интеграция компьютерной графики в цикл дисциплин инженерной графики и связь с ними; были определены научные основы и суть диссертационной работы; разработаны теоретические и практические основы повышения интерес студентов к дисциплине и развития их процесса их самостоятельного исследования посредством сравнительного преподавания программ.

На **втором этапе** (2018-2019 годы) в ВОУ, выбранных в качестве экспериментальных площадок, опробированы теоретические и практические основы развития знаний и навыков студентов через сравнение программ конструкторской графики при преподавании дисциплины «Инженерная компьютерная графика».

На **третьем этапе** (2020 год) проведена заключительная экспериментальная работа. Скорректированы недостатки работ. Проводимых по преподаванию в ВОУ дисциплины «Инженерная компьютерная графика» на основе сравнения конструкторских программ и проанализированы с применением методов математической статистики результаты экспериментальной работы.

Теоретические и практические занятия проводилась в контрольных группах традиционными методами, а в экспериментальных группах – на основе технологии сравнения конструкторских программ.

Экспериментальная работа проводилась в Ташкентском государственном педагогическом университете (см. табл. 1), Джизакском государственном педагогическом институте (см. табл. 2) и Кокандском государственном педагогическом институте (см. табл. 3), в экспериментальных и контрольных группах в эксперименте принял участие 161 студент, из них в экспериментальной 81 студент и в контрольных группах 80 студент.

Таблица 1

**Показатели успеваемости студентов Ташкентского государственного педагогического университета по результатам экспериментальной работы**

Образовательное учреждение	Показатели успеваемости	Экспериментальные группы				Контрольные группы			
		Число студентов в начале эксперим.	%	Число студентов в конце эксперим.	%	Число студентов в начале эксперим.	%	Число студентов в конце эксперим.	%
Ташкентский государственный педагогический университет	Высокий	4	14,3	12	42,9	2	7,4	3	11,1
	Средний	9	32,1	10	35,7	11	40,7	11	40,7
	Низкий	15	53,6	6	21,4	14	51,9	13	48,1
	<b>Всего</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>27</b>	<b>100</b>	<b>27</b>	<b>100</b>

4 (14,3 %) из 28 студентов экспериментальной группы в начале эксперимента имели высокий уровень показателя успеваемости, 9 (32,1 %) студентов – средний, 15 (42,9 %) студентов – низкий, к концу эксперимента 12 студентов (42,9 %) высокий (показатель вырос на 28,6%), 10 студентов (35,7 %) – средний (показатель вырос на 3,6%) и 6 студентов (21,4 %) – низкий (показатель снизился на 32,2 %).

Из 27 студентов контрольной группы на начало эксперимента имели высокий уровень показателя успеваемости 2 (7,4 %) студента, средний – 11 (40,7 %) студентов, низкий 14 (51,9 %) студентов, к концу эксперимента высокий – 3 (11,1 %) студента (показатель вырос на 3,7 %) хороший – 11 (40,7 %) (показатели не изменились) и низкий – 13 (48,1 %) студентов (показатель снизился на 3,8 %).

Таблица 2

**Показатели успеваемости студентов Джизакского  
государственного педагогического института по результатам  
экспериментальной работы**

Образовательное учреждение	Показатели успеваемости	Экспериментальные группы				Контрольные группы			
		Число студентов в начале эксперим.	%	Число студентов в конце эксперим.	%	Число студентов в начале эксперим.	%	Число студентов в конце эксперим.	%
Кокандский государственный педагогический институт	Высокий	2	8,0	8	32,0	2	7,7	2	7,7
	Средний	11	44,0	12	48,0	8	30,8	10	38,5
	Низкий	12	48,0	5	20,0	16	61,5	14	53,8
	<b>Всего</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

2 (8 %) из 25 студентов экспериментальной группы в начале эксперимента имели высокий уровень показателя успеваемости, 11 (44,0 %) студентов – средний, 12 (48,0 %) студентов – низкий, к концу эксперимента 8 студентов (32,0 %) – высокий (показатель вырос на 24,0%), 12 студентов (48,0 %) – средний (показатель вырос на 4%) и 5 студентов (20,0 %) – низкий (показатель снизился на 28,0 %).

2 (7,7 %) из 28 студентов контрольной группы в начале эксперимента имели высокий уровень показателя успеваемости, 8 (30,8 %) студентов – средний, 16 (61,5 %) студентов – низкий, к концу эксперимента 2 студента (7,7 %) высокий (показатель не изменился), 10 студентов (38,5 %) – средний (показатель вырос на 7,7%) и 14 студентов (53,8 %) – низкий (показатель снизился на 7,7 %).

Таблица 3

**Показатели успеваемости студентов Кокандского государственного  
педагогического института по результатам экспериментальной работы**

Образовательное учреждение	Показатели успеваемости	Экспериментальные группы				Контрольные группы			
		Число студентов в начале эксперим.	%	Число студентов в конце эксперим.	%	Число студентов в начале эксперим.	%	Число студентов в конце эксперим.	%
Кокандский государственный педагогический институт	Высокий	3	10,7	11	39,3	3	11,1	4	14,8
	Средний	9	32,1	10	35,7	7	25,9	9	33,3
	Низкий	16	57,1	7	25,0	17	63,0	14	51,9
	<b>Всего</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>27</b>	<b>100</b>	<b>27</b>	<b>100</b>

3 (10,7 %) из 28 студентов экспериментальной группы в начале эксперимента имели высокий уровень показателя успеваемости, 9 (32,1 %) студентов – средний, 16 (57,1 %) студентов – низкий, к концу эксперимента 11 студентов (39,3 %) – высокий (показатель вырос на 28,6%), 10 студентов (35,7 %) – средний (показатель вырос на 3,6%) и 7 студентов (25,0 %) – низкий (показатель снизился на 25,0 %).

3 (11,1 %) из 27 студентов экспериментальной группы в начале эксперимента имели высокий уровень показателя успеваемости, 7 (25,9 %) студентов – средний, 17 (63,0 %) студентов – низкий, к концу эксперимента 4 студента (14,3 %) – высокий (показатель вырос на 3,7%), 9 студентов (33,3 %) – средний (показатель вырос на 7,4%) и 14 студентов (51,9 %) – низкий (показатель снизился на 11,1 %).

В приведенных выше таблицах 1, 2 и 3 приведены уровни успеваемости студентов каждого из высших образовательных учреждений уровням, где проводился эксперимент, и их анализ. Исходя из них, мы обобщили результаты анализа, чтобы прийти к общему выводу (см. табл. 4).

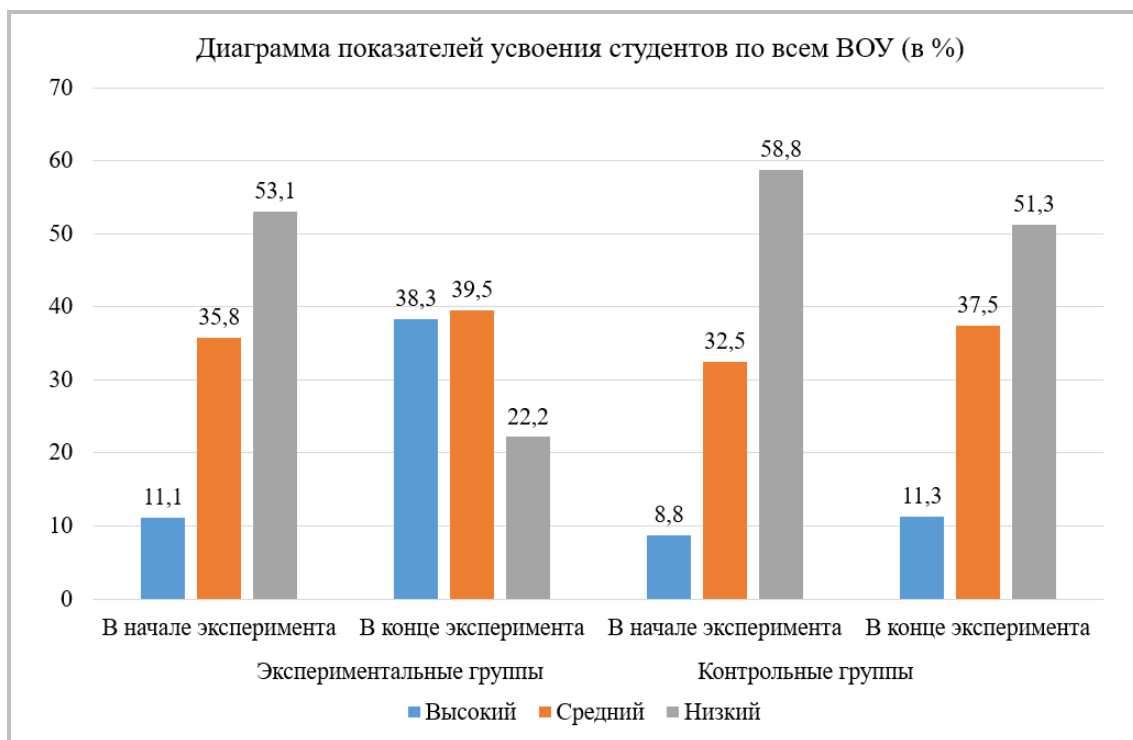
Таблица 4

**Показатели общей успеваемости студентов высших образовательных учреждений, где проводилась экспериментальная работа**

Показатели успеваемости	Экспериментальные группы				Контрольные группы			
	Число студентов в начале эксперимента	%	Число студентов в конце эксперимента	%	Число студентов в начале эксперимента	%	Число студентов в конце эксперимента	%
Высокий	9	11,1	31	38,3	7	8,8	9	11,3
Средний	29	35,8	32	39,5	26	32,5	30	37,5
Низкий	43	53,1	18	22,2	47	58,8	41	51,3
<b>Всего</b>	<b>81</b>	<b>100</b>	<b>81</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

Показатели успеваемости (усвоения) 81 студента экспериментальных групп составили в начале эксперимента: высокий - 9 студентов (11,1 %), средний – 29 студентов (35,8 %), низкий – 43 студента (53,1 %); к концу эксперимента: высокий – 31 студент (38,3 %), т.е. показатели повысились на 27,2 %, средний – 32 студента (39,5 %) показатели повысились на 3,7 %, низкий – 18 студентов (22,2 %) 30,9 % показатели повысились на (см. табл. 5).





В результате исследования, по окончании экспериментальной работы в вузах, выбранных в качестве экспериментальных площадок, показатели успеваемости студентов экспериментальной группы была в 1,16 раза (или на 16%) выше, чем у студентов контрольной группы. Это свидетельствует об эффективности проведенных исследований.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Образовательный процесс в университете должен быть основан на формировании у студентов фундаментальных знаний в области компьютеров, информационных технологий проектирования, программ и систем для компьютерного дизайна и графики, а также методов компьютерной анимации и графической визуализации. Необходимо чтобы студенты углубленно изучить проектирование технических и производственных объектов с помощью современных компьютерных технологий, овладеть умениями работы с программными продуктами и информационными комплексами в области медиаиндустрии и дизайна.

2. Компьютеризация всех сфер деятельности человека привело к изменению многовековых педагогических технологий. Новые средства преподавания диктуют необходимость пересмотра основных вопросов педагогической науки: кого нужно обучать в системе высшего образования на современном этапе развития общества? Каким должно быть содержание образования? Какими формами и методами должно пользоваться в качестве основы высшего образования для подготовки специалиста?

3. Многие функциональные операторы геометрических и графических систем в своих алгоритмических и программных основах опираются на

методы начертательной геометрии. При любом методе создания трехмерной модели моделирования начинается с выбора плоскости, в которой выполняется двухмерный контур. Это один из классических позиционных вопросов начертательной геометрии. Поэтому, чтобы успешно выполнить эту задачу, студент должен овладеть соответствующими методами начертательной геометрии. И таких примеров множество. Это свидетельствует о том, что курс начертательной геометрии служит теоретической основой усвоения курса инженерной компьютерной графики. Студент должен работать на компьютере, имея представление о физике процесса моделирования, так как при формировании электронной модели продукта строго запрещается допускать ошибки.

4. Дисциплина «Инженерная компьютерная графика» используя современные графические программы, обучает студентов способам создания электронного чертежа и трехмерной виртуальной модели объекта. Эта дисциплина учит, как использовать существующие графические программы, а не как создавать графические программы.

5. Обучение с помощью программ САД приводит к интеллектуальному взаимодействию студента и компьютера. При этом студенты расширяют возможности компьютера, и в то же время компьютер развивает способность к мышлению и знания студентов. В результате такого сотрудничества между студентом и компьютером повышается эффективность образования.

6. Все образовательные методы имеют свои сильные и слабые стороны, поэтому необходимо использовать их органично, в зависимости от цели, условий, имеющегося в распоряжении времени. Качество образования состоит в совокупности (сумме) качества обучения и воспитания.

7. Преподавание дисциплины «Инженерная компьютерная графика» на основе сравнения конструкторских программ помогает студентам освоить две программы проектирования в отведенное дисциплину время, сравнивать программы, самостоятельно определять их преимущества и недостатки, позволяет самостоятельно изучать современные конструкторские.

8. В конце экспериментальной работы в ВОУ, выбранных в качестве экспериментальных площадок, успеваемость студентов экспериментальной группы была в 1,16 раза (или на 16%) выше, чем у студентов контрольной группы. Это свидетельствует об эффективности проведенного исследования.

**DISPOSABLE SCIENTIFIC COUNCIL AT THE SCIENTIFIC COUNCIL  
DSc.13/30.12.2019.T.07.02 ACCORDING SCIENTIFIC DEGREES AT THE  
TASHKENT UNIVERSITY OF INFORMATION TECHNOLOGIES**

---

**TASHKENT STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY**

**DILSHODBEKOV SHOKHBOZ DILSHODBEK OGLI**

**INNOVATIVE METHOD OF TEACHING ENGINEERING GRAPHICS  
SUBJECTS BASED ON COMPUTER GRAPHICS**

**13.00.02 – The theory and method of education and upbringing  
(descriptive geometry and engineering graphics)**

**DISSERTATION ABSTRACT FOR THE DOCTOR OF  
PHILOSOPHY DEGREE (PhD) OF PEDAGOGICAL SCIENCES**

**Tashkent - 2020**

The theme of the dissertation of the doctor of Philosophy degree (PhD) on pedagogical sciences is registered in the Higher Certifying Commission at the Cabinet of the Ministries of the Republic of Uzbekistan for B2018.1.PHD/Ped507.

The dissertation has been prepared at Tashkent State Pedagogical University.

The dissertation abstract is placed on the webpage [www.tuit.uz](http://www.tuit.uz) and informational-educational portal "ZiyoNet" ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) in three languages (Uzbek, Russian and English).

**Scientific consultant:** **Aripov Mirsaid Mirsidikovich**  
Doctor of Physics and Mathematics Sciences, professor

**Official opponents:** **Jumanov Jamoljon Xudoykulovich**  
Doctor of Technical Sciences, professor

**Turakulov Olim Xolbutayevich**  
Doctor of Pedagogical Sciences, associate professor

**Leading organization:** **Jizzakh Polytechnic Institute**

The defense of the dissertation will be held on «7» December 2020 at 16<sup>00</sup> at the meeting of the Scientific Council DSc.13/30.12.2019.T.07.02 at Tashkent University of information Technologies. (Address: 100202, Tashkent city, Amir Temur street, 108 h. Tel number: (99871)238-65-44; Fax: (99871) 238-65-52; e-mail: [tuit@tuit.uz](mailto:tuit@tuit.uz)).

The dissertation can be reviewed at the Informational Resource Center of the Tashkent University of information Technologies (registered under No 262X). Address: 100202, Tashkent city, Amir Temur street, 108 h. Tel number: (99871)238-65-44.

The dissertation abstract was distributed on «24» November 2020.  
(Mailing report register No. 7 on «27» November 2020).



**I.H.Siddikov**  
Chairman of the Scientific Council  
on Award of Scientific Degrees,  
Doctor of Technical Sciences, Professor

**X.E.Xujamatov**  
Scientific Secretary  
of Scientific Council on Awarding,  
PhD, Associate Professor

**X.N.Zayniddinov**  
Chairman of the Scientific Seminar under the  
Scientific Council on Awarding Scientific Degrees,  
Doctor of Technical Sciences, Professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of the research** is to develop proposals and recommendations for improving the methodology of using innovative methods of teaching engineering graphics disciplines based on computer graphics.

**The object of the research work** is the process of teaching engineering graphics based on computer graphics was chosen as the object of research. 161 students of the Tashkent State Pedagogical University, the Kokand State Pedagogical Institute and the Jizzakh State Pedagogical Institute were involved in the experimental work as respondents.

**Scientific novelty of the research work** is as follows:

improved on the basis of factor analysis of reproductive, variable, partial search, creative and statistical indicators of the components that determine the effectiveness of teaching the discipline “Engineering computer graphics” capabilities (drawing, isometry and the formation of virtual model projections) of automated design programs;

improved on the basis of comparison of modern computer-aided design programs (Autodesk AutoCAD and Ascon Compass), and integration by identifying features (didactic goals (motivational-value, cognitive-activity, personality-reflective) methodology for teaching the discipline “Engineering Computer Graphics”;

the technology of students' orientation towards scientific research and the indicators of mastering modern design programs have been improved based on the priority of expanding the possibilities of independent creativity, professionally motivated activity, creativity, parameters of analytical and synthetic thinking;

improved on the basis of the definition of key concepts, knowledge, skills and abilities, (educational, educational, developmental) learning objectives and the sequence of using the commands of design programs, the process of level control (high, medium, low) indicators of mastering the discipline “Engineering Computer Graphics”.

**Implementation of the research results.** Based on the results of an innovative method of teaching the disciplines of engineering graphics based on computer graphics:

proposals for factor analysis of the automated capabilities of design programs and statistical indicators have been introduced into the content of curricula for the direction of education of the bachelor's degree Fine arts and engineering graphics (reference No. 89-03-1801 of the Ministry of Higher and Secondary Specialized Education of the Republic of Uzbekistan dated May 28, 2020). As a result, a basis has been created for future specialists to learn about all the modern possibilities of design programs;

proposals for improving the teaching methodology of the discipline “Engineering Computer Graphics” on the basis of comparing modern design programs and focusing students on scientific research by the method of comparison are introduced into the content of the textbook “Descriptive geometry (short course)” (reference No. 89-03-1801 of the Ministry of Higher and

Secondary special education of the Republic of Uzbekistan dated May 28, 2020). As a result, the opportunity has been created for the simultaneous assimilation of modern design programs AutoCAD and Compass-3D by students within the framework of the discipline “Engineering Computer Graphics”;

the method of monitoring the indicators of students' assimilation through innovative test tasks (determining the sequence of using the teams of design programs) was used to improve the performance of the tasks identified in the framework of the applied project A-1-30 "Preparing for printing an encyclopedia of national images and symbols (graphic image)" (2015- 2017 certificate No. 89-03-1801 of the Ministry of Higher and Secondary Specialized Education of the Republic of Uzbekistan dated May 28, 2020). These methodological suggestions and recommendations served to improve educational and methodological support aimed at the formation of such qualities of future specialists as adaptability, communication, intelligence, creative search.

**The structure and volume of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, three chapters, a conclusion, a list of used literature and applications. The volume of the thesis is 142 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть, I part)**

1. Dilshodbekov Sh.D. The essence of teaching engineering computer graphics as a general technical discipline // European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences. – Great Britian, 2019. - vol. 7, №12. – P. 18-23. (13.00.00; №3)
2. Dilshodbekov Sh.D. Modern Graphic Programs Methodical Possibilities in Teaching Engineering Disciplines // Eastern European Scientific Journal. – Germany, 2018. – P. 294-296. (13.00.00; №1)
3. Дилшодбеков Ш.Д. Мухандислик компьютер графикаси дастурлари ва уларнинг классификацияси // Тошкент давлат педагогика университети илмий ахборотлари. – Тошкент, 2019. №3. – Б. 97-101. (13.00.00; №32)
4. Дилшодбеков Ш.Д. Компьютер графикаси асосида мухандислик графикаси фанларини ўқитишда хорижий тажрибалар ўрни // Наманган давлат университети илмий ахборотномаси. – Наманган, 2020. №2. – Б. 445-449. (13.00.00; №30)
5. Дилшодбеков Ш.Д. Компьютер графикаси талабаларнинг фазовий тасавури ривожланишининг омили сифатида // Ilim ha'm ja'miyet. – Нукус, 2019. №4. – Б. 7-8. (13.00.00; №3)
6. Dilshodbekov Sh.D. Training of engineering disciplines with using computer graphics // «Амалий математика ва информацион технологияларнинг долзарб муаммолари – Ал-Хоразмий 2018» Халқаро анжуман тезислари тўплами. – Тошкент, 2018. – Б. 212.
7. Dilshodbekov Sh.D. Innovative method of training the subjects of engineering graphics // «TECHNICS AND TECHNOLOGY» Monografia pokonferencyjna. – Rotterdam (The Netherlands), 2019. №15. – P. 30-32.
8. Дилшодбеков Ш.Д. Требования к формированию содержания и структуре электронного учебного пособия по инженерной графике // «Veda a vznik – 2019» Materialy XV Mezinarodni vedecko – prakticka konference. – Praha, 2019. – P. 64-67.
9. Дилшодбеков Ш.Д. Современная инженерная графика и графические программы // «Барқарор ривожланишда узлуксиз таълим: муаммо ва ечимлар» халқаро илмий-амалий анжуман илмий ишлар тўплами. – Чирчиқ, 2019. – Б. 207-208.
10. Дилшодбеков Ш.Д. Мухандислик графикаси фанларини ўқитишда компьютер графикаси воситасидан фойдаланиш // «Ахборот таълим маконини такомиллаштиришда ахборот ресурслари ва технологиялари интеграцияси» Республика миқёсидаги илмий-амалий анжуман материаллари. – Тошкент, 2019. – Б. 168-170.
11. Дилшодбеков Ш.Д. Мухандислик компьютер графикаси фани мазмунининг назарий асослари // «Ўзбекистонда илмий-амалий тадқиқотлар»

мавзусидаги республика 14-кўп тармоқли илмий масофавий онлайн конференция материаллари. – Тошкент, 2020. – Б. 128-132.

12. Дилшодбеков Ш.Д. Чизмачилик дарсларини ўтишда ва чизма бажаришда компьютер дастурларидан унумли фойдаланиш // «Ҳарбий кадрлар тайёрлаш тизимида табиий-илмий фанларнинг ўрни» Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. – Тошкент, 2016. – Б. 9-11.

## **II бўлим (II часть, II part)**

13. Дилшодбеков Ш.Д., Маликов К.Г. «Чизмачилик» // ЭҲМ учун дастур. Гувоҳнома № DGU 06140. 11.03.2019.

14. Дилшодбеков Ш.Д., Халимов М.К. «Чизма геометрия ва муҳандислик графикаси» фанидан электрон ўқув қўлланма // ЭҲМ учун дастур. Гувоҳнома № DGU 06469. 17.05.2019.

15. Дилшодбеков Ш.Д., Валиев А.Н. «Муҳандислик компьютер графикаси» // ЭҲМ учун дастур. Гувоҳнома № DGU 07881. 10.03.2020.

16. Дилшодбеков Ш.Д., Адилова Г. AutoCAD ёрдамида чизма бажаришда онглилик ва илмийлик принципларини таъминлаш омиллари // Таълим технологиялари. – Тошкент, 2015. №1. – Б. 77-79.

17. Дилшодбеков Ш.Д. Муҳандислик компьютер графикаси дастурий маҳсулот мазмуни // Педагогика ва психологияда инновациялар. – Тошкент, 2020. Махсус сон. – Б. 43-50.

18. Дилшодбеков Ш.Д., Адилов П. Муҳандислик графикаси фанларини ўқитишда ўрта, ўрта махсус ва олий таълим турларида узвийлик ва узлуксизликни таъминлаш // «Узлуксиз таълим тизимининг чизма геометрия ва муҳандислик графикаси йўналишида педагог кадрлар тайёрлашнинг илмий назарий асослари» Республика илмий-амалий конференцияси. – Тошкент, 2015. – Б. 34-35.

19. Дилшодбеков Ш.Д., Литвиненко Е.З. Сравнение ручного способа выполнения чертежа с автоматизированным и двух САПР программ // «XXI асрда илм-фан тараққиётининг ривожланиш истиқболлари ва уларда инновацияларнинг тутган ўрни» республика илмий 11-онлайн конференцияси материаллари. – Ташкент, 2019. – С. 176-179.



Автореферат «ТДПУ илмий ахборотлари» илмий журнали таҳририяда таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, ингилиз тиллари матнларни мослиги текширилди (21.11.2020 й.).

Бичими: 84x60 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. «Times New Roman» гарнитураси.  
Рақамли босма усулда босилди.  
Шартли босма табағи: 3. Адади 100. Буюртма № 246.

Гувоҳнома № 10-3719  
“Тошкент кимё-технология институти” босмаҳонасида чоп этилган.  
Босмаҳона манзили: 100011, Тошкент, Навоий кўчаси, 32-уй.