



## Improvement of methodology of development of design competents of future engineers through computer graphics

Javlonbek MADAMINOV<sup>1</sup>

Fergana Polytechnic Institute

### ARTICLE INFO

**Article history:**

Received July 2021  
Received in revised form  
20 July 2021  
Accepted 15 August 2021  
Available online  
15 September 2021

**Keywords:**

competence,  
technology,  
graphics applications,  
design,  
methodology,  
pedagogical,  
professional ability.

### ABSTRACT

The article provides statistical data on improving the methodology of development of design competencies of future engineers through computer graphics, as well as the organization and evaluation of the effectiveness of experimental work, their theoretical and practical results.

2181-1415/© 2021 in Science LLC.

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

## Бўлажак муҳандисларни лойиҳалаш компетенцияларини компьютер графикаси воситасида ривожлантириш методикасини такомиллаштириш

### АННОТАЦИЯ

**Калит сўзлар:**

модел,  
компетенция,  
метод,  
лойиҳа,  
моделлаштириш,  
шахс маданияти,  
технология,  
график дастурлар,  
методология,  
педагогик,  
касбий қобилият.

Мақолада бўлажак муҳандисларнинг лойиҳалаш компетенцияларини компьютер графикаси воситасида ривожлантириш методикасини такомиллаштириш ҳамда тажриба-синов ишларини ташкил этиш ва самарадорлигини баҳолаш бўйича статистик маълумотлар, уларнинг назарий ва амалий натижалари ёритиб берилган.

<sup>1</sup> Assistant, Fergana Polytechnic Institute, Fergana, Uzbekistan.  
E-mail: javlonbeg12@gmail.com.

# Совершенствование методологии развития проектов компетенции будущих инженеров с помощью компьютерной графики

## АННОТАЦИЯ

### *Ключевые слова:*

модель,  
компетенция,  
метод,  
проект,  
моделирование,  
культура личности,  
технология,  
графические приложения,  
методология,  
педагогические,  
профессиональные  
способности.

В статье приведены статистические данные по совершенствованию методологии развития проектных компетенций будущих инженеров с помощью компьютерной графики, а также по организации и оценке эффективности экспериментальных работ, их теоретических и практических результатов.

## КИРИШ

Жаҳоннинг ривожланган мамлакатларида муҳандислик ва компьютер графикаси, фанларини ўқитишга ва унинг самарадорлигига бўлган эътибор янада ортиб бормоқда. Бу эса ўз навбатида компьютер технологияларини ривожланишига ҳамда замонавий график дастурлардан фойдаланиб, янги лойиҳаларни бажаришга имкон беради. Ишлаб чиқариш соҳасидаги инновацион ўзгаришлар бўлажак муҳандисларнинг малакасига қўйилган талабларнинг сезиларли равишда ортишига сабаб бўлмоқда. Янги муҳандислик ечимлари, сифатли ва илмий-техник солоҳиятларига боғлиқ бўлиб қолмоқда [1].

Муҳандислик ва компьютер графикаси фанини ўқитишда жаҳоннинг етакчи университетларида янги технологиялардан фойдаланиб, соҳа мутахассисликларини тайёрлашда, график дастурлар орқали тушунтириш ҳамда таълимнинг ишлаб чиқариш билан интеграциясини боғлаш, бўлажак муҳандисларнинг лойиҳалаш маданиятини ривожланишига сабаб бўлмоқда [2, 3].

Ривожланган мамлакатларда индивидуал машиналар эмас, балки яратилаётган машиналарнинг нормал ишланиши таъминлайдиган техник тизимлар яратилмоқда. Ушбу яратилган тизимлар тобора мураккаблашиб бормоқда, бу эса ўз навбатида бўлажак муҳандислар ишидаги ўзгаришлар ва муаммоларни келтириб чиқармоқда. Яъни муҳандисларни тайёрлашда янги технологияларни ишлаб чиқаришда қўлланилиши, тузилиши, иш чизмалари ҳақида умумий маълумотлага тўлиқ эга бўлмаслик ва бундан ташқари замонавий график дастурларни таълим олиш жараёнида қўллаб лойиҳалар ҳамда график ишларни бажармаслик натижасида юқоридаги санаб ўтилган муаммоларни келтириб чиқармоқда. Муҳандислар жуда кўп маълумотлар билан шуғилланиш керак [4, 5].

Масалан: алоҳида объект, ишлаб чиқариш технологияси тизимни лойиҳалаш учун зарур бўлган маълумотлар миқдори беқиёсдир. Эски усуллардан фойдаланган ҳолда мураккаб техник тизимларни яратиш деярли мумкин эмас. Замонавий ахборот технологияларидан, компьютер графикасидан фойдаланишни ўз ичига олган янги ёндошувлар, усуллар, лойиҳа воситалари зарур. Замонавий муҳан-

дисларга қўйиладиган талаблардан бири бу юқори маҳсулдорликка эга компьютерлар билан ишлай олиши, иш муҳити ҳамда энг асосийси ушбу тизимлардан фойдаланиш учун қобилият зарурдир.

Европанинг энг нуфузли ўқув юртларида муҳандислик графикаси, компьютерли лойиҳалаш, муҳандислик ва компьютер графикаси, компьютер графикаси таълими соҳасида “Bachelor of Science in Graphic Information Technology (User Experience)”, “Master of Design”, “Engineering and computer graphics.”, “Animation and graphics”, “Construction of 3D modeling” каби инновацион ёндашувларни қўллаш, фаннинг методик таъминотини такомиллаштириш, талабаларда фазовий график тасавури асосида лойиҳалаш компетенцияларини ривожлантириш ва лойиҳалаш малакасини шакллантиришнинг визуал методларини амалиётга кенг тадбиқ этиш йўналишларида самарали илмий-тадқиқотлар олиб борилмоқда [4, 6]. Илғор хорижий тажрибалардан, бозор иқтисодиёти талабларига мос бўлажак муҳандисларнинг ахборот коммуникация тизимларидан фойдалана олиши, лойиҳалаш қобилиятларини шакллантиришнинг методик тизимини ишлаб чиқишга асосланган таълим муҳитини шакллантириш муҳим ўрин тутди [7-11]. Шундан келиб чиқган ҳолда техник олий таълим муассасалари мутахассис талабаларида лойиҳалаш фаолиятни ривожлантиришнинг педагогик имкониятларини муҳандислик ва компьютер графикаси, муҳандислик графикаси ва компьютерли лойиҳалаш ҳамда компьютер графикаси фани асосида компьютер графикаси асосида график дастурлардан фойдаланиш методикасини ишлаб чиқиш ва амалиётга тадбиқ этиш асосида янада такомиллаштирилиши, таълим олувчи муҳандисларнинг профессионал лойиҳалаш маданиятини фаоллаштиришда алоҳида аҳамият касб этади [12-15].

### АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ

Техника олий таълим муассасаларида муҳандисларни лойиҳалаш компетенцияларини компьютер графикаси воситасида ривожлантириш, техник олий ўқув юртларида мутахассисларни тайёрлаш тизимини лойиҳалаш ва ишлашнинг замонавий назариялари ҳамда методикаси бўйича бир қатор илмий изланишлар олиб борилган;

– замонавий таълим тизимида янги ахборот технологияларини киритиш жараёнларини тизимли ва технологик қўллаб-қувватлашнинг маданий ва психологик-педагогик моделлари (В.С. Лобанов, А.Н. Костиков, О.В. Жуйкова ва бошқалар) [16-19];

– инсон ижтимоий фаолияти таркибидаги технологик даврнинг ривожланиши мантиғида лойиҳалаш турлари ва соҳалари типологиясига яхлит тизимли фаолият ёндашуви (Г.П. Коломоец, И.Е. Никитина Зердев, К.А. Кондратьева, В.Ф. Сидоренка, Г.П. Щедровицкий ва бошқалар) [19];

– касбий компетентлик ва ижтимоий жиҳатдан малакали мутахассисларни тарбиялаш жараёнида шахснинг асосий маданияти ва ижоди ривожланишининг педагогик концепциялари (И.А. Зимняя, Е.А. Климов, Н.Ф. Маслова, В.А. Паничева, В.П. Кузовлев, А.А. Деркач, Н.К. Шабанов, Е.Н. Шиянов, В.Е. Медведов ва бошқалар); каби мавзуларда илмий изланишлар олиб борилган.

Олиб борилган изланишлар ва таҳлиллар натижасида бўлажак муҳандисларнинг лойиҳалаш компетенцияларини компьютер графикасидан фойдаланиб,

ривожлантириш муаммолари бўйича кўплаб илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган бўлсада, олий таълим муассасаларида муҳандисларнинг педагогик ва психологик муаммоларига кам эътибор қаратилганлиги ҳамда график дастурларининг имкониятларидан фойдаланиб талабаларнинг лойиҳалаш, моделлаштириш, қобилиятлари ва ривожлантириш имкониятлари тўлиқ очиб берилмаганлиги, олий таълим муассасаларида муҳандисларнинг лойиҳалаш компетенцияларини компьютер графикасидан фойдаланиб ривожлантириш методикаси асосида ўқитишни такомиллаштириш лозимлигини тақозо этади.

### **ТАДҚИҚОТ МЕТОДОЛОГИЯСИ**

Муҳандислик таълим мазмунини лойиҳалаштириш бўлажак муҳандисларнинг лойиҳалаш компетенциясини мазмунининг моделини яратишга имкон беради. Тадқиқот жараёнида меҳнат психологияси ва муҳандислик педагогикасида қўлланиладиган анъанавий моделлари моҳиятини тизимли равишда таҳлил этилади. Бўлажак муҳандиснинг компьютер графикаси график дастурлар воситасида лойиҳалаш компетенцияларини ривожлантириш моделини яратиш борасида биз таклиф этаётган ёндашув, шартли равишда амалий-фаолиятли (муаммоли-амалий) модел ишлаб чиқилди.

Тадқиқотда бўлажак муҳандисларнинг компьютер графикаси воситада лойиҳалаш компетенцияларини ривожлантириш моделини унинг билим, малакалари ва шахсий маданиятига кўра яхлит тизим сифатида яратиш масаласи тадқиқ этилади.

Бўлажак муҳандисларнинг касбий шаклланиши моделини яратишда модулли ёндашувга таяниш мумкин. Модел матрицаси вертикали бўйича касбий фаолият “бирликлари” ҳамда муҳим функционал касбий вазифаларни ифода этади. Касбий шаклланганликка нисбатан қўйилувчи талаблар у қадар юқори бўлмаганида вазифаларнинг сони минимал даражада бўлади.

Касбий шаклланиш моделини вертикали бўйича тузиб чиқиш бўлажак муҳандис олдида турган замонавий касбий вазифаларнинг пухта белгиланишини талаб этади. Лойиҳалаш компетенцияларни компьютер графикаси воситасида ривожлантириш ташкил этувчи компонентларни (мотивацион-қадриятли, ижодий-фаолиятли, операцион-технологик) аниқлаш. “Бўлажак муҳандисларни лойиҳалаш компетенцияларни компьютер графикаси воситасида ривожлантириш” модели мазмунини белгилаш имконини берди.

### **ТАЖРИБА-СИНОВ НАТИЖАЛАРИ**

**Биринчи босқич** (2018–2019) йилларда тадқиқот муаммоси моҳиятини ёритишга хизмат қиладиган назарий маълумотлар тўпланди. Таълим жараёнида бўлажак муҳандисларни лойиҳалаш компетенцияларини компьютер графикаси воситасида ўқитишнинг бугунги ҳолати ва муаммолари бўйича илмий, илмий – оммабоп, адабиётлар, ўқув манбалари мазмуни, мутахассис ўқитувчиларнинг иш тажрибалари, компьютер графикаси воситасида бўлажак муҳандисларни лойиҳалаш компетенцияларини ривожлантириш методикаси ўрганилди ва умумлаштирилди; диссертация ишининг илмий асослари ва моҳияти белгилаб олинди; ўқув машғулотларни фанлараро ўқитиш воситасида талабаларнинг фанга қизиқишини орттириш ва уларнинг мустақил лойиҳалаш компетенцияларини

ривожлантиришнинг назарий ва амалий асослари ишлаб чиқилди. Шунингдек, тадқиқот ўтказилаётган фан бўйича керакли ўқув-меъёрий ҳужжатлар, ўқув-услубий манбаларни ўрганилди, таҳлил қилинди ва таққосланди.

**Иккинчи босқичда** (2019–2020) йилларда тажриба – синов майдонлари сифатида белгиланган ОТМларда бўлажак муҳандисларни лойиҳалаш компетенцияларини компьютер графикаси воситасида талабалар билим ва кўникмаларини ривожлантиришнинг назарий ва амалий асослари синовдан ўтказилди.

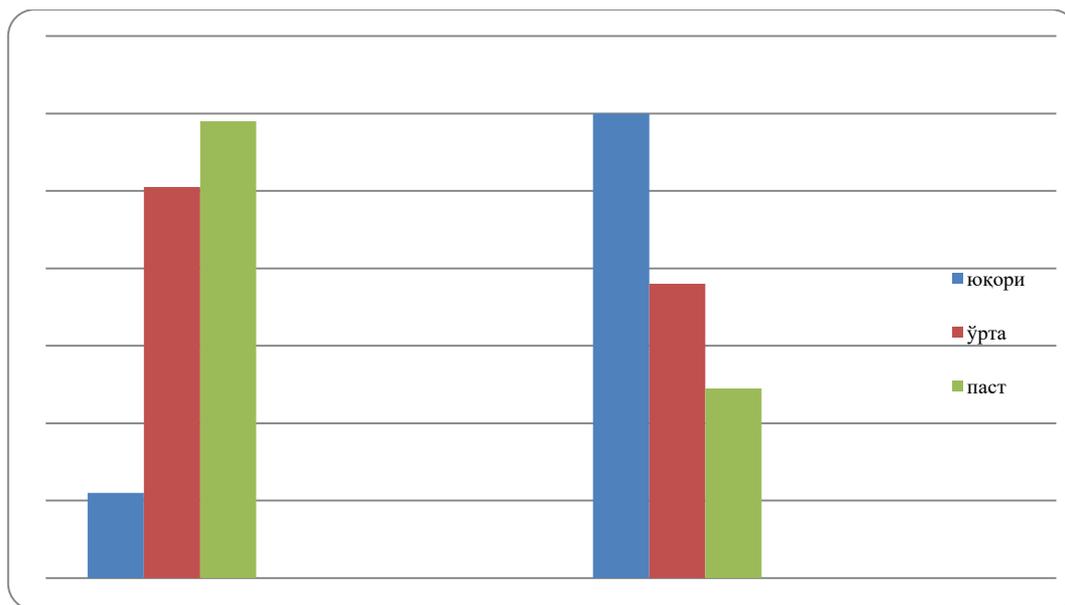
**Учинчи босқичда** (2020–2021) йилларда яқунловчи тажриба – синов ишлари ўтказилди. ОТМларда бўлажак муҳандисларни лойиҳалаш компетенцияларини компьютер графикаси воситасида ўқитиш юзасидан олиб борилган ишлардаги камчиликлар бартараф этилди ва тажриба – синов натижалари математик статистика методлари ёрдамида таҳлил қилинди.

Назарий ва амалий машғулотларда, таълим жараёни сифати ва самарадорлигини ошганлигини аниқлаш мақсадида компьютер графикаси воситасида лойиҳалаш масалаларидан фойдаланилди.

Тадқиқот давомида ахборот ва педагогик технологияларидан фойдаланилди ҳамда педагогик ўйинлар ташкил этилди. Машғулотлар жараёнида фойдаланилган таълим методлари ўқитувчи ва талабалар ўзаро ҳамкорлигини юзага келтирувчи - махсус ташкил қилинган ўйинлардир. “Муҳандислик ва компьютер графикаси” фанининг машғулотлари: янги мавзунини тушунтиришда намоёниш қилиш, муаммоли вазиятларни юзага келтириш, мунозара уюштириш, талабаларнинг фикр-мулоҳазалари билан ўртоқлашиш каби шаклларда, талабалар фаолликларини ўстириш, мустақил ижодий тафаккурларини шакллантириш, илмий янгиликка бўлган интилишларини ривожлантириш ва бошқа мақсадларда олиб борилди. Мазкур таълим технологиялари “Муҳандислик ва компьютер графикаси” фанидан маъруза ва амалий шунингдек, мустақил таълим машғулотлари давомида ҳам ўтказилди. Тадқиқот давомида машғулот ёки курс иши учун мақсадга йўналтирилган мазмунни танлаш, ўқитувчиларининг ўқув материалини талабага етказиб бериш усулларини намоёниш этиш, таҳлил қилиш, талаба олган билиминини педагогик амалиёт даврида қўллаш олиши учун кўрсатмалар асосида бажарилди.

Тажриба охирида эса талабалардан “Муҳандислик графикаси ва компьютерли лойиҳалаш” фанидан оралиқ назорат ишлари ва саволномалардан синовлар, шунингдек, амалий ишларини бажаришда электрон мобил иловаларидан фойдаланиб олиб борилган машғулотларда эгалланган билим ва кўникма ҳамда компетенцияларини баҳоланиши натижаси ишлаб чиқилган.

Чизилган диаграмманинг ҳар бири статистик жадвал нормал тақсимотга эга бўлган бош тўпламлардан олинганлиги ҳақидаги фараз-гипотезани олдинга суриш мумкин эканлигини кўрсатади. Диаграммадан кўриниб турибдики, тажриба гуруҳидаги юқори ва ўрта кўрсаткичлар назорат гуруҳи кўрсаткичларидан юқори экан.



1-расм. Педагогик тажриба-синовнинг умумий статистик таҳлили диаграммаси.

### ХУЛОСА ВА ТАКЛИФЛАР

“Муҳандислик ва компьютер графикаси” фани бўйича ўзлаштирган дастлабки билим, фазофий тасаввурни ривожланиши бўлажак муҳандисларни лойиҳалаш компетенцияларини ривожлантириш, уларнинг фанга бўлган қизиқишини оширади. Бундан ташқари электрон дарслик ҳамда график дастурлар ўқитувчи ишида катта кўмак бўлиб, у фанни ўқитиш учун кўпроқ имкониятлар яратади. Бу эса самарадорлигининг энг муҳим шарти – бу маълум бир мавзунинг муваффақиятли ривожланишига баҳо беришга имкон берадиган операцион тескари алоқа мавжудлиги. Шу мақсадда назорат тадбирлари амалга оширилади: ёзма сўров, тест назорати, индивидуал топшириқларнинг бажарилиши. Олинган натижалар муҳандисларга ўз ҳаракатларини ортиришга имкон беради. Муҳандислик ва компьютер графикаси фанларни ўрганишнинг ўзига хос хусусияти-таълимни индивидуаллаштириш, ҳар бир муҳандиснинг бажарган лойиҳа ишини ўқитувчи диққат билан назорат қилиш имкони беради. Ўқитувчига бирон бир муаммонинг эчимини доскада тасвирлашнинг ҳожати йўқ, чунки ечимнинг бутун кетма-кетлиги алоҳида график дастур ёрдамида тасвирлаб унинг фазовий кўриниши орқали таҳлил қилиш имкони берадию. Масалан, “Машинасозлик чизмачилигида” да деталларнинг иш чизмалари, эскизлар, конструктив чизмалар ва ҳқ. “Муҳандислик ва компьютер графикаси” да мураккаб қисмларнинг техник расмларини, йиғиш чизмаларини, қисмларнинг расмларини, қисмларнинг эскизларини, диаграммаларини ва бошқаларни бажаришда график дастурлар ёрдамида Компас 3D V17 дастури орқали бажарилиши тавсия этилади. Мухандисларни лойиҳалаш компетенцияларини компьютер графикаси (Maya, Revit, Auto CAD, SolidWorks 2016, КОМПАС 3D V17) каби график дастур воситасида ривожлантириш босқичлари асосида, мақсад, мазмун, жараён ва натижасини ўз ичига олган муҳандисларнинг лойиҳалаш, компетентлик, мослашувчанлик, коммуникативлик, интеллектуаллик, ижодий-яратувчанлик қобилиятларини шакллантиришга йўналтирилган ўқув-методик таъминоти таълим жараёнида самарали натижалар беради.

### **ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:**

1. Холмурзаев Абдирасул Абдураходович, Алижонов Одилжон Исакович, Мадаминов Жавлонбек Зафаржонович & Каримов Равшанбек Хикматуллаевич (2019). Эффективные средства создания обучающих программ по предмету «Начертательная геометрия». Проблемы современной науки и образования, (12-1(145)), 79-80.
2. Madaminov J.Z. (2020). Methods of developing students' design competencies indiscipline "Engineering and computer graphics". *Academicia: An International Multidisciplinary Research Journal*, 10(5), 66-71.
3. Muslimov N.A., & Madaminov J.Z. (2020). Methods for improving the qualifications of future curriculum teachers using information technology. *Scientific-technical journal of PI*, 24(1), 177.
4. Kholmurzaev A.A., Alijonov O.I., & Madaminov J.Z. (2020). Effective tools and solutions for teaching "Drawing-geometry and engineering graphics". *Academicia: An International Multidisciplinary Research Journal*, 10(5), 58-61.
5. Muxtoraliyeva R.M., Nosirjonovich O.Z., & Zafarjonovich M.J. (2020). Use of graphics computers of tware in the study of the subject "Drawing and engineering graphics". *Academicia: An International Multidisciplinary Research Journal*, 10(5), 83-86.
6. Фридман Л.Н. Наглядность и моделирование в обучении М., 2008. – С. 158. (Vol. 6). ISBN 978-5-8121-4239.
7. Toshqo'zieva Z.E., Nurmatova S.S., & Madaminov J.Z. (2020). Features of using in novative technologies to improve the quality of education. *Theoretical Applied Science*, (5), 213-217.
8. Rasch G. (1993). Probabilistic models for some intelligence and attainment tests. MESA Press, 5835 S. Kimbark Ave., Chicago, IL 60637; e-mail: MESA@uchicago.edu; web address: www.rasch.org; tele.
9. Wong S.L., Ab Jalil H., Ayub A.F.M., Bakar K.A., & Tang S.H. (2003). Teaching a discrete information technology course in a constructivist learning environment: is it effective for Malaysian pre-service teachers? *The Internet and Higher Education*, 6(2), 193-204.
10. R.L. David. (2014). Visualisation and animation of computer graphics. Korea. – P. 105.
11. Власенко О.В. (2020). Педагогические условия подготовки будущих дизайнеров к проектной деятельности средствами компьютерных технологий. Автореф. Т.: Редакционно-издательский отдел. ст, 28.
12. Чернякова Т.В. (2010). Методика обучения компьютерной графике студентов вуза. Автореферат диссертации на соискание степени к. пед. н. – Екатеринбург 2010. – С. 21.
13. Кудрявцев Е.М. (2009). КОМПАС-3D V10. Максимально полное руководство. Механизация строительства, (9), 12-16.
14. Большаков В.П., & Чагина А.В. (2011). Выполнение в КОМПАС-3D конструкторской документации изделий с резьбовыми соединениями. СПб.: СПбГУ ИТМО.
15. Холмурзаев А.А., Алижонов О.И., Мадаминов Ж.З., & Каримов Р.Х., (2019). Эффективные средства создания обучающих программ по предмету

«Начертательная геометрия». Проблемы современной науки и образования, (12-1(145)), 79-80.

16. Лобанов В.С. (2020). Формирование профессиональной компетентности учителя обществознания в условиях усиления воздействия медиасреды: автореф. дис... канд. пед. наук. Москва. – С. 23.

17. Костиков А.Н. (2003). Методика обучения компьютерной графике будущих учителей информатики на основе компетентностного подхода: автореф. дис... канд. пед. наук. Санкт – Петербург. – С. 12.

18. Жуйкова О.В. (2014). Организация самостоятельной работы студентов-будущих инженеров при изучении графических дисциплин в техническом вузе: автореф. дис... канд. пед. наук. Казань. – С. 14.

19. Коломоец Г.П. (2003). Дизайн в современном социокультурном пространстве: автореф. дис... канд. куль. наук. Краснодар. – С. 95.