

**ПЕДАГОГИК ИННОВАЦИЯЛАР, КАСБ-ХУНАР ТАЪЛИМИ
БОШҚАРУВ ҲАМДА ПЕДАГОГ КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ
ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Ped48.01РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ҚАРШИ МУҲАНЛИСЛИК-ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ

ИБРАГИМОВ СУХРОБ ЛАТИФОВИЧ

**ТАЛАБАЛАРНИ КАСБИЙ ФАОЛИЯТГА ТАЙЁРЛАШ
МЕТОДИКАСИНИ МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ АСОСИДА
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

13.00.05 - Касб-хунар таълими назарияси ва методикаси

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

Тошкент – 2021

**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**

Ибрагимов Сухроб Латифович

Талабаларни касбий фаолиятга тайёрлаш методикасини математик
моделлаштириш асосида такомиллаштириш..... 3

Ибрагимов Сухроб Латифович

Совершенствование методики подготовки студентов к
профессиональной деятельности на основе математического
моделирования..... 23

Ibragimov Suxrob Latifovich

Improving the methods of preparing students for professional activities
based on mathematical modeling..... 43

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works 47

**ПЕДАГОГИК ИННОВАЦИЯЛАР, КАСБ-ХУНАР ТАЪЛИМИ
БОШҚАРУВ ҲАМДА ПЕДАГОГ КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ
ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Ped48.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ҚАРШИ МУҲАНЛИСЛИК-ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ

ИБРАГИМОВ СУХРОБ ЛАТИФОВИЧ

**ТАЛАБАЛАРНИ КАСБИЙ ФАОЛИЯТГА ТАЙЁРЛАШ
МЕТОДИКАСИНИ МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ АСОСИДА
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

13.00.05 – Касб-хунар таълими назарияси ва методикаси

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

Тошкент – 2021

Педагогика фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.2.PhD/Ped1864 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.iipro.uz) ва “Ziyonet” Ахборот-таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Турсунов Собир Турдиевич
педагогика фанлари доктори, доцент

Расмий оппонентлар:

Ҳамидов Жалил Абдурасулович
педагогика фанлари доктори, профессор

Маматов Дилмурод Нармуратович
педагогика, фалсафа фанлари доктори (PhD)

Етакчи ташкилот:

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

Диссертация ҳимояси Педагогик инновациялар, касб-ҳунар таълими бошқарув ҳамда педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш институти ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.Ped 48.01-рақамли Илмий кенгашнинг 2021 йил “___” _____ соат ___ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100095, Тошкент шаҳри, Олмазор тумани, Зиё кўчаси, 76-уй. Тел.:(99871) 246-92-17; факс: (99871) 246-90-37; e-mail: pedagogikinnovatsiyalar@edu.uz)

Диссертация билан Педагогик инновациялар, касб-ҳунар таълими бошқарув ҳамда педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (_____ рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100095, Тошкент шаҳри, Олмазор тумани, Зиё кўчаси, 76-уй. Тел.:(99871) 246-92-17; факс: (99871) 246-92-17).

Диссертация автореферати 2021 йил “___” _____ куни тарқатилди.
(2021 йил “___” _____ даги ___ рақамли реестр баённомаси).

Ш.Э.Қурбонов

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, п.ф.д., профессор

С.Ю.Ашурова

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий котиби, п.ф.д., профессор

Қ.Т.Олимов

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, п.ф.д., профессор

КИРИШ (Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда таълим сифати ва самарадорлигини ошириш, бўлажак мутахассисларни таълимнинг замонавий парадигмалари ва ёндашувлари асосида таълим олишларини таъминлашга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Педагогик лойиҳалаштириш ва моделлаштириш технологияларини такомиллаштиришга оид тадқиқотлар дунёнинг етакчи университетларида (Association for Educational Communications and Technology – АЕСТ (АҚШ), Belfield pedagogical university (Германия), National Advice on pedagogical technology (Англия)) олиб борилаётганлигига қарамай таълим жараёнида математик, умумқасбий ва ихтисослик фанларни интеграциясини таъминлаш орқали касбий фаолиятга тайёрлаш методикасини математик моделлаштириш асосида такомиллаштириш масалалари долзарблигича қолмоқда.

Халқаро педагогик тажрибаларга асосан бўлажак муҳандисларнинг технологик жараёнларни математик моделини қуриш ва моделлаштириш (The Modelica Design Group) асосида зарурий касбий компетенцияларини шакллантириш, лойиҳалаш, конструкциялаш ва тадқиқотчилик фаолияти турларига тайёрлаш муҳим ўрин эгаллайди. Жумладан, фанлараро интеграция асосида ўқитишнинг дидактик таъминотини такомиллаштириш, ҳодиса ва жараёнларни алгоритмлаш, синтезлаш, формаллаштириш, математик моделлаштириш, дастурлаш, автоматлаштиришда тизимли, фаолиятли, математик ва стратегик ёндашувлар алоҳида аҳамият касб этади. Шу нуқтаи назардан, олий таълим муассасаларида талабаларни математик моделлаштириш асосида касбий фаолият турларига тайёрлашда дастурий воситалар, таълим методлари ва технологияларидан самарали фойдаланиш имкониятларини кенгайтириш муҳим вазифалардан ҳисобланади.

Мамлакатимизда замонавий таълим тенденциялари асосида юқори малакали кадрлар тайёрлашга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Жумладан, Ўзбекистон Республикаси Олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясида “Олий таълим мазмунини сифат жиҳатидан янги босқичга кўтариш, ижтимоий соҳа ва иқтисодиёт тармоқларининг барқарор ривожланишига муносиб ҳисса қўшадиган, меҳнат бозорида ўз ўрнини топа оладиган юқори малакали кадрлар тайёрлаш тизимини йўлга қўйиш”¹ устувор вазифалар сирасига киритилган. Бунда, бўлажак муҳандисларни касбий фаолиятига тайёрлаш методикасини методологик ёндашувлар асосида такомиллаштириш, дидактик таъминотини ишлаб чиқиш, технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва бошқариш мутахассислигига хос сифатларни ривожлантириш, таълим жараёнини моделлаштириш муҳим аҳамият касб этади.

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 8 октябрдаги ПФ-5847-сонли “Ўзбекистон Республикаси Олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги Фармони. <https://lex.uz/docs/4545884>

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги, 2020 йил 2 мартдаги ПФ-5953-сон “Илм, маърифат ва рақамли иқтисодиётни ривожлантириш йили”да амалга оширишга оид давлат дастури тўғрисидаги, 2019 йил 8 октябрдаги ПФ-5847-сон “Ўзбекистон Республикаси Олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги Фармонлари, 2018 йил 5 июндаги ПҚ-3775-сон “Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги, 2020 йил 27 февралдаги ПҚ-4623-сон “Педагогик таълим соҳасини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги, 2020 йил 7 майдаги ПҚ-4708-сон “Математика соҳасидаги таълим сифатини ошириш ва илмий-тадқиқотларни ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда мазкур тадқиқот иши муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг I. “Демократик ва ҳуқуқий жамиятни маънавий-ахлоқий ва маданий ривожлантириш, инновацион иқтисодиётни шакллантириш” устувор йўналишига мос ҳолда бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Касб-хунар таълимининг шаклланиши ва ривожланиш жараёни, қонуниятлари ва тенденциялари ҳамда таълим оловчиларни касбий фаолиятга тайёрлаш муаммолари Р.Х.Джураев, Ш.Э.Қурбонов, А.Р.Ходжабоев, Д.Ж.Шарипова, У.И.Иноятов, З.К.Исмаилова, Н.А.Муслимов, Қ.Т.Олимов, Ш.С.Шарипов, Э.Сейтхалилов, С.Қ.Қаххоров, Р.Д.Шодиев, М.Б.Урабова, О.А.Қуйсинов ва бошқа педагог олимлар томонидан тадқиқ этилган.

Касб-хунар таълимининг ривожланиши бўйича МДХ олимларидан С.Я.Батишев, А.П. Беляева, К.Я. Вазина, Б.С.Гершунский, Э.Ф.Зеер, М.М.Зиновкина, С.М.Маркова, Ю.Н.Петров, Д.В.Чернилевский, В.А.Веников, Б.А.Глинский, А.А.Зиновев, В.А.Стофф ва бошқалар илмий изланишлар олиб борганлар.

Математик моделлаштиришнинг муҳим аҳамиятларини тадқиқ этиш масалалари МДХ олимларидан Б.В.Бирюков, Ю.А.Гастев, Х.Х.Моисеев, К.Е.Морозов ва бошқалар, хорижий давлатлар олимларидан P.Barrieu, G.Baker, S.Faure, T.Suzuki ларнинг илмий ишларида ўрганилган.

Мавжуд адабиётлар, илмий-тадқиқот ишларини ўрганиб таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, таълим сифати ва самарадорлигини ошириш бўйича салмоқли ишлар амалга оширилган, лекин муҳандислик йўналиши талабаларини касбий фаолиятга тайёргарлигини ривожлантиришда математик моделлаштириш масалаларини дастурий воситалар ёрдамида ечиш етарлича ўрганилмаган. Баъзи касбий масалаларни ечиш учун

педагогик дастурий маҳсулотларни яратиш ва татбиқ этиш имконияти мавжуд бўлсада, бу турдаги дастурларни ишлаб чиқиш методикаси ҳамда ўқув жараёнида фойдаланишдаги камчиликларни бартараф этишга оид тавсиялар ишлаб чиқилмаган.

Диссертация тадқиқотининг давлат дастурлари ёки илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Европа иттифоқининг космик алоқа тизимида янги таълим дастурларини ишлаб чиқиш бўйича Erasmus+ “SPACECOM: Космик алоқа ва тизимлар инжиниринги бўйича янги таълим дастурлари” (2019-2022) мавзусидаги халқаро илмий лойиҳа доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади – техника олий таълим муассасаларида талабаларни касбий фаолиятга тайёрлаш методикасини математик моделлаштириш асосида такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

техника олий таълим муассасаларида бўлажак муҳандисларни технологик жараёнларнинг моделини қуриш, математик моделлаштиришга ўргатиш орқали касбий фаолиятга тайёрлашнинг назарий асосларини аниқлаштириш;

тизимли, стратегик ва математик ёндашувлар асосида талабаларнинг зарурий касбий компетенцияларини шакллантириш, касбга йўналтириб ўқитишни ташкил этиш ва касбий фаолиятга тайёрлашнинг услубий-дидактик таъминотини мазмунан такомиллаштириш;

тизимли ва фаолиятли ёндашувлар асосида муҳандислик таълим йўналиши талабаларини математик моделлаштиришга ўргатиш орқали касбий фаолиятга тайёрлашнинг дидактик моделини ишлаб чиқиш ва амалиётга татбиқ этиш;

математик моделлаштириш асосида бўлажак муҳандисларни касбий компетенцияларини шакллантириш, математик-табiiй-илмий, умумкасбий ва ихтисослик фанларини интеграциялаш орқали касбий фаолиятга тайёрлаш методикасини такомиллаштириш;

математик моделлаштириш асосида бўлажак муҳандисларни касбий фаолиятга тайёргарлик даражасини аниқлаш, тажриба-синов натижаларини математик-статистик қайта ишлаш.

Тадқиқотнинг объекти муҳандислик йўналиши талабаларини математик моделлаштириш асосида касбий фаолиятга тайёргарлигини такомиллаштириш жараёни.

Тадқиқотнинг предмети бўлажак муҳандисларни математик моделлаштириш асосида касбий фаолиятга тайёргарлигини такомиллаштиришнинг мазмуни, шакли, метод ва воситалари.

Тадқиқотнинг усуллари. Математик ва табiiй-илмий, умумкасбий ҳамда ихтисослик фанлари бўйича ўқув, ўқув-методик адабиётлар таҳлили; техника олий таълим муассасалари тажрибасини умумлаштириш; талабалар фаолиятини кузатиш, ўқитувчилар билан суҳбат қилиш; талабалар ва ўқитувчилар ўртасида сўровномалар ўтказиш, педагогик тажриба-синовини олиб бориш ва унинг натижаларини математик-статистика методлари ҳамда

ишлаб чиқилган педагогик дастурий маҳсулот ёрдамида қайта ишлашни ташкил этишдан иборат.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

бўлажак муҳандисларни технологик жараёнларни лойиҳалаш, формаллаштириш ва математик моделлаштиришга оид зарурий компетенцияларини ривожлантиришнинг ахборот-дидактик таъминоти математик информацион ва имитацион моделларни ишлаб чиқиш ва тадқиқ қилиш натижасида мазмунан оптималлаштирилган;

бўлажак муҳандисларни касбий фаолиятга тайёрлашнинг дидактик модели компонентлари (ташкилий-мазмуний, жараёний, ташхислаш) изчиллик, касбга йўналганлик каби моделлаштириш тамойиллари ҳамда тизимли, фаолиятли, математик ва стратегик ёндашувлар асосида такомиллаштирилган;

лойиҳавий-конструкторлик касбий фаолиятига тайёрлашда лойиҳалаш, тадқиқотчилик каби касбий компетенцияларини ривожлантириш методикаси визуал дастурлаш тилларининг (C++, Python) инновацион муҳитида ҳамда интеллектуал тизимларда ностандарт жиҳозларни алгоритмлаш, синтезлаш, моделлаштириш ва рақамли дастурлаш асосида такомиллаштирилган;

бўлажак муҳандисларни мутахассисликка хос сифатларини ва зарурий компетенцияларини баҳолаш воситаларини фаолиятли ёндашув асосида ишлаб чиқиш орқали математик ва техник билимлар узвийлигида касбий фаолиятга тайёргарлик даражасини баҳолаш механизмлари аниқлаштирилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва бошқариш ихтисосликлари талабаларини математик моделлаштириш асосида касбий фаолиятга тайёргарлигини такомиллаштиришга қаратилган таълим методлари (муаммоли таълим, кўргазмали таълим, лойиҳалаш, тадқиқотчилик, кластер ва бошқалар)дан самарали фойдаланилган, талабаларнинг зарурий касбий компетенцияларини шакллантиришга қаратилган “Чизиқли алгебра ва математик моделлаштириш” номли ўқув қўлланма ишлаб чиқилган ва амалиётга жорий этилган;

олий таълимда бўлажак муҳандисларни технологик жараёнларни алгоритмлаш, формаллаштириш, математик моделлаштириш ва автоматлаштиришга ўргатиш, тизимли, фаолиятли, математик ва стратегик ёндашувлар ҳамда фанлараро интеграциясини таъминлаш орқали зарурий касбий компетенцияларини ривожлантириш ва касбий фаолиятига тайёргарлик даражаларини баҳолаш бўйича “Олий математика фанининг чизиқли алгебра, векторлар алгебраси, аналитик геометрия бўлимларини мустақил ўқитиш” номли дастурий маҳсулоти ишлаб чиқилган ҳамда таълим жараёнига тадбиқ этилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончилиги. Тадқиқот натижаларининг ишоччилиги республика ва халқаро миқёсдаги илмий анжуманлар материаллари тўплами, ОАК рўйхатидаги махсус журналлар ҳамда хорижий илмий журналларда чоп этилган мақолалар, тажриба-синов иштирокчилари

танланмасининг репрезентативлиги; тадқиқотнинг назарий-экспериментал босқичидаги фаразларнинг статистик жиҳатдан тасдиқланганлиги билан белгиланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Ўтказилган тадқиқотнинг илмий аҳамияти олий таълим муассасалари “Технологик жараёлар ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва бошқариш” таълим йўналиши талабаларини математик моделлаштириш асосида касбий фаолиятига тайёрлашда педагогик дастурий воситалар ва математик дастурий пакетлардан фойдаланиш методикасини такомиллаштирилганлиги ва таълим жараёнига татбиқ этилганлиги, тажриба-синов ишлари натижаларини қайта ишлашда дастурий воситалардан фойдаланилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқотнинг амалий аҳамияти математик ва табиий-илмий (математика, математик моделлар ва усуллар), умумкасбий (дастурлаш, маълумотлар базаси) ва технологик жараёлар ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва бошқариш танлов фанларини фанлараро интеграция асосида ўқитиш орқали касбий фаолиятга тайёрлашни такомиллаштириш модели ишлаб чиқилганлиги, касбий масалалар ечишга доир “Чизиқли алгебра ва математик моделлаштириш” номли ўқув қўлланма ишлаб чиқилганлиги, дастурлаш тилларида фанларга оид “Олий математика фанининг чизиқли алгебра, векторлар алгебраси, аналитик геометрия бўлимларини мустақил ўқитиш” электрон дастурий маҳсулотлар яратилганлиги билан белгиланади. Тадқиқот жараёнида ишлаб чиқилган асосий таклиф ва тавсиялардан техника олий таълим муассасаларида талабаларни касбий фаолиятга бўлган қизиқишларини, таълим самарадорлигини оширишда ҳамда жамиятга юқори малакали кадрлар етказиб беришда фойдаланиш мумкин.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Талабаларни касбий фаолиятга тайёрлаш методикасини математик моделлаштириш асосида такомиллаштириш юзасидан ишлаб чиқилган услубий ва амалий таклифлар асосида:

лойиҳавий-конструкторлик касбий фаолиятига тайёрлашда лойиҳалаш, тадқиқотчилик каби касбий компетенцияларини ривожлантиришда визуал дастурлаш тилларининг (C++, Python) инновацион муҳитида ҳамда интеллектуал тизимларда ностандарт жиҳозларни алгоритмлаш, синтезлаш, моделлаштириш ва рақамли дастурлаш усулларини қўллашга доир ишланмаларидан Erasmus+ “SPACECOM: Космик алоқа ва тизимлар инжинирингги бўйича янги таълим дастурлари” (2019-2022) мавзусидаги халқаро илмий лойиҳаси бўйича илмий ишланмаларни ишлаб чиқишда фойдаланилган ва Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти, Жиззах политехника институти, Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институтининг таълим жараёнига жорий этилган. Натижада бўлажак муҳандисларни лойиҳавий-конструкторлик касбий фаолиятига тайёрлашда сифати оширилган;

техника олий таълим муассасаларида бўлажак муҳандисларни

математик моделлаштириш асосида касбий фаолиятга тайёргарлигини ошириш, уларнинг зарурий компетенцияларини шакллантиришга доир тақлифлар “Чизиқли алгебра ва математик моделлаштириш” (Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 7 декабрдаги 648-сонли буйруғи, № 648-007 рақамли гувоҳнома) ўқув қўлланма мазмунига синдирилган. Мазкур ўқув қўлланма технологик жараёнларни ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва бошқариш бўйича талабаларининг касбий компетенцияларини шакллантиришга хизмат қилган;

бўлажак муҳандисларни технологик жараёнларни лойиҳалаш, формаллаштириш ва математик моделлаштиришга оид зарурий компетенцияларини ривожлантиришнинг ахборот-дидактик таъминоти (“Олий математика фанининг чизиқли алгебра, векторлар алгебраси, аналитик геометрия бўлимларини мустақил ўқитиш” дастурий маҳсулот, Табиий ва иқтисодий-ижтимоий жараёнларни моделлаштириш фани бўйича ўқув материаллари) ишлаб чиқилган ҳамда Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти, Жиззах политехника институти, Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялари институтининг таълим жараёнига тадбиқ этилган. Мазкур ахборот-дидактик таъминот бўлажак муҳандисларни касбий фаолиятга тайёргарлигини ривожлантиришга хизмат қилган;

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 4 та халқаро ва 4 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги: Диссертация мавзуси бўйича жами 10 та илмий иш чоп этилган, жумладан, ҳаммуаллифликда 1 та ўқув қўлланма, дастурий маҳсулотлар учун Интеллектуал мулк агентлигидан 1 та муаллифлик гувоҳномалари олинган, ОАК томонидан докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 8 та мақола, жумладан, 3 та республика ва 5 та хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, уч боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 137 саҳифани ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида тадқиқот ишининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, муаммонинг ўрганилганлик даражаси ёритилган, тадқиқот мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари белгиланган, республика фан ва технологиялар ривожланишининг устувор йўналишларига мувофиқлиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, амалда жорий этилиши ҳолати, эълон қилинган ишлар ва диссертациянинг тузилиши ва ҳажми бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг биринчи боби “**Техника олий таълим муассасаларида талабаларни касбий фаолиятга тайёрлашнинг назарий**

асослари” деб номлаган. Мазкур бобда касбий тайёргарлик тизимида техника олий таълим муассасалари талабаларини математик моделлаштиришга ўргатишнинг ўзига хослиги, модел тушунчаси мазмуни, шунингдек мутахассиснинг касбий фаолиятга тайёрлашда математик моделлаштиришнинг аҳамияти асослаб берилган.

Тадқиқотимизда бўлажак муҳандисларни математик табиий-илмий, умумкасбий ва ихтисослик фанларни интеграциясини таъминлаш орқали математик моделлаштиришга ўргатиш ва бу орқали уларни тадқиқотчилик, лойиҳалаш ва конструкторлик каби касбий компетенцияларини шакллантириш ҳамда касбий фаолиятда рақобатбардош кадрларни тайёрлаш назарда тутилади. Шу билан бирга касбий фаолиятда моделлаштириш истиқболлари, имкониятлари, ижтимоий-иқтисодий жараёнларни моделлаштириш сингари фанларнинг ривожланиш йўллари, уларнинг интеграцияси, математик моделлаштиришга ўқитиш методикасини тўғри баҳолаш таҳлил этилган. Моделлаштиришнинг фалсафий муаммолар борасидаги тадқиқотларни педагогик тавсиф касб этувчи, бироқ етарлича умумий ёндашувни тақозо этувчи тадқиқотларни яқинлаштиришга зарурат туғилмоқда. Буларнинг барчаси моделлаштиришнинг касбий ҳолатлар боғлиқ масалаларини кўриб чиқиш долзарблигини оширади. Мазкур ҳолатлар эса адекват, реалликка мос манзарани яратилишига ёрдам беради.

Математика ҳамиша фанларнинг отаси, фанларнинг подшоси каби таърифлар билан улуғланиб келинган. Аслида ҳам мазкур фансиз ҳеч бир соҳани мукамал эгаллаб бўлмайди.

Олий таълим муассасида касбий фаолият нуқтаи назаридан математик моделлаштиришга ўргатишни мавжуд амалиётинининг таҳлили таълим жараёнида ташкил қилинадиган математик моделлаштириш бўйича фаолият ўзининг мазмуни ва йўналганлигига кўра талабага фақат оригиналнинг сифат характеристикаларига нисбатан тайёр маълумотларни ва уни “моделлаштириш” учун (унга таклиф қилинадиган) тайёр математик аппаратдан фойдаланиш имкониятини беришини кўрсатади. Умуман олганда, талабада касбий фаолиятдаги мавжуд моделни назарий жиҳатдан тушуниш шаклланмайди, унинг эвристик функцияси ҳақида тасаввур пайдо бўлмайди. Бўлажак мутахассис асл касбий ҳолатни мустақил излашга ва унинг математик моделини қуришга, модел билан тажриба-синов ўтказишга ва бир қатор касбий масалаларни ечишда у йўналиш олиши керак бўлган ахборотни олиши лозим бўлади.

Математик билимга эга бўлган талабалар касбий фаолиятда қуйидагиларни амалга ошира олиши зарур:

-мутахассисликка оид адабиётларда учрайдиган математик аппаратдан бемалол фойдалана олиши;

-масалани ечишда амалиётда қўлланиладиган натижаларга - сонларгача, чизма, аниқ сифатли хулосагача - етказиш кўникмаларига эга бўлиши;

-техник масалаларни ечишда математик моделлаштиришни қўллашга ёрдам берадиган тўғри математик интуицияга эга бўлиши, яъни техник масалани унга тенг кучли математик тилдаги масалага ўткази олиши, тўғри

математик аппаратни танлай олиши ва ҳосил бўлган математик масалани ечишда фойдали йўлни белгилай олиши, бу йўлда ҳосил бўладиган қийинчиликларни олдиндан кўра билиши керак.

Касбий ҳолатларни математик моделлаштиришга ўргатиш математикани ўқитишнинг қуйидаги асосий тамойилларига жавоб беради: илмийликка, талабаларни билимларини замонавий фан даражасига мос келишига олиб келади; илмий дунёқарашни шакллантиришга, бўлажак муҳандисларда воқеликни билишнинг математик усули ҳақида тўғри тасаввурни яратади; амалий йўналганликка, хилма-хил амалий масалаларни ҳал қилишда математик усулларни қўллашнинг роли ва муҳимлигини кўрсатади.

Мутахассис ишлаб чиқариш жараёни технологиясини ва ҳар бир ишлаб чиқариш соҳасини муҳим жиҳатларини билиши, амалий касбий кўникмаларга эга бўлиши керак. Касбий педагогик таълим, педагогик ва бошқа махсус касбий таълим турларидан (техник, иқтисодий ва ҳ.к) фарқланади. Касбий таълим педагоги халқ хўжалигини мутахассисларидан фарқли равишда ишчи касбини профессионал кўникмаларига эга бўлиши, ҳамда уни бўлғуси муҳандисларга ўргата олиши лозим.

Касбий фаолиятга боғлиқлик нуқтаи назаридан математика ҳамда табиий ва ижтимоий-иқтисодий жараёнларни моделлаштириш фанларини ўрганишда, ўқув фаолиятини умумий усуллари сифатида, интегратив боғланишларни тадбиқ этиш имкониятларини эътиборга олиб, бўлажак муҳандислар эгаллаши зарур бўлган қуйидаги интеллектуал қобилиятлар ажратилди: вазиятни ўргана олиши, вазиятни математик тилга ўтказа олиши, модел ичидаги ечимларни бажара олиши, илмий, конструкторлик, ижрочилик қобилиятларига тенг кучли бўлган, математик ечимларни ўргана олиши.

Бўлажак муҳандисларда юқорида кўрсатилган қобилиятларни шакллантириш орқали, уларда таққослаш, умумлаштириш, таҳлил, абстрактлаштириш каби умумий интеллектуал методларни ривожлантираемиз. Бу методлар касбий фаолиятда моделлаштиришнинг технологик жараёнларини асосини ташкил этади. Назарий асосларни ўрганишни бошлашда, энг аввало – бўлажак муҳандисларни касбий масалаларни сонли усуллар ёрдамида ечиш учун ғоявий тайёрлаш керак. Назарий асосларни ўрганишни бошлашда, энг аввало - талабаларни масалаларни сонли усуллар ёрдамида ечиш учун ғоявий тайёрлаш керак. Математик моделлаштиришни ўрганиш навбатдаги, маълум маънодаги қийин ўзлаштириш бўлади.

Математик моделлаштиришни, талабани ўргатишни бошланғич пайтида киритилиши, уларни методологик тайёрлигида ижобий таъсир этади. Математик моделлаштириш асосида мавжуд таркибий тузилмаларнинг (структураларининг) таҳлили тўрт босқичли жараённи танлаш имконини беради: предмет моделини қуриш; математик моделни қуриш; математик моделни тадқиқ қилиш; натижаларни талқин қилиш.

Математик моделлаштириш усули талабаларда қуйидагиларни ривожлантиришга ёрдам беради: умумий интеллектуал методлар (таққослаш,

умумлаштириш, таҳлил қилиш, мавҳумлаштириш); умумкасбий кўникмалар (тадқиқ қилиш, конструкциялашни билиш, бажариш) касбий компетенциялар (тадқиқотчилик, конструкторлик, лойиҳалаш). Математик моделлаштириш асосида бўлажак муҳандисларни мутахассислик бўйича касбий фаолиятга тайёрлаш бўйича мавжуд адабиётлар таҳлил қилинди (ўқув, иқтисодий, технологик ва бошқа жараёнларни моделлаштириш). Моделлар турларини тизимлаштириш, билиш жараёнида модел бажарадиган функцияларни санаб ўтиш, ўқув жараёнида янги билимлар олиш воситаси сифатидаги моделлаштиришдан фойдаланиш имкониятлари илғор хорижий тажрибалари ўрганилди, мавжуд камчиликлар таҳлил қилинди.

Диссертацион тадқиқот ишининг иккинчи боби **“Математик моделлаштириш асосида талабаларни касбий фаолиятга тайёрлаш методикаси”** деб номланиб, унда бўлажак муҳандисларда математик моделлаштириш асосида касбий кўникмаларни шакллантириш методининг умумий алгоритми келтирилган.

Бўлажак мутахассисларни касбга тайёрлаш таълим дастурига “Табиий ва ижтимоий-иқтисодий жараёнларни моделлаштириш” фанини киритиш зарурияти мавжудлиги асосланиб, унга кўра фаннинг мақсади бўлажак мутахассисларда реал олам жараёнларини тадқиқ қилиш, математик моделларни қуриш ва ҳисоблаш кўникмасини шакллантиришни таъминлашдан иборатлиги қайд этиб ўтилган.

Мутахассисни касбий тайёрлашнинг биринчи босқичида ўқув фаннинг нима учун мўлжалланганлиги ва уни ўрганишдан мақсадни аниқлаш билан боғлиқ. Ушбу мақсадда 5311000 – “Технологик жараёнларни ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва бошқариш” мутахассислик бўйича, мутахассиснинг малакавий тавсифи таҳлил қилинган ва илмий-тадқиқот иши сифатидаги касбий-педагогик фаолият турини амалга оширишга тайёрлашга мазкур фанни ўрганиш ёрдам бериши аниқланган ва ўқитиш методикаси нуқтаи назардан қараб чиқилган.

Касбий кўникмаларни шакллантиришнинг иккинчи босқичида унинг тузилиши аниқланиб, бунда тизим ташкил қилувчи элемент бўлиб предметни ўрганиш объекти ва объектнинг мутахассис касбий фаолиятига муносабати хизмат қилади.

Учинчи босқичида ҳар бир касбий фаолият билан боғлиқ билим ва кўникмаларга қўйиладиган талаблар аниқланиб, улар кейинчалик ўқув фанининг таълимий мақсадларини аниқлаштиришига хизмат қилиш кўрсатиб берилган. Мавзунини ўрганиб бўлгандан сўнг талаба тегишли билимларни ўзлаштирганлигини ва зарур касбий кўникмаларга эга бўлганини текшириш мумкин бўладиган қилиб шакллантирилган. Ҳар бир мавзу бўйича билим ва кўникмаларга қўйиладиган талабларни аниқлаш ўқув дастурининг нафақат назорат қилиш функциясини амалга ошириш, балки амалий ва мустақил ишларни кейинги режалаштириш учун ҳам асос бўлиб хизмат қилади.

Тўртинчи босқичда касбий-амалий ишлар режалаштирилган. Бунда жами амалий ишлар фан бўйича кўникмаларнинг шаклланишини таъминлаши кераклиги ҳисобга олинган.

Бўлажак муҳандисларни касбий фаолиятга тайёрлаш учун фанлар мазмунини лойиҳалаштириш муҳим саналади. Фан мазмунини ишлаб чиқишда ва амалдаги дастурга ўзгаришлар киритишда қуйидагилар ҳисобга олинади:

1. Малакавий тавсифдан келиб чиқадиган билим ва кўникмаларга қўйиладиган талаблар таърифланган, шунинг учун мавзу тугалланганда бўлажак муҳандислар томонидан билимлар ўзлаштирилганлигини ва кўникмалар эгалланганлигини (тестлар орқали) текшириш мумкин.

2. Ўқув материал мазмунини танлашда унинг якуний натижаларга эришишга, яъни мутахассис билим ва кўникмалари тизимини шакллантиришга йўналганлиги ҳисобга олинган. Шу мақсадда, олдин ишлаб чиқилган дастурга таянган ҳолда, ўқув материалнинг ҳар бир элементи нимага мўлжалланганлиги таҳлил қилинган, янги материал киритилган.

3. Амалий ишлар бўлажак муҳандисларнинг билим ва кўникмаларига қўйиладиган талабларга мувофиқ режалаштирилган; улар биргаликда ўқув дастурида кўзда тутилган кўникмалар шаклланишини таъминлаш лозимлиги ҳисобга олинган.

4. Мустақил ишлар мазмуни ҳам мутахассис кўникмаларига қўйиладиган талабларни ҳисобга олган ҳолда режалаштирилган. Бундан ташқари, табиий ва ижтимоий-иқтисодий жараёнларни моделлаштиришни ўқитиш жараёнида бўлажак муҳандисларни касбий фаолият билан боғлиқ ҳолатларни моделлаштиришга ўргатиш методикаси ишлаб чиқилган, у бўлажак муҳандисларда реал олам жараёнларини тадқиқ қилиш, математик моделларни куриш, ечимларни талқин қилиш, киритилган усулни мустаҳкамлаш бўйича асосий масалани ва амалий машқларни ечиш каби малакалар шаклланганлик даражасининг ташҳисланишидан ташкил топган.

Келтирилган компонентлар хусусиятларининг ўзаро алоқалари бўлажак муҳандис шахсининг ажралмас хусусияти сифатида "тайёрлик"нинг турли даражаларини бирлаштиради.

Шу ўринда математик моделлаштириш ҳақида фикр юритадиган бўлсак, таълим жараёнида талабаларни математик моделлаштириш билан боғлиқ асосий тушунчалар ва ғоялар билан таништириш математик таълимнинг муҳим компоненти ҳисобланади. Чунки, айнан математик моделлаштириш мавҳум математик тушунчаларнинг реаллик (воқелик) билан боғланишини очиқ беради, бу эса инсон онгида математика ҳолати ва ривожланишининг адекват, реалликка мос манзарасини яратилишига ёрдам беради.

Тадқиқот жараёнида бўлажак муҳандисларни касбий фаолиятга тайёрлашнинг дидактик модели такомиллаштирилди. Модел беш компонент (мақсад, ташкилий-жараёний, мазмуний, ташҳислаш ва натижа)дан иборат (1-расмга қаранг). Ушбу дидактик модел талабаларни касбий фаолиятга тайёрлашда алоҳида аҳамиятга эга.



1-расм. Талабаларни касбий фаолиятга тайёрлашнинг дидактик модели

5311000-Технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва бошқариш (кимё, нефть-кимё ва озиқ овқат саноати) бакалаврият таълим йўналиши ўқув режаси 4 блокка ажратилган, булар:

1. *Табиий-илмий ва гуманитар фанлар;*
2. *Умумқасбий фанлар;*
3. *Ихтисослик фанлари;*
4. *Қўшимча фанлар.*

Ушбу ўқув режасидан 1-блок (табиий-илмий ва гуманитар фанлар)дан “Олий математика”, 2-блок (умумқасбий фанлар)дан “Соҳанинг технологик ўлчашлари ва асбоблари” ва “Автоматик бошқариш назарияси”, 3-блок (ихтисослик фанлари)дан “Технологик жараёнларни автоматлаштириш” фанларини танлаб оламиз ва уларнинг интеграциясини амалга оширамиз.

Фанлараро муносабатларнинг умумий педагогик аҳамияти уларнинг бир-бири билан ўзаро алоқада бўлиши, таълим мазмунининг бутун тизими даражасида фаолият кўрсатиши, бир вақтнинг ўзида муайян ўқув предметининг структурасига кириб бориши билан боғлиқ.

Шунга асосланиб, биз ташқи ва ички алоқалар асосида билим сифати тизимини курамиз: ташқи – умумий тизимнинг элементлари билан (таълим мазмуни билан), ички – билим турлари ўртасида.

Ўқитишга фанлараро ёндашув талабаларга турли соҳалардан билимларни мустақил равишда “қўшиб” олиш, уни гуруҳлаш ва ҳал қилинадиган аниқ вазифа нуқтаи назаридан жамлаш имконини беради.

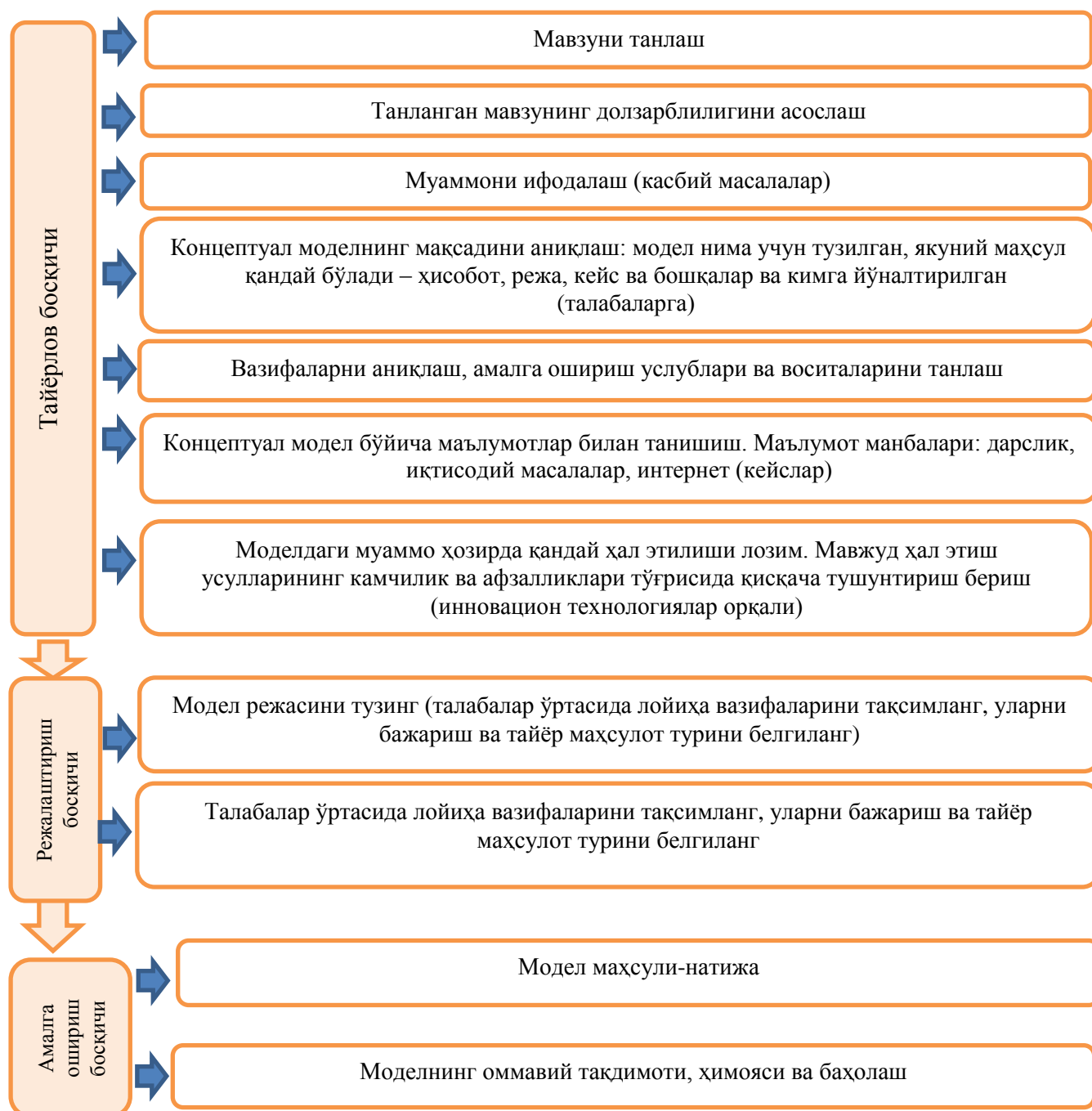
Фанлараро боғланишларни амалга ошириш талабаларга бошқа фанларни ўрганишда айрим фанларни ўрганишда олган билим ва кўникмалардан фойдаланишга ёрдам беради. Фанлараро интеграция ҳақида гапирганда, математик фанлар ва умумқасбий, ихтисослик фанлар ўртасидаги алоқаларни таъкидлашимиз зарур.

Фанлараро интеграцияни амалга оширишда уч турдаги интеграцияни қўллаймиз:

1. Горизонтал (Фанлараро интеграция);
2. Вертикал (Фанлар мавзулари бўйича интеграция);
3. Циркуляцион (Касбий фаолиятга йўналтирилган интеграция).

Шунингдек, бўлажак муҳандисларни ўқитишда математик ва ихтисослик фанларининг интеграциясини таъминлаш орқали тадқиқотчилик, конструкторлик, лойиҳалаш компетенцияларини шакллантириш Illustrative, Productive, Research каби таълим методларидан фойдаланиб такомиллаштирилди.

Биз томонимиздан талабаларни математик моделлаштириш усули компонентларига ўргатиш имконини берувчи машқлар тизими ишлаб чиқилган. Жумладан, талабаларда дифференциал ҳисоб, динамик дастурлаш, ўйинлар назарияси, оммавий хизмат кўрсатиш назарияси воситасида моделлаштириш кўникмасини шакллантиришга йўналтирилган машқлар; фанни такрорлаш учун саволлар тақдим қилинган. Қуйида моделлаштириш ва уни лойиҳасини амалга ошириш бўйича концептуал педагогик моделини келтириб ўтамиз (2-расмга қаранг).



2-расм. Муаммоли масалаларни чизиқли алгебраик тенгламалар системасида моделлаштиришнинг концептуал педагогик модели

Учинчи боб “**Педагогик тажриба синов ишларини ташкил этиш ва уни ўтказиш методикаси**” деб номланиб, математик моделлаштириш орқали бўлажак муҳандисларнинг касбий кўникмаларини шакллантириш бўйича тажриба-синов ишларини ташкил этиш ва натижалари ёритиб берилган.

2017-2018, 2018-2019, 2019-2020 ўқув йилларида ҚМИИ, АндҚХАИ, ЖизПИ олий таълим муассасаларда “Технологик жараёнларни ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва бошқариш” бакалаврият таълим йўналишида ўтказилган педагогик тажриба-синов иши тўрт босқичда олиб берилди: *қайд этувчи, изланишли, башоратлаш, таълим берувчи.*

Бўлажак муҳандисларни “Табиий ва иқтисодий-ижтимоий жараёнларни моделлаштириш” фанидан математик моделлаштиришга ўқитиш мобайнида уларда касбий компетенцияларни шакллантириш, касбий фаолиятга тайёргарлигини ривожлантириш мақсадида ишлаб чиқилган методика самарадорлигини текширишга қаратилди ва у қуйидаги мақсадларни кўзда тутди:

Олий математика курсида бўлажак муҳандисларни математик моделлаштириш методига ўқитиш;

1) математик моделлаштиришнинг асосий компонентларига ўқитишнинг амалий йўл-йўриқларини ишлаб чиқиш;

2) касбий таҳсил олувчи бўлажак муҳандисларнинг касбий фаолиятга тайёргарлигига кўрсатадиган таъсирни ўрганиш;

3) муҳандислик йўналишдаги олий таълим муассасаларида касбий компетенцияларни шаклланишида математик моделлаштириш методининг ролини аниқлаштириш.

Мақсаддан келиб чиқиб вазифалар белгилаб олинди: бўлажак муҳандисларнинг тадқиқотчилик, конструкторлик, ижрочилик сингари касбий сифатларини шакллантириш воситаси сифатида математик моделлаштириш методига ўқитиш учун олий математика курсининг имкониятларини ўрганиш.

Математик тайёргарлиги даражаси ва математик моделлаштиришнинг шаклланган кўникмалари даражасига кўра бир-биридан фарқ қилмайдиган бўлажак муҳандисларнинг тажриба ва назорат гуруҳлари саралаб олинди. Барча гуруҳлар ичидан тажриба ва назорат гуруҳлари тасодифан саралаб олинди ва уларни ўрганишга киришилди. Шу тариқа ташкил қилинган сайланма маълумотларига таяниб бош жамоанинг бизни қизиқитираётган белгиси ҳақида етарлича ишонч билан мулоҳаза юритиш мумкин бўлади, модомики сайланма гуруҳлар репрезентатив (вакилликка асосланган) ҳисобланади. Сайланма гуруҳ репрезентатив саналади, қачонки у тасодифан амалга оширилса, сайланма гуруҳнинг ҳар бир объекти бош жамоадан тасодиф билан саралаб олинган бўлса, қачонки барча объектлар сайланма гуруҳга тушиши бир хил эҳтимолга эга бўлса.

Назорат ва тажриба гуруҳларда мос равишда анъанавий ҳамда тадқиқот ишида назарда тутилган таҳсил методикаси бўйича машғулотлар олиб борилди. “Функциянинг энг катта ва энг кичик қийматлари” мавзусини ўрганишдан аввал тажриба ва назорат гуруҳлари бўлажак муҳандисларга назарий материални ўзлаштириш ва уни амалиётда қўллаш кўникмасини изоҳлашга қаратилган тест топшириқларини бажариш таклиф этилди.

Тажриба гуруҳи бўлажак муҳандисларни мазкур тадқиқот ишида ишлаб чиқилган методика бўйича шуғулландилар, назорат гуруҳи бўлажак муҳандисларни эса анъанавий усулда иш олиб боришди. Мавзу ўрганилганидан сўнг тажриба ва назорат гуруҳлари бўлажак муҳандисларга яна бир бор илгариги тест топшириқлари такроран таклиф қилинди.

Олиб борилган ишлар талабаларда лойиҳалаш, конструкторлик, тадқиқотчилик фаолияти кўникмалари шаклланганлиги даражаларини

аниқлашга имкон берди.

Баҳолаш мезонлари сифатида куйидаги мезон кўрсаткичлар қабул қилинди: *мотивацион, когнитив, фаолиятли, креатив.*

Юқори даража (креатив) – талаба масалага ички модели ечим топиш учун методни мустақил танлашни уддалайди, метод структурасини тушунади, уни қўллай билади ва чекловларни эътиборга олиш кўникмаси мавжуд.

Ўрта даража (изланишли) – талаба масалага ички модели ечим топишнинг муайян босқичларида ўқитувчи ёрдамидан фойдаланади.

Қуйи даража (продуктив) – масалага ечим топиш методини талаба мустақил танлай олмайди ва уни қўллай олмайди ҳамда ўқитувчи томонидан бўладиган доимий ёрдам ва назоратга ёки фаолият намунаси ва алгоритми мавжуд бўлишига эҳтиёж сезади.

1-жадвал.

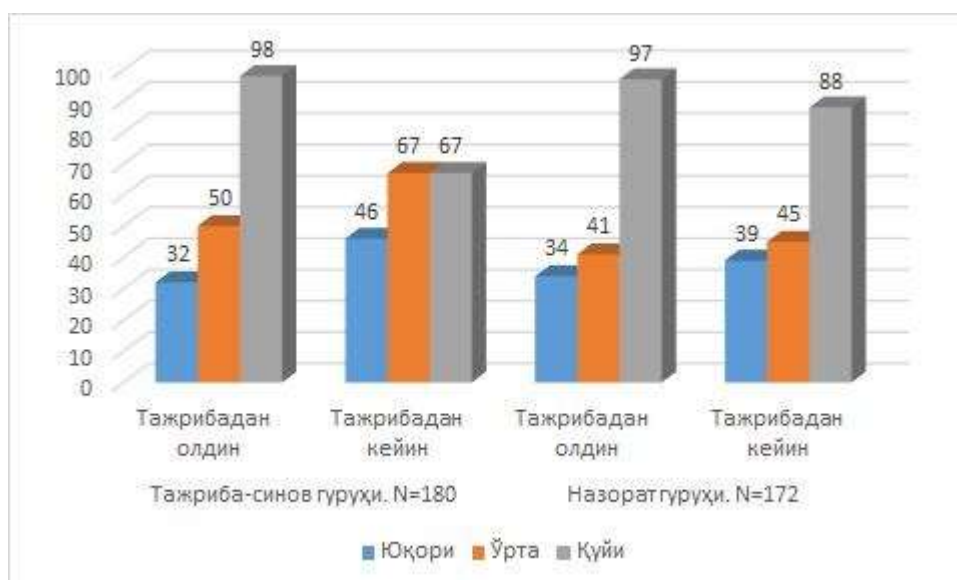
Талабаларнинг касбий фаолиятга тайёргарлик даражаларини баҳолаш натижалари

Даража кўрсаткичлари	Тажриба-синов гуруҳлари (180 нафар талаба)				Назорат гуруҳлари (172 нафар талаба)			
	Тажриба бошида		Тажриба охирида		Тажриба бошида		Тажриба охирида	
	Талабалар сони	%	Талабалар сони	%	Талабалар сони	%	Талабалар сони	%
Креатив (юқори)	32	17.8	46	25.6	34	19.8	39	22.7
Қисман изланишли (ўрта)	50	27.8	67	37.2	41	23.8	45	26.2
Репродуктив (паст)	98	54.4	67	37.2	97	56.4	88	51.1

- назорат гуруҳларида тажриба бошида 19,8% талаба юқори даража кўрсатган бўлса, тажриба охирида 22,7% талаба юқори даражага эришди, тажриба-синов гуруҳларида эса тажриба бошида 17,8% талаба юқори даража кўрсатган бўлса, тажриба охирида 25,6% талаба юқори даражага эришди;

- ўрта даражадаги талабалар сони назорат гуруҳларида тажриба бошида 23,8% бўлган бўлса, тажриба охирида бу кўрсаткич 26,2% ни ташкил этди, тажриба-синов гуруҳларида дастлаб бу кўрсаткич 27,8% бўлса, тажриба охирида 32,7 % кўрсаткич аниқланди;

- паст даражадаги талабалар сони назорат гуруҳларида 56,4% дан 51,1 % га камайди, тажриба-синов гуруҳларида эса 54,4% дан 32,7% га камайди.



3-расм. Талабаларни касбий фаолиятига тайёргарлик даражасининг умумий диаграммаси

№	Кўрсаткичлар	Тажриба-синов гуруҳи m=180	Назорат гуруҳи n=172
1	Статистик таҳлил	1.88	1.71
2	Ўртача квадратик хатолик	0.65	0.61
3	Стьюдент танламали мезони (T _{x,y})	1.98 (1.98 > 1.84)	
4	Кўрсаткичлар хулосаси	H ₀ гипотеза рад этилиб H ₁ гипотеза қабул қилинади	

Бўлажак муҳандисларни лойиҳалаш, конструкциялаш ва тадқиқотчилик касбий компетенцияларини шакллантириш натижасида касбий фаолиятга тайёрлаш методикасининг самарадорлигини, унинг бўлажак муҳандисларнинг касбий фаолиятини мустақил олиб боришга тайёргарлик даражасини оширишда муҳим аҳамиятга эkanлиги математик-статистик методлар (Стьюдент-Фишер) орқали исботланди.

ХУЛОСАЛАР

1. Математик моделлаштириш асосида бўлажак муҳандисларни мутахассислик бўйича касбий фаолиятга тайёрлаш бўйича мавжуд адабиётларни таҳлил қилиш орқали моделлар турларини тизимлаштириш, таълим жараёнида математик моделлаштиришдан фойдаланиш бўйича илғор хорижий тажрибалари ўрганилди. Математик моделлаштириш асосида мавжуд таркибий тузилмаларнинг таҳлили тўрт босқичли: предмет моделини куриш; математик моделини куриш; математик моделини тадқиқ қилиш;

натижаларни талқин қилиш амалга оширилди. Талабаларни ўқитиш воситаси сифатидаги математик моделлаштиришга ўргатиш, математик, табиий-илмий, умумкасбий ва ихтисослик фанлар интеграциясини таъминлаш орқали касбий фаолиятга тайёрлаш такомиллаштирилди.

2. Математик моделлаштириш усули талабаларда интеллектуал салоҳиятни, умумкасбий кўникмаларни ва зарурий касбий компетенцияларни шакллантиради. Ҳодиса ва жараёнларни математик моделлаштириш асосида талабаларни касбий фаолиятга тайёрлашни такомиллаштиришда фанлараро интеграцияни, математикани ўқитишнинг таълимий, тарбиявий, ривожлантирувчи, эвристик, башоратловчи, эстетик, амалий, ахборотли, интеграцияловчи, инсонпарварлик каби адекват функцияларини қамраб олиш касбга йўналтириб ўқитишга хизмат қилади.

3. Бўлажак муҳандисларга математик моделлаштириш усулини ўргатишнинг асосий йўналишлари булар: 1) модел усули; 2) математик алгоритмлаш; 3) моделлаштириш бўлиб, улардан фойдаланган ҳолда талабаларни касбий фаолиятга тайёрлашнинг дидактик модели ишлаб чиқилди. Бўлажак муҳандисларга фанларни ўқитишни алгоритмлаш, алгоритмлаш асосида математик моделлаштириш орқали касбий фаолиятга тайёрлашда таълим шаклланинг ҳар бирида таълим технологиялари қўлланилди. Бунда талабаларнинг муҳим касбий компетенцияларини шакллантиришга эришилди.

4. Муҳандислик ихтисослиги талабаларини касбий фаолиятга тайёрлаш бўйича “Табиий ва ижтимоий-иқтисодий жараёнларни моделлаштириш” муаллифлик курси ишлаб чиқилган; “Математика” курсининг математик моделлаштириш билан боғлиқ ғоялари технологик жараёнларни автоматлаштириш йўналишида давом эттирилди. Муҳандислик ихтисослиги талабаларининг зарурий касбий компетенцияларни (тадқиқотчилик, лойиҳалаш, конструкторлик) шакллантиришда математик моделлаштиришнинг роли аниқланди.

5. Талабаларда математик моделлаштириш методи орқали касбий компетенцияларни шакллантириш методикаси математик табиий-илмий, умумкасбий ва ихтисослик фанлар интеграцияси асосида ишлаб чиқилиб, таълим бериш жараёни модулли ўқитиш орқали амалга оширилди. Таълим жараёнида замонавий таълим технологиялари, интерфаол таълим технологиялари қўлланилди. Шу билан бирга, ҳодиса ва жараёнларни моделлаштириш, визуаллаштиришда дастурлаш тилларидан фойдаланиш методикаси кўрсатиб ўтилди. Ишлаб чиқилган методика бўлажак муҳандисларни касбий фаолиятга тайёрлашда алоҳида аҳамиятга эга.

6. Тажриба-синов натижасига кўра тадқиқот мавзусининг долзарб эканлиги исботланди. Бўлажак муҳандисларни математик моделлаштириш асосида касбий фаолиятга тайёрлашнинг турли хил усуллари, жумладан маъруза, амалий, мустақил таълим, тўғарак ва илмий-тадқиқот ишларини амалга ошириш методикаси ишлаб чиқилди. Талабаларда касбий компетенцияларнинг шаклланганлиги мустақил иши топшириқларида бериладиган саволларига жавобларда эгаллаётган касбий фаолиятга тайёрлик

даражалари баҳолаш мезонлари асосида аниқланди. Талабаларнинг математик моделлаштиришга доир топшириқларни бажарганлари сонини, назорат гуруҳидаги топшириқни бажарган талабалар сонига нисбати орқали аниқланди. Ўтказилган тажриба-синов натижаларига кўра тажриба гуруҳларида ўзлаштириш ва сифат кўрсаткич назорат гуруҳларига нисбатан ҳар доим юқори бўлди.

Олий таълим муассасалари таълим жараёнида математик моделлаштириш асосида бўлажак муҳандисларни лойиҳалаш, конструкциялаш, тадқиқотчилик компетенцияларини шакллантириш методикасини такомиллаштириш бўйича таклиф ва тавсиялар:

1. Олий таълим муассасаларида бўлажак муҳандисларни фан дастурларини такомиллаштириш, дарслик ва ўқув қўлланмалар яратишда лойиҳалаш, конструкциялаш, тадқиқотчилик компетенцияларини шакллантириш методикасини такомиллаштириш;

2. Таълим ва тарбия жараёнининг босқичлари олий таълим муассасаларида фанларни, жумладан, математик табиий-илмий, умумкасбий ва ихтисослик фанларини ўқитишда таълим олувчиларни касбий фаолиятга тайёрлаш дидактик ўқув материалларининг кетма-кетлиги, узвийлиги, узлуксизлигини таъминлаш;

3. Олий таълим муассасаларида бўлажак муҳандисларни математик моделлаштириш асосида “ишлаб чиқариш ва созлаш”, “консалтинг хизмати”, “ташкилий-бошқарув” ҳамда “фойдаланиш ва сервис хизмат кўрсатиш” касбий фаолиятга тайёрлаш методикасини яратишга қаратиш зарур.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Ped 48.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
ИННОВАЦИЙ, ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИИ
КВАЛИФИКАЦИИ РУКОВОДЯЩИХ И ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

КАРШИНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ИБРАГИМОВ СУХРОБ ЛАТИФОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ
К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

13.00.05 – Теория и методика профессионального образования

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

Ташкент – 2021

Тема диссертации доктора философии (PhD) по педагогическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № B2021.2.PhD/Ped1864.

Диссертация выполнена в Каршинском инженерно-экономическом институте.

Автореферат диссертации выполнен на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета по адресу (www.vocedu.uz) и информационном образовательном портале «ZiyoNet» по адресу (www.ziynet.uz).

Научный консультант:	Турсунов Собир Турдиевич доктор педагогических наук, доцент
Официальные оппоненты:	Ҳамидов Жалил Абдурасулович доктор педагогических наук, профессор Маматов Дилмурод Нармуратович доктор педагогических наук, доктор философии (PhD)
Ведущая организация:	Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

Защита диссертации состоится «__» _____ 2021 года в _____ часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.Ped48.01 при Институте педагогических инноваций, переподготовки и повышении квалификации руководящих и педагогических кадров профессионального образования. (Адрес: 100095, город Ташкент, Алмазарский район, улица Зиё, 76 дом). Тел.: (99871) 246-92-17; факс: (99871) 246-90-37; E-mail: moqt@markaz.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института педагогических инноваций, переподготовки и повышении квалификации руководящих и педагогических кадров профессионального образования (зарегистрирована за № _____). (Адрес: 100095, город Ташкент, Алмазарский район, улица Зиё, 76 дом). Тел.: (99871) 246-92-17; факс: (99871) 246-90-37).

Автореферат диссертации разослан «__» _____ 2021 года.
(реестр протокола рассылки № _____ от _____ 2021 года).

Ш.Э.Курбонов

Председатель Научного совета по присуждению учёных степеней, д.п.н., профессор

С.Ю.Ашурова

Ученый секретарь Научного совета по присуждению учёных степеней, д.п.н., профессор

К.Т.Олимов

Председатель Научного семинара при Научном совете по присуждению учёных степеней, д.п.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Особое внимание уделяется повышению качества и эффективности образования в мире, обеспечению того, чтобы будущие специалисты получали образование на основе современных парадигм и подходов к образованию. Несмотря на то, что исследования по совершенствованию педагогических технологий проектирования и моделирования ведутся в ведущих университетах мира, Ассоциации образовательных коммуникаций и технологий - АЕСТ (США), Белфилдском педагогическом университете (Германия), Национальном совете по педагогическим технологиям (Великобритания), актуальным остается совершенствование методики профессионального обучения на основе математического моделирования (Matlab / Simulink, Modelica) за счет обеспечения интеграции математических, общих и специализированных дисциплин в учебный процесс.

Основываясь на международном педагогическом опыте, важно обучать будущих инженеров формированию, проектированию, конструированию и исследованию необходимых профессиональных компетенций на основе построения и моделирования математических моделей технологических процессов (The Modelica Design Group). В частности, системный, функциональный, математический и стратегический подходы играют важную роль в совершенствовании дидактического обеспечения обучения на основе междисциплинарной интеграции, алгоритмов синтеза, формализации событий и процессов, математического моделирования, программирования, автоматизации. В связи с этим одной из важных задач является расширение возможностей эффективного использования программных средств, методов обучения и технологий при подготовке студентов к профессиональной деятельности в высших учебных заведениях на основе математического моделирования.

В нашей стране особое внимание уделяется подготовке высококвалифицированных кадров на основе современных образовательных тенденций. В частности, в Концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года «повышение содержания высшего образования на качественно новый уровень, создание системы подготовки высококвалифицированных кадров, способных внести достойный вклад в устойчивое развитие социальной сферы и экономики, найти свое место на рынке труда»¹ включено в список приоритетов. При этом важно совершенствовать методику подготовки будущих инженеров на основе методических подходов, развития дидактического обеспечения, развития технологических процессов и навыков автоматизации производства и управления, моделирования учебного процесса.

Данное диссертационное исследование в определенной степени послужит выполнению задач, поставленных в Указе Президента Республики

¹Указ Президента Республики Узбекистан от 8 октября 2019 года № ПФ-5847 «Об утверждении Концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года». <https://lex.uz/docs/4545884>

Узбекистан от 7 февраля 2017 года №УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», Указе от 2 марта 2020 года №УП-5953 «О Государственной программе по реализации Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017 — 2021 годах в «Год развития науки, просвещения и цифровой экономики», Указе от 8 октября 2019 года №УП-5847 «Об утверждении Концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года», постановлении от 5 июня 2018 года №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 27 февраля 2020 года №ПП-4623 «О мерах по дальнейшему развитию сферы педагогического образования», от 7 мая 2020 года №ПП-4708 «О мерах по повышению качества образования и развитию научных исследований в области математики», а также других нормативных актах, связанных с данной деятельностью.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование реализовано в рамках приоритетного направления развития науки и технологии республики I. «Духовное, нравственное и культурное развитие демократического и правового общества, формирование инновационной экономики».

Степень изученности проблемы.

Процесс формирования и развития профессионального образования, законы и направления, а также проблемы подготовки студентов к профессиональной деятельности исследованы такими учеными как Р.Х.Джураев, Ш.Э.Курбонов, А.Р.Ходжабоев, Д.Ж.Шарипова, У.И.Иноятов, З.К.Исмаилова, Н.А.Муслимов, К.Т.Олимов, Ш.С.Шарипов, Э.Сейтхалилов, С.К.Каххоров, Р.Д.Шодиев, М.Б.Уразова, О.А.Куйсинов и др.

По развитию профессионального образования исследования проводили ученые из стран СНГ такие как С.Я.Батишев, А.П. Беляева, К.Я. Вазина, Б.С.Гершунский, Э.Ф.Зеер, М.М.Зиновкина, С.М.Маркова, Ю. Н. Петров, Д.В.Чернилевский, В.А.Веников, Б.А.Глинский, А.А.Зиновев, В.А.Стофф и др.

Вопросы исследования важности математического моделирования изучены учеными из СНГ Б.В.Бирюковым, Ю.А.Гастевым, Х.Х.Моисеевым, К.Е.Морозовым и учеными зарубежных стран P.Barrieu, G.Baker, S.Faure, T.Suzuki и др.

Обзор доступной литературы и исследований показывает, что была проделана значительная работа по повышению качества и эффективности образования, однако решение задач математического моделирования с помощью программного обеспечения в развитии профессиональной подготовленности студентов инженерных специальностей изучено недостаточно. Хотя можно создавать и внедрять педагогические программные продукты для решения некоторых профессиональных задач, отсутствует методика разработки таких программ и рекомендаций по устранению недостатков их использования в учебном процессе.

Связь темы исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного или научно-исследовательского учреждения, где выполнено исследование. Исследование диссертации проводилось в рамках международного научного проекта Erasmus + «SPACECOM: Новые образовательные программы в области космической связи и системной инженерии» (2019-2022) по разработке новых образовательных программ в системе космической связи Европейского Союза.

Цель исследования: совершенствование методики подготовки студентов к профессиональной деятельности в технических ВОУ на основе математического моделирования.

Задачи исследования:

определение теоретических основ подготовки будущих инженеров в технических вузах путем построения модели технологических процессов, обучение математическому моделированию;

формирование необходимых профессиональных компетенций студентов на основе системного, стратегического и математического подходов, организация профессионального обучения и совершенствование содержания методического и дидактического обеспечения подготовки к профессиональной деятельности;

разработка и внедрение дидактической модели профессиональной подготовки путем обучения студентов математическому моделированию в сфере инженерного образования на основе системного и практического подходов;

совершенствование методологии подготовки будущих инженеров к профессиональной деятельности через формирование профессиональных компетенций на основе математического моделирования, интеграции математико-естественно-научных, общих и специализированных дисциплин;

определение уровня профессиональной подготовки будущих инженеров на основе математического моделирования, математической и статистической обработки результатов экспериментов.

Объект исследования: процесс повышения профессиональной подготовки студентов инженерных специальностей на основе математического моделирования.

Предмет исследования: содержание, форма, методы и средства повышения квалификации будущих инженеров на основе математического моделирования.

Методы исследования. Анализ учебной, методической литературы по математическим и естественнонаучным, общеобразовательным и специальным дисциплинам; обобщение опыта технических вузов; наблюдение за деятельностью учеников, общение с учителями; проведение опросов студентов и преподавателей, проведение педагогических экспериментов и организация обработки их результатов с использованием математических и статистических методов и разработанного педагогического программного продукта.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

содержание оптимизировано в результате разработки и исследования математических информационных и имитационных моделей и информационно-дидактическое сопровождение развития необходимых компетенций будущих инженеров в области проектирования, формализации и математического моделирования технологических процессов;

компоненты дидактической модели подготовки будущих инженеров к профессиональной деятельности (организационно-содержательная, процессуальная, диагностическая) усовершенствованы на основе таких принципов моделирования, как последовательность, профессиональная направленность и систематический, функциональный, математический и стратегический подходы;

методы развития профессиональных компетенций: дизайн, исследования в рамках подготовки к профессиональной дизайнерской деятельности совершенствованы на основе алгоритмов синтеза, моделирования и цифрового программирования нестандартных устройств в инновационной среде языков визуального программирования (C++, Python) и интеллектуальных систем.

посредством разработки инструментов оценки качественных характеристик и необходимых компетенций будущих инженеров на основе активного подхода определены механизмы оценки уровня готовности к профессиональной деятельности в разрезе математических и технических знаний.

Практические результаты исследования.

эффективно использованы образовательные методы (проблемное обучение, визуальное обучение, дизайн, исследования, кластер и др.), направленные на повышение профессиональной подготовки студентов, специализирующиеся на технологических процессах и автоматизации и управлении производством на основе математического моделирования, разработан и внедрен учебник «Линейная алгебра и математическое моделирование», направленный на развитие необходимых профессиональных компетенций студентов;

разработан и внедрен в учебный процесс программный продукт «Самостоятельное обучение линейной алгебре, векторной алгебре, аналитической геометрии в высшей математике» по подготовке будущих инженеров в ВОУ по алгоритмам, формализации, математическому моделированию и автоматизации технологических процессов, развитию необходимых профессиональных компетенций и оценке уровня подготовки к профессиональной деятельности с помощью систематических, операционных, математических и стратегических подходов и междисциплинарной интеграции.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследований определяется сборником материалов национальных и международных научных конференций, специальных журналов, перечисленных в ВАК, и статей, опубликованных в зарубежных научных журналах, репрезентативностью отбора участников экспериментов;

определяется статистической проверкой гипотез на теоретико-экспериментальном этапе исследования.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость исследования объясняется совершенствованием педагогического программного обеспечения и методов использования пакетов математических программ при подготовке студентов к высшему образованию в профессиональной деятельности на основе математического моделирования «Технологические процессы и автоматизация и управление производством» и его применение в учебном процессе объясняется использованием программных средств при обработке результатов экспериментальной работы.

Практическая значимость исследования определяется разработкой модели совершенствования профессиональной подготовки через преподавание математических и естественнонаучных, общих и технологических процессов и автоматизации и управления производством на основе междисциплинарной интеграции, разработкой учебника по решению профессиональных задач «Линейная алгебра и математическое моделирование», созданием продуктов электронного программирования «Самостоятельное обучение линейной алгебре, векторной алгебре, аналитической геометрии по высшим математическим дисциплинам» на языках программирования. Основные предложения и рекомендации, разработанные в ходе исследования, могут быть использованы в технических вузах для повышения интереса студентов к профессиональной деятельности, повышения эффективности обучения и обеспечения общества высококвалифицированными кадрами.

Внедрение результатов исследования. На основе методических и практических предложений по совершенствованию методики подготовки студентов к профессиональной деятельности на основе математического моделирования:

при подготовке к профессиональной проектно-конструкторской деятельности от разработки языков визуального программирования (C ++, Python) в инновационной среде и применения алгоритмов нестандартного оборудования, методов синтеза, моделирования и цифрового программирования в интеллектуальных системах в развитии профессиональных компетенций, таких как проектирование, исследование используется при разработке научных разработок для международного исследовательского проекта Erasmus + «SPACECOM: Новые образовательные программы по космической связи и системной инженерии» (2019-2022) и внедрено в учебный процесс Каршинский инженерно-экономический институт, Джизакский политехнический институт, Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий. В результате повысилось качество подготовки будущих инженеров к проектированию и конструированию.

Предложения по совершенствованию профессиональной подготовки будущих инженеров технических вузов на основе математического моделирования, формирование у них необходимых компетенций внедрены в

содержание учебника «Линейная алгебра и математическое моделирование» (Свидетельство Министерства высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан от 7 декабря 2020 г. №648-007, приказ-648). Учебник послужил формированию у студентов профессиональных компетенций в области автоматизации и управления технологическими процессами и производством;

разработано информационно-дидактическое обеспечение (Программа «Самостоятельное обучение линейной алгебре, векторной алгебре, аналитической геометрии в высшей математике», учебные материалы по моделированию природных и социально-экономических процессов) развития необходимых компетенций будущих инженеров в области проектирования, формализации и математического моделирования технологических процессов и внедрено в учебный процесс Каршинский инженерно-экономический институт, Джизакский политехнический институт, Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий. Эта информационная и дидактическая поддержка послужила развитию профессиональной подготовки будущих инженеров.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования обсуждались на 4 международных и 4 национальных научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 10 научно-методических работ, в том 1 учебник в соавторстве, 1 авторское свидетельство на программные продукты Агентства интеллектуальной собственности, 8 статей, в частности 5 в зарубежных и 3 в национальных журналах, рекомендованных к публикации по основным результатам докторских диссертаций ВАК Республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Общий объем диссертации составляет 137 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении диссертации обоснованы актуальность и необходимость темы исследования, определены объект, предмет, цель и задачи исследования, методы исследования, научная новизна и достоверность результатов исследований, описана теоретическая и практическая значимость результатов исследования и его практические результаты, сведения о реализации результатов исследований и опубликованных работах, а также о структуре диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной "**Теоретические основы подготовки студентов к профессиональной деятельности в технических ВОУ**" раскрыты содержание и сущность специфики обучения математическому моделированию студентов технических вузов в системе профессионального образования.

Наше исследование направлено на обучение будущих инженеров математическому моделированию путем обеспечения интеграции

математических естественных наук, общих и специализированных дисциплин, тем самым формируя их профессиональные компетенции, такие как исследования, проектирование и инжиниринг, а также обучение конкурентоспособных кадров для профессиональной деятельности. При этом анализируются перспективы и возможности моделирования в профессиональной деятельности, развития таких дисциплин, как моделирование социально-экономических процессов, их интеграция, правильная оценка методов обучения математическому моделированию. Возникает необходимость приближенного исследования философских проблем моделирования, которое носит педагогический характер, но требует достаточно общего подхода. Все это повышает актуальность моделирования для рассмотрения вопросов, связанных с профессиональными ситуациями. Эти условия помогают создать адекватный реалистичный ландшафт.

Анализ существующей практики обучения математическому моделированию в условиях профессиональной деятельности в высшем образовании показывает, что деятельность по математическому моделированию в образовательном процессе в зависимости от его содержания и направленности позволяет студенту использовать только готовые данные о качественных характеристиках. В целом у студента не формируется теоретическое представление о существующей модели профессиональной деятельности, отсутствует представление о ее эвристической функции. Перспективному профессионалу потребуется самостоятельно найти исходную профессиональную ситуацию и построить ее математическую модель, поэкспериментировать с моделью и получить информацию, необходимую для решения ряда профессиональных задач.

Студенты, обладающие математическими знаниями, должны уметь:

- уметь пользоваться математическим аппаратом из литературы по специальности;
- иметь возможность сообщать результаты практической работы по решению задачи - вплоть до цифр, чертежей, точных качественных выводов;
- обладать правильной математической интуицией, чтобы помочь применять математическое моделирование при решении технических проблем, то есть уметь переводить техническую проблему в проблему столь же сильного математического языка, выбирать правильный математический аппарат и определять полезный способ решения полученной математической проблемы.

Обучение математическому моделированию профессиональных ситуаций соответствует следующим основным принципам обучения математике: приводит к научным, студенческим знаниям в соответствии с уровнем современной науки; формированию научного мировоззрения, формированию у будущих инженеров правильного представления о математическом методе познания реальности; демонстрирует практическую направленность, роль и важность применения математических методов при решении множества практических задач.

Специалист должен знать технологию производственного процесса и важные аспекты каждой производственной области, иметь практические

профессиональные навыки. Профессионально-педагогическое образование отличается от педагогического и других видов специального профессионального образования (технического, экономического и т. д.). Педагог профессионального образования, в отличие от специалистов в области народного хозяйства, должен обладать профессиональными навыками и уметь обучать им будущих инженеров.

Следующие интеллектуальные навыки должны быть приобретены будущими инженерами при изучении математики и моделировании природных и социально-экономических процессов в условиях профессиональной деятельности с учетом возможности реализации интегративных связей как общего метода учебной деятельности: уметь изучать ситуацию, уметь переводить ситуацию на математический язык, уметь выполнять решения в рамках модели, уметь изучать математические решения, которые одинаково сильны в научных, конструкторских и исполнительных навыках.

Формируя вышеупомянутые навыки у будущих инженеров, мы развиваем у них общие интеллектуальные методы, такие как сравнение, обобщение, анализ, абстракция. Эти методы составляют основу технологических процессов моделирования в профессиональной деятельности. Приступая к изучению теоретических основ, прежде всего - необходимо идеологически подготовить будущих инженеров к решению профессиональных задач численными методами. Приступая к изучению теоретических основ, прежде всего - необходимо идеологически подготовить студентов к решению задач численными методами. Следующим, в каком-то смысле, будет трудно освоить изучение математического моделирования.

Внедрение математического моделирования, обучение студентов на начальном этапе, положительно сказывается на их методической подготовке. Анализ существующих структурных единиц на основе математического моделирования позволяет выделить четырехэтапный процесс: построение предметной модели; построение математической модели; исследование математической модели; интерпретация результатов. Улучшение подготовки студентов к профессиональной деятельности путем обучения математическому моделированию как средству обучения, интеграция математических, естественнонаучных, общих и специализированных дисциплин соответствует основным принципам обучения, таким как научное, научное мировоззрение, профессиональная направленность обучения.

Метод математического моделирования помогает студентам развивать: общие интеллектуальные методы (сравнение, обобщение, анализ, абстракция); общепрофессиональные навыки (исследования, знание дизайна, исполнение) профессиональные компетенции (исследования, дизайн, дизайн). На основе математического моделирования проанализирована существующая литература по подготовке будущих инженеров к профессиональной деятельности по специальности (моделирование учебных, экономических, технологических и других процессов). Изучены систематизация типов моделей, перечень функций, выполняемых моделью в процессе обучения, возможность использования моделирования как средства

получения новых знаний в процессе обучения, передовой зарубежный опыт, проанализированы имеющиеся недостатки.

В совершенствовании подготовки студентов к профессиональной деятельности на основе математического моделирования событий и процессов адекватный охват функций таких как обеспечение междисциплинарной интеграции, управление образовательной, педагогической, развивающей, эвристической, предсказательной, эстетической, практической, информативной, интегративной, гуманной, учебной деятельностью по обучению математике, служит для профориентационного обучения.

Во второй главе диссертации, озаглавленной **"Методы подготовки студентов к профессиональной деятельности на основе математического моделирования"**, представлен общий алгоритм методики формирования профессиональных навыков на основе математического моделирования у будущих инженеров.

Исходя из необходимости включения предмета «Моделирование природных и социально-экономических процессов» в учебную программу будущих специалистов, было отмечено, что целью предмета является изучение процессов реального мира, построение математических моделей и развитие вычислительных навыков.

На первом этапе профессиональной подготовки специалиста подготовка связана с определением цели науки и цели ее изучения. С этой целью было проанализировано квалификационное описание специалиста по специальности 5311000 - «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» и определено, что изучение данного предмета поможет подготовиться к осуществлению профессионально-педагогической деятельности в качестве исследовательской работы и рассматривается с точки зрения методики обучения.

На втором этапе формирования профессиональных навыков определяется его структура, в которой система выступает составным элементом объекта изучения субъекта и отношения объекта к профессиональной деятельности специалиста.

На третьем этапе определяются требования к знаниям и навыкам, относящиеся к каждой профессиональной деятельности, которые затем используются для определения образовательных целей предмета. После изучения темы он составлен таким образом, чтобы можно было проверить, усвоил ли студент соответствующие знания и обладает необходимыми профессиональными навыками. Определение требований к знаниям и умениям по каждому предмету служит основой не только для реализации контрольной функции учебной программы, но и для последующего планирования практической и самостоятельной работы.

На четвертом этапе планируется профессиональная и практическая работа. При этом учитывается, что общий практический труд должен обеспечивать формирование навыков в науке.

Содержание науки предназначено для подготовки будущих инженеров к профессиональной деятельности. При разработке содержания науки и внесении изменений в существующую программу было учтено следующее.

1. Описаны требования к знаниям и навыкам, вытекающие из описания квалификации, поэтому в конце темы можно проверить, насколько знания и навыки, приобретенные будущими инженерами (посредством тестов).

2. При выборе содержания учебного материала учитывается, что он направлен на достижение конечного результата, то есть формирование системы знаний и умений специалиста. С этой целью на основе ранее разработанной программы был введен новый материал, в котором каждый элемент учебного материала был проанализирован на предмет того, для чего он был предназначен.

3. Практическая работа планируется в соответствии с требованиями к знаниям и умениям будущих инженеров; необходимо обеспечить, чтобы вместе они обеспечивали формирование навыков, предусмотренных учебной программой.

4. Содержание самостоятельной работы также планируется с учетом требований к квалификации специалиста. Кроме того, в процессе обучения моделированию природных и социально-экономических процессов была разработана методика обучения будущих инженеров моделированию ситуаций, связанных с профессиональной деятельностью. Такие навыки, как решение проблем, заключались в диагностике степени сформированности.

Взаимосвязь свойств перечисленных компонентов объединяет разные уровни «готовности» как неотъемлемую черту личности будущего инженера.

Формирование исследовательских, проектных, проектных компетенций путем обеспечения интеграции математических и специальных дисциплин в подготовку будущих инженеров было улучшено с использованием таких образовательных методов, как *Illustrative, Productive, Research*.

Учебная программа бакалавриата 5311000-Технологические процессы и автоматизация и управление производством (химия, нефтехимия и пищевая промышленность) разделена на 4 блока:

1. Естественные и гуманитарные науки;
2. Общие профессиональные науки;
3. Специальные науки;
4. Дополнительные науки.

Из данной учебной программы с 1-го блока (естественные и гуманитарные науки) на «Высшая математика», со 2-го блока (общие науки) на «Технологические измерения и приборы промышленности» и «Теория автоматического управления», с 3-го блока (специальности науки) выбираем предмет «Автоматизация технологических процессов» и реализуем их интеграцию.

Существует три типа междисциплинарной интеграции:

1. Горизонтальный (междисциплинарная интеграция);
2. Вертикальная (интеграция по научной тематике);
3. Циркуляционная (профессионально-ориентированная интеграция).



Рисунок 1. Дидактическая модель подготовки студентов к профессиональной деятельности

Разработанная нами модель состоит из пяти компонентов (цель, организационный процесс, содержание, диагностика и результат) (рисунок 1). Эта дидактическая модель особенно важна при подготовке студентов к профессиональной деятельности.

Была разработана система упражнений, которая позволяет обучать студентов компонентам метода математического моделирования. В программу включены упражнения, направленные на развитие у студентов навыков моделирования; вопросы были предоставлены для обзора науки. Ниже представлена концептуальная педагогическая модель для моделирования и реализации проекта (Рисунок 2).

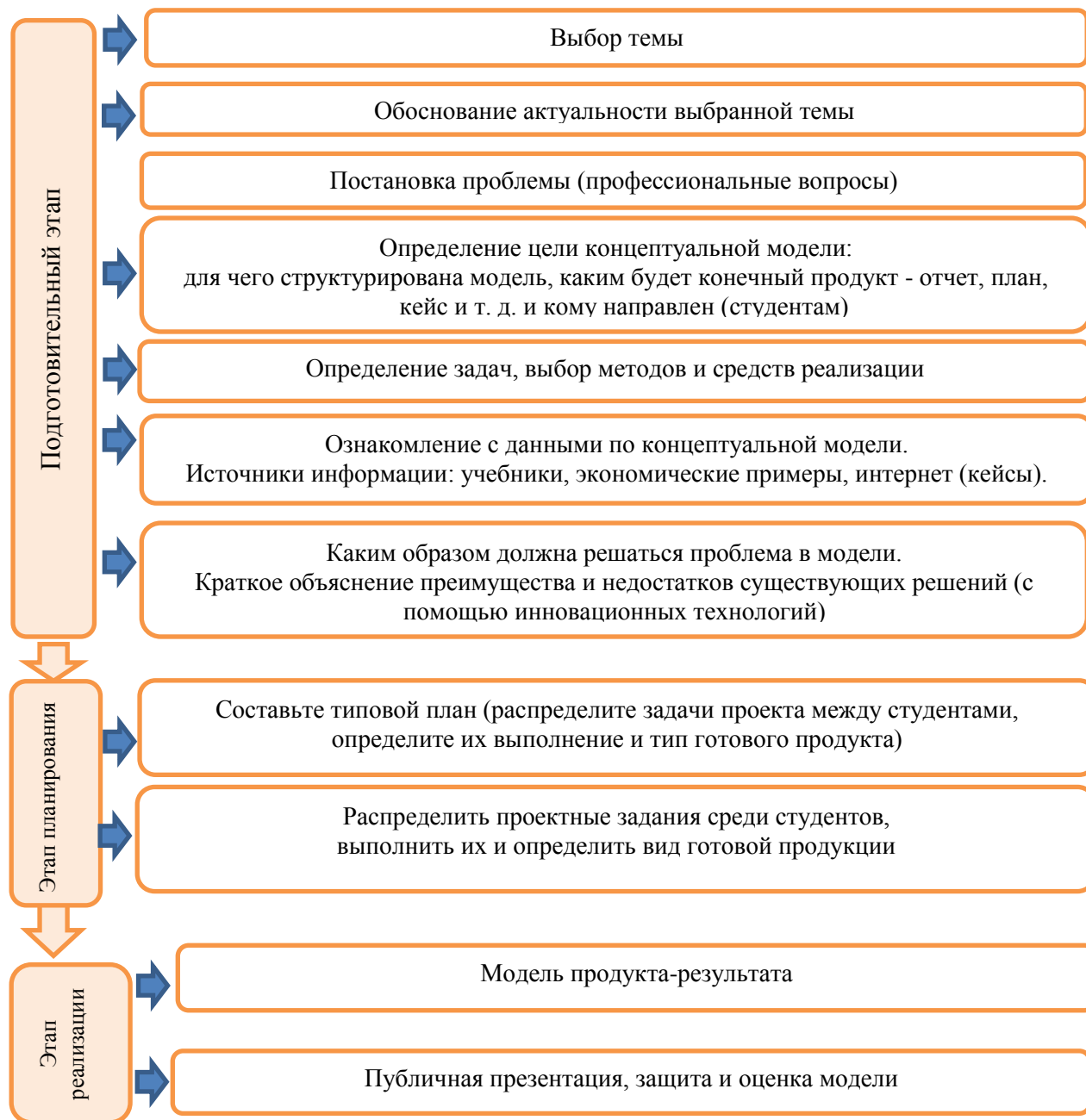


Рисунок 2. Концептуальная педагогическая модель моделирования проблемных задач в системе линейных алгебраических уравнений

В третьей главе диссертации, озаглавленной "**Методы организации и проведения педагогических экспериментов**", акцентировано внимание на организации и результатах экспериментальной работы по формированию профессиональных навыков будущих инженеров посредством математического моделирования.

В 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020 учебном году педагогическая экспериментальная работа по программе бакалавриата «Автоматизация и управление технологическими процессами и производством» в высших учебных заведениях КИЭИ, АИСХА, ЖПИ проводилась в четыре этапа: регистратор, исследователь, предсказатель, педагог. В ходе обучения будущих инженеров математическому моделированию по предмету «Моделирование природных и социально-экономических процессов» была направлена проверка эффективности методики, разработанной для формирования профессиональных компетенций, подготовки к профессиональной деятельности, которая преследует следующие цели:

Обучение будущих инженеров методу математического моделирования в курсе высшей математики;

1) разработка практических рекомендаций по обучению основным компонентам математического моделирования;

2) изучить влияние обучения будущих инженеров на профессиональную подготовку;

3) определить роль метода математического моделирования в формировании профессиональных компетенций в высших учебных заведениях в области инженерии.

Исходя из поставленных задач, были определены задачи: изучить возможности курса высшей математики для обучения методу математического моделирования как средству формирования профессиональных качеств будущих инженеров, таких как исследование, проектирование, исполнение.

Были отобраны экспериментальные и контрольные группы будущих инженеров, не отличающиеся друг от друга по уровню математической подготовки и уровню сформированных навыков математического моделирования. Из всех групп случайным образом были выбраны экспериментальные и контрольные группы и началось их изучение. Таким образом, на основе выбранных данных отбора можно с достаточной уверенностью подумать о характере интересующей нас основной команды, поскольку выбранные группы являются репрезентативными (на основе членства). Группа выбора считается репрезентативной, когда она выполняется случайным образом, когда каждый объект в группе выбора случайным образом выбирается из основной группы, когда все объекты имеют одинаковую вероятность попадания в группу выбора.

В контрольной и экспериментальной группах обучение проводилось по традиционным и исследовательским методикам обучения соответственно.

Перед изучением темы «Максимальные и минимальные значения функции» экспериментальной и контрольной группам было предложено выполнить тестовые задания, направленные на объяснение способности будущих инженеров усвоить теоретический материал и применить его на практике.

Экспериментальная группа обучила потенциальных инженеров в соответствии с методологией, разработанной в этой исследовательской работе, а контрольная группа работала с будущими инженерами традиционным способом. После изучения темы экспериментальная и контрольная группы еще раз предложили будущим инженерам прежние тестовые задания.

Работа позволила определить уровень развития проектных, инженерных, исследовательских навыков у студентов.

В качестве критериев оценки были приняты следующие критерии: мотивационный, познавательный, активный, творческий.

Высокий уровень (творческий) - студент может самостоятельно выбрать метод для поиска внутреннего модельного решения проблемы, понимает структуру метода, умеет его применять и имеет возможность учитывать ограничения.

Средний уровень (исследовательский) - учащийся пользуется помощью учителя на определенных этапах поиска внутреннего модельного решения проблемы.

Низкий уровень (продуктивный) - ученик не может самостоятельно выбрать и применить метод поиска решения проблемы, и испытывает потребность в постоянной поддержке и контроле со стороны учителя или наличие шаблона и алгоритма деятельности.

Таблица 1.

Результаты оценки уровня профессиональной подготовки студентов.

Индикаторы уровня	Экспериментальные группы (180 студентов)				Контрольные группы (172 студента)			
	В начале эксперимента		В конце эксперимента		В начале эксперимента		В конце эксперимента	
	Кол-во студентов	%	Кол-во студентов	%	Кол-во студентов	%	Кол-во студентов	%
творческий (высокий)	32	17.8	46	25.6	34	19.8	39	22.7
Частично исследовательское (средний)	50	27.8	67	37.2	41	23.8	45	26.2
Репродуктивный (низкий)	98	54.4	67	37.2	97	56.4	88	51.1

- В контрольных группах в начале эксперимента 19,8% студентов показали высокий уровень, по окончании эксперимента 22,7% студентов достигли высокого уровня, в экспериментальных группах 17,8% студентов показали высокий уровень в начале эксперимента, в итоге эксперимента 25,6% студентов достигли высокого уровня;

- Количество учеников среднего уровня в контрольных группах на начало эксперимента составляло 23,8%, по окончании эксперимента этот показатель составил 26,2%, в экспериментальных группах изначально этот показатель составлял 27,8%, в конце эксперимента показатель составил 32,7%;

- количество студентов с низким уровнем в контрольных группах уменьшилось с 56,4% до 51,1%, в экспериментальных группах он снизился с 54,4% до 32,7%.

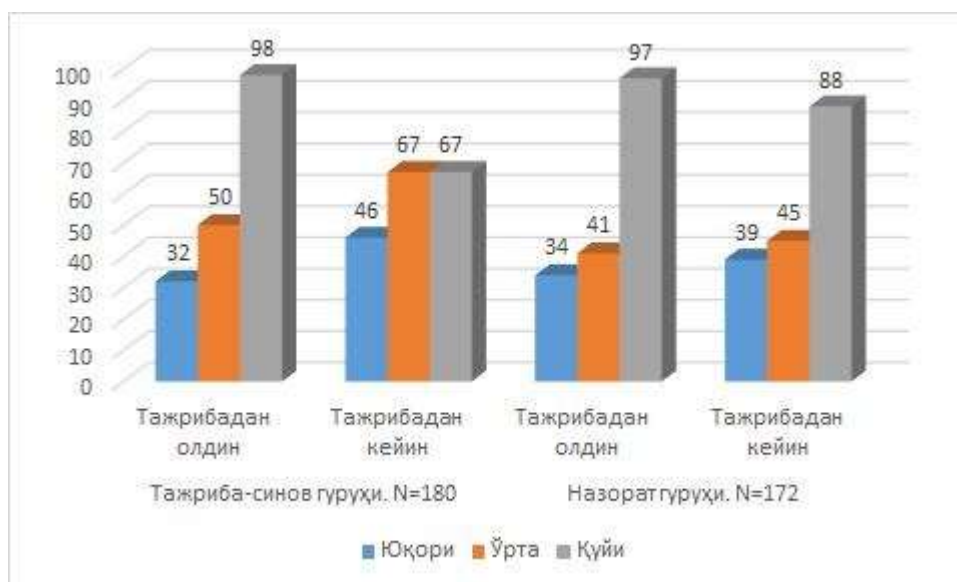


Рисунок 3. Общая схема уровня подготовки студентов к профессиональной деятельности

№	Показатели	Экспериментальная группа m=180	Контрольная группа n=172
1	Статистический анализ	1.88	1.71
2	Среднеквадратичная ошибка	0.65	0.61
3	Критерии отбора Стьюдент (T _{x,y})	1.98 (1.98 > 1.84)	
4	Сводка показателей	H ₀ гипотеза отказана, H ₁ гипотеза принята	

В результате формирования профессиональных компетенций в области проектирования, инженерии и исследований у будущих инженеров, эффективность методики профессионального обучения, ее значение в повышении уровня подготовки будущих инженеров к самостоятельной профессиональной деятельности доказано математико-статистическими методами (Стьюдент-Фишер).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На основе математического моделирования изучен передовой зарубежный опыт систематизации типов моделей, использования математического моделирования в учебном процессе путем анализа существующей литературы по подготовке будущих инженеров к профессиональной деятельности по специальности. Анализ существующих структур на основе математического моделирования состоит из четырех этапов: построение предметной модели; построение математической модели; исследование математической модели; интерпретация результатов проведена. Улучшение подготовки студентов к профессиональной деятельности путем обучения математическому моделированию как учебного пособия, обеспечивая интеграцию математических, естественнонаучных, общих и специализированных дисциплин.

2. Метод математического моделирования формирует интеллектуальный потенциал студентов, общепрофессиональные навыки и необходимые профессиональные компетенции. В совершенствовании подготовки студентов к профессиональной деятельности на основе математического моделирования событий и процессов адекватный охват функций таких как междисциплинарная интеграция, образовательное, педагогическое, развивающее, эвристическое, прогнозирующее, эстетическое, практическое, информативное, интегративное, гуманистическое обучение математике служит для профориентационного обучения.

3. Основными направлениями обучения математическому моделированию будущих инженеров являются: 1) модельный метод; 2) математические алгоритмы; 3) моделирование, с помощью которого была разработана дидактическая модель подготовки студентов к профессиональной деятельности. Образовательные технологии используются в каждой из форм обучения при подготовке будущих инженеров к профессиональной деятельности с помощью алгоритмов, математического моделирования на основе алгоритмов. При этом достигнуто формирование важных профессиональных компетенций студентов.

4. Разработан авторский курс «Моделирование природных и социально-экономических процессов» по подготовке студентов инженерных специальностей к профессиональной деятельности; Идеи курса «Математика», связанные с математическим моделированием, были

продолжены в области автоматизации технологических процессов. Выявлена роль математического моделирования в формировании необходимых профессиональных компетенций (исследовательских, проектных, инженерных) студентов инженерных специальностей.

5. Методика формирования профессиональных компетенций у студентов методом математического моделирования была разработана на основе интеграции математических естественнонаучных, общих и специализированных дисциплин, а учебный процесс осуществлялся посредством модульного обучения. В учебном процессе использованы современные образовательные технологии, интерактивные образовательные технологии. Одновременно была продемонстрирована методология использования языков программирования при моделировании и визуализации событий и процессов. Разработанная методика имеет особое значение при подготовке будущих инженеров к профессиональной деятельности.

6. Эксперименты показали, что тема исследования актуальна. На основе математического моделирования разработаны различные методы подготовки будущих инженеров к профессиональной деятельности, в том числе методы проведения лекционных, практических, самостоятельных занятий, кружков и исследовательской работы. Формирование профессиональных компетенций у студентов определялось на основе критериев оценки уровня готовности к профессиональной деятельности в ответ на вопросы, поставленные в самостоятельных рабочих заданиях. Количество студентов, выполнивших задачи математического моделирования, определялось соотношением количества студентов, выполнивших задачу в контрольной группе. По результатам экспериментов показатель успеваемости и качества в экспериментальных группах всегда был выше, чем в контрольных.

Предложения и рекомендации по совершенствованию методологии проектирования, построения, формирования исследовательских компетенций будущих инженеров на основе математического моделирования в образовательном процессе высших учебных заведений:

1. Совершенствование методики проектирования, построения, формирование исследовательских компетенций будущих инженеров в высших учебных заведениях при разработке учебных программ, учебников и учебных пособий.

2. Этапы процесса обучения и подготовки. Обеспечение согласованности, преемственности, преемственности дидактических учебных материалов при подготовке студентов к профессиональной деятельности по преподаванию наук, в том числе математики, естествознания, общих и специальных предметов в высших учебных заведениях.

3. Необходимо сосредоточить внимание на разработке методик подготовки будущих инженеров в высших учебных заведениях на основе математического моделирования «производство и наладка»,

«консалтинговые услуги», «организационно-управленческая» и
«эксплуатация и обслуживание».

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03/30.12.2019.Ped 48.01 AT THE INSTITUTE
FOR PEDAGOGICAL INNOVATIONS, MANAGEMENT OF
VOCATIONAL EDUCATION AND RE-TRAINING OF PEDAGOGICAL
STAFF AND IMPROVING THEIR QUALIFICATION**

KARSHY ENGINEERING AND ECONOMIC INSTITUTE

IBRAGIMOV SUXROB LATIFOVICH

**IMPROVING THE METHODS OF PREPARING STUDENTS FOR
PROFESSIONAL ACTIVITIES BASED ON MATHEMATICAL
MODELING**

13.00.05 – Theory and methodology of vocational education

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

Tashkent – 2021

The theme of the dissertation the Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogical Sciences is registered by the Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministry of the Republic of Uzbekistan under the number B2021.2.PhD/Ped1864

The work was carried out by the Karshy Engineering-Economic Institute.

The dissertation abstract is posted in three (Uzbek, Russian and English (resume)) languages on the website (www.vocedu.uz), as well as on www.ziynet.uz information-educational portal of "Ziynet".

Scientific consultant: **Tursunov Sobir Turdievich**
Doctor of pedagogical sciences, docent

Official opponents: **Khamidov Jalil Abdurasulovich**
Doctor of pedagogical sciences, Professor

Mamatov Dilmurod Narmuratovich
Doctor of Pedagogy, Doctor of Philosophy (PhD)

Leading organization: **Tashkent Institute of Irrigation Engineers and agricultural mechanization**

The Defense of the dissertation will be held on "___" _____ 2021 at _____ at the meeting of the Scientific Council No DSc.03/30.12.2019.Ped 48.01 at the Institute for pedagogical innovation, retraining and professional development of senior and pedagogical staff of vocational education. (Address: 100095, 76. Ziyoye Street, Tashkent city. Phone: (998 71) 246-92-17; fax: (998 71) 246-90-37; e-mail: pedagogikinnovatsiyalar@edu.uz).

The dissertation can be looked through in the Information-Resource Center of the Institute for pedagogical innovation, retraining and professional development of senior and pedagogical staff of vocational education. (registration № _____). Address: 100095, 76. Ziyoye Street, Tashkent city. Phone: (998 71) 246-92-17; fax: (998 71) 246-90-37.

The abstract of the dissertation was distributed on "___" _____ 2021.
(Protocol at the register № _____ dated "___" _____ 2021).

Sh.E.Kurbonov
Chairman of the scientific council on awarding scientific degrees, Doctor of pedagogical sciences, professor

S.Yu.Ashurova
Scientific secretary of the scientific council on awarding scientific degrees, Doctor of pedagogical sciences, professor

K.T.Olimov
Chairman of the scientific seminar of the scientific council on awarding scientific degrees, Doctor of pedagogical sciences, professor

INTRODUCTION (Abstract of (PhD) thesis)

The aim of the research work is to improve the methodology of preparing students for professional activity in technical HEI on the basis of mathematical modeling.

The tasks of the research are:

determination of the theoretical foundations for the training of future engineers in technical universities by building a model of technological processes, teaching mathematical modeling;

the formation of the necessary professional competencies of students on the basis of a systemic, strategic and mathematical approaches, the organization of vocational training and the improvement of the content of methodological and didactic support of preparation for professional activity;

development and implementation of a didactic model of professional training by teaching students mathematical modeling in the field of engineering education based on a systematic and practical approach;

improving the methodology of training future engineers for professional activity through the formation of professional competencies based on mathematical modeling, integration of mathematical and natural sciences, general and specialized disciplines;

determination of the level of professional training of future engineers based on mathematical modeling, mathematical and statistical processing of experimental results.

The object of the research is the process of improving the professional training of engineering students based on mathematical modeling.

The subject of the research content, form, methods and means of advanced training of future engineers based on mathematical modeling.

The scientific novelty of the research is as follows:

the content is optimized as a result of the development and research of mathematical information and simulation models and information and didactic support for the development of the necessary competencies of future engineers in the field of design, formalization and mathematical modeling of technological processes;

components of the didactic model of training future engineers for professional activities (organizational-content, procedural, diagnostic) are improved on the basis of such modeling principles as consistency, professional orientation and systematic, functional, mathematical and strategic approaches;

methods of developing professional competencies: design, research in preparation for professional design activities are improved on the basis of synthesis algorithms, modeling and digital programming of non-standard devices in an innovative environment of visual programming languages (C ++, Python) and intelligent systems;

through the development of tools for assessing the quality characteristics and necessary competencies of future engineers on the basis of an active approach,

mechanisms have been identified for assessing the level of readiness for professional activity in the context of mathematical and technical knowledge.

Implementation of research results. On the basis of methodological and practical proposals for improving the methodology of preparing students for professional activity on the basis of mathematical modeling:

in preparation for professional design activities, from the development of visual programming languages (C ++, Python) in an innovative environment and the application of algorithms of non-standard equipment, methods of synthesis, modeling and digital programming in intelligent systems to the development of professional competencies, such as design, research is used in the development of scientific developments for the international research project Erasmus + “SPACECOM: New educational programs on space communications and system engineering” (2019-2022) and introduced into the educational process of the Karshi Institute of Engineering and Economics, the Jizzakh Polytechnic Institute, the Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies. As a result, the quality of training of future engineers for design and construction has improved.

Proposals for improving the professional training of future engineers of technical universities on the basis of mathematical modeling, the formation of the necessary competencies are introduced in the content of the textbook "Linear Algebra and Mathematical Modeling" (Certificate of the Ministry of Higher and Secondary Special Education of the Republic of Uzbekistan No. 648-007, order-648, dated December 7, 2020). The textbook served to form students' professional competencies in the field of automation and control of technological processes and production;

information and didactic support was developed (Program "Self-study of linear algebra, vector algebra, analytical geometry in higher mathematics", training materials on modeling natural and socio-economic processes) for the development of the necessary competencies of future engineers in the field of design, formalization and mathematical modeling of technological processes and introduced into the educational process of the Karshi Engineering and Economic Institute, the Jizzakh Polytechnic Institute, the Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies. This informational and didactic support served to develop the professional training of future engineers.

The structure and the scope of the thesis. The dissertation consists of an introduction, three chapters, conclusions and recommendations, a list of references and applications, the total volume of the thesis is 137 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (Часть I; Part I)

1. Ibragimov S.L. Mathematical modeling in the system of vocational training of students // European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences. – Great Britain, Progressive Academic Publishing. Volume 7 No.12, 2019. Part VII ISSN 2056-5852. – P. 1125-1128. (13.00.00. №3).

2. Ибрагимов С.Л. Талабаларда математик моделлаштириш усули ёрдамида касбий кўникмаларни шакллантиришнинг психологик-педагогик асослари //Ta'lim, fan va innovatsiya (ma'naviy-marifiy, ilmiy-uslubiy jurnal) – Toshkent, 2019. № 4, -Б. 112-115. (13.00.00. №18).

3. Ибрагимов С.Л. Предмет мазмунини тизимлаштириш орқали замонавий касбий таълим ихтисослиги битирувчисини тайёрлаш. // СамДУ илмий ахборотномаси. – Самарқанд, 2020.№ 2 (120), -Б. 71-74. (13.00.00. №7).

4. Ибрагимов С.Л. Иқтидорли ўқувчилар билан ишлаш. // Муғаллим ҳәм ўзликсиз билимлендириў. Илмий-методикалык журнал. Илмий-методикалык журнал. –Некис, 2019. №3, -Б. 41-45. (13.00.00. №20).

5. Ibragimov S.L. The formation of students professional skills with the method of mathematical modeling. // The Way of Science International scientific journal. № 2 (72), - Волгоград, 2020. ISSN 2311-2158. –P.57-60. (Импакт фактор-0.543).

6. Ибрагимов С.Л. Талабаларни касбий тайёрлаш тизимида математик моделлаштириш. // “Замонавий узлуксиз таълим сифатини ошириш: инновация ва истиқболлар” мавзусидаги Халқаро миқёсидаги илмий-амалий конференция материаллари. – Т.: ТДПУ, 2020, -Б. 470-474.

7. Ибрагимов С.Л. Чизикли алгебраик тенгламалар системасини математик модели ва унга асосан дастурий таъминотини яратиш. // “Дифференциал тенгламалар ва математиканинг турдош бўлимлари замонавий муаммолари” мавзусидаги Халқаро миқёсидаги илмий конференция тезислар тўплами.– Фарғона, 2020.–Б. 379-382.

8. Ибрагимов С.Л. Математик моделлаштириш усули ёрдамида касбий кўникмаларни шакллантиришнинг педагогик асослари.//Ахборот технологияларининг замонавий муаммолари ҳамда уларнинг ечимлари – ТАТУУФ 05.06.2020. –Б. 70-72.

II бўлим (Часть II; Part II)

9. Алиқулов Т.А., Ибрагимов С.Л. Чизикли алгебра ва математик моделлаштириш. //Ўқув қўлланма. – Қарши: Насаф, 2021. 156-б.

10. Ибрагимов С.Л., Мовлонов Маъруф. Квадратичный стохастической операторы построенные по биномиальные распределениям. //Научный журнал «Интернаука». –Москва, 2018,-С. 64-66.

11. Ibragimov S.L., Burkhonova M.H., Eshonkulov Zh.S. Increment of function. // International Journal of Advances in Science Engineering and Technology ISSN(O): 2321-2950 Volume 1, Issue-1, India, 2017.–P. 35-53.

12. Ibragimov S.L., Burkhonova M.H., Eshonkulov ZH.S. Differentiation of parametrically defined function. //International Journal of Advances in Science Engineering and Technology ISSN(O): 2321-2950 Volume 1, Issue-1, India, 2017.–P. 55-56.

13. Ибрагимов С.Л. “Олий математика фанининг чизиқли алгебра, векторлар алгебраси, аналитик геометрия бўлимларини мустақил ўқитиш” номли электрон дастури. //Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлиги. №DGU 08359 рақамли муаллифлик гувоҳномаси. – Тошкент, 2020.

14. Ибрагимов С.Л., Х.Мейлиев Х., Мовлонов М.. Эргодические свойства мер порожденных одним классом квадратичных стохастических операторов на двумерном симплексе. //Международной научно-практической интернет-конференции.«Тенденции и перспективы развития науки и образования в условиях глобализация». Выпуск 46.Переяслав-Хмельницкий-2019. –С. 348-350.

15. Ибрагимов С.Л., Х.Мейлиев Х., Мовлонов М.. Об отношении менделевской и бернуллиевской мер на двумерном симплексе. // Международной научно-практической интернет-конференции.«Тенденции и перспективы развития науки и образования в условиях глобализация». Выпуск 46.Переяслав-Хмельницкий-2019. –С. 350-354.

16. Ибрагимов С.Л. Мовлонов М. Чизиқли программалаштиришни ечишнинг симплекс усули. // Фундаментал математика муаммолари ва уларнинг тадбиқлари. НДПИ Республика илмий-амалий конференцияси. – Навоий, 2019. –Б. 272-276.

17. Ибрагимов С.Л.Мовлонов М. Олий математика фанини ўқитишда унинг тадбиқларини тушунтиришнинг талабалар томонидан фанни ўзлаштиришдаги аҳамияти. // Фундаментал математика муаммолари ва уларнинг тадбиқлари. НДПИ Республика илмий-амалий конференцияси-Навоий, 2019. –В. 285-287.

18. Имомов Ш.Б., Эгамов М.Х., Абдугаффаров А.А. Ибрагимов С.Л. Тепловая модель водяного аккумулятора тепла в системе солнечного теплоснабжения. // «Иқтисодиётни модернизация қилиш ва технологик янгилаш шароитида фан-таълим-ишлаб-чиқариш интеграциясини ривожлантириш муаммолари ва ечимлари» республика илмий-амалий анжумани. Қарши, 2015. –Б. 62-65.

Автореферат «ЎзМУ хабарлари» журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилиб, ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнлар ўзаро мувофиқлаштирилди.

Бичими: 84x60 ¹/₁₆. «Times New Roman» гарнитураси.
Рақамли босма усулда босилди.
Шартли босма табағи: 3. Адади 100. Буюртма № 12/21.

Гувоҳнома № 851684.
«Тірограф» МЧЖ босмаҳонасида чоп этилган.
Босмаҳона манзили: 100011, Тошкент ш., Беруний кўчаси, 83-уй.