

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М.П. ДРАГОМАНОВА**

БОЙКО ВЛАДИСЛАВ АНАТОЛІЙОВИЧ

УДК 378.147:004.94

**МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ГРАФІКИ МАЙБУТНІХ
ІНЖЕНЕРІВ-МЕХАНІКІВ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО
МОДЕЛЮВАННЯ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни)

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук



Київ – 2019

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник –

кандидат педагогічних наук, доцент
ГОЛІЯД Ірина Семенівна,
Національний педагогічний університет
імені М.П. Драгоманова,
завідувач кафедри теорії і методики
технологічної освіти, креслення та
комп'ютерної графіки.

Офіційні опоненти:

доктор педагогічних наук, професор
ГЕДЗИК Андрій Миколайович,
Уманський державний педагогічний
університет імені Павла Тичини,
перший проректор;

кандидат педагогічних наук, доцент
КУЗЬМЕНКО Павло Іванович,
Полтавський національний педагогічний
університет імені В.Г. Короленка,
доцент кафедри основ виробництва та
дизайну.

Захист відбудеться 27 вересня 2019 року о 12.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.19 у Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, за адресою: 01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, за адресою: 01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9.

Автореферат розісланий 27 серпня 2019 року.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Т.Б. Гуменюк

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми дослідження. У структурі провідних завдань щодо розв'язання сучасних соціальних проблем України значиме місце займає розвиток галузей, зокрема машинобудування як базової галузі промисловості. Підприємствам машинобудування потрібні конкурентоздатні фахівці з високою продуктивністю і якістю праці, у зв'язку з чим актуальності набуває ефективність їх підготовки у закладах освіти.

Загальні тенденції професійної інженерної підготовки відображаються у Законах України «Про освіту», «Про вищу освіту», Національній доктрині розвитку освіти України у ХХІ столітті, в яких концентрується увага на формуванні національних та загальнолюдських цінностей; підвищенні якості підготовки фахівців; оновленні змісту освіти та форм організації навчально-виховного процесу; інтеграції вітчизняної освіти в європейський та світовий освітній простір.

Сучасна система вищої освіти в контексті компетентнісної та особистісно орієнтованої парадигм навчання повинна забезпечити підготовку фахівця інженерного профілю з відповідним до потреб суспільства рівнем професійної компетентності, розвитком творчих здібностей.

Професійна компетентність інженера у значній мірі визначається особливістю графічної підготовки студентів інженерних спеціальностей із врахуванням тісного взаємозв'язку графічної діяльності з професійною діяльністю фахівця інженерного профілю та специфіки оперування графічними формами інформації.

Інформатизація суспільства в усіх сферах діяльності вносить суттєві зміни в графічну діяльність інженера на виробництві, оскільки розвиток нових комп'ютерних технологій зумовлює перехід на якісно вищий рівень використання графічних засобів і методів. Таким чином, соціально-економічні та технічні фактори розвитку виробництва суттєво впливають на зміст, структуру та організацію процесу формування графічних знань та вмінь майбутніх фахівців, вимагають внесення своєчасних коректив, адекватних перспективам розвитку сучасного інформаційно-технологічного суспільства, у графічну підготовку студентів інженерних спеціальностей технічних закладів вищої освіти (ЗВО).

Теорія і практика професійної підготовки майбутнього інженера доводять необхідність пошуку нових підходів і методів їх підготовки. Реальний стан процесу та результату підготовки інженерів у ЗВО, на жаль, демонструє факт, що традиційна модель формування графічних знань та вмінь майбутніх фахівців інженерного профілю певною мірою стримує розвиток системи підготовки компетентного фахівця, професійна підготовка якого повинна передбачати високий рівень сформованих графічних знань і вмінь і, як наслідок цього, високий рівень графічної культури майбутнього інженера.

Вчені і педагоги-практики переконані, що інженерно-графічна підготовка складає підґрунтя інтелектуального становлення особистості, сприяє розвитку творчих здібностей, просторової уяви, образного й технічного мислення; формує здатність студента до проектування, конструювання та реалізації технічного

здуму в матеріалі. Очевидно, що невід'ємною складовою фахової підготовки майбутніх інженерів є процес навчання інженерно-графічних дисциплін у ЗВО.

Важливо зазначити, що проблема вивчення інженерно-графічних дисциплін на різних етапах допрофесійної та професійної підготовки молоді доволі широко досліджувалася багатьма вітчизняними та зарубіжними науковцями. Наукові пошуки вчених можна класифікувати таким чином:

- теоретичні основи графічної підготовки школярів і студентів, які знайшли відображення у підручниках і навчальних посібниках Є. Антоновича, С. Боголюбова, Д. Борисова, В. Ваніна, В. Воронцова, І. Воронцової, В. Вяткіна, І. Голяд, В. Левицького, В. Михайленка, В. Сидоренка, Т. Тхоржевської, А. Хаскіна та ін.;

- методичні засади викладання графічних дисциплін вчителя технологій (трудового навчання, креслення). Найбільш детально висвітлені О. Ботвінніковим, А. Верховою, І. Вишнепольським, В. Гервером, С. Дембінським, В. Кузьменком, І. Ройтманом, В. Сидоренком та ін.;

- теоретико-методологічні засади та концептуальні аспекти навчання графічних дисциплін студентів інженерно-технічних і педагогічних спеціальностей. Даному напрямку дослідження максимально приділено увагу у дисертаціях І. Воронцової, А. Гедзика, І. Голяд, О. Джеджули, М. Козяра, Г. Райковської, В. Сидоренка, М. Юсупової та ін.;

- методичні засади графічної підготовки школярів. Різні аспекти проблеми розкрито у дисертаціях Н. Бондаря, Н. Вересоцької, Г. Гавришак, Л. Гриценко, П. Дмитренко, В. Селезня, З. Шаповал, Н. Щетини та ін.;

- методика вивчення графічних дисциплін студентами педагогічних ЗВО. Даний напрям знайшов відображення у роботах П. Буянова, В. Вітченко, І. Голяд, Д. Кільдерова, Т. Олефіренко, Н. Титової, Р. Чепок та ін.;

- графічна підготовка молоді засобами інформаційних технологій. З даної точки зору проблема інженерно-графічного навчання майбутніх фахівців досліджувалися О. Глазуною, Н. Голівер, Р. Горбатюком, М. Козяром, В. Кондратовою, М. Ожгою, М. Юсуповою, Ю. Фещуком та ін.

Загалом аналіз науково-педагогічної літератури з різних аспектів проблеми інженерно-графічної підготовки майбутніх інженерів дозволяє зробити висновок про те, що, не зважаючи на розмаїття напрямів дослідження, науковцями приділено недостатньо уваги проблемі навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання; відсутні єдині підходи щодо створення та реалізації цілісної методичної системи навчання інженерно-графічних дисциплін у педагогічних ЗВО.

Водночас аналіз реального стану графічної підготовки студентів інженерних спеціальностей свідчить про його невідповідність сучасним вимогам щодо бажаного рівня графічних знань та умінь інженера-практика. Керівники виробництва визнають недостатню сформованість у молодих спеціалістів умінь використовувати графічні зображення для опосередкованого пізнання дійсності, планування своїх дій, побудови процесу діяльності в образах та відтворення у графічній формі за допомогою комп'ютерних графічних продуктів, що суттєво

знижує якість їх професійної діяльності, унеможлиблює розв'язання творчих технічних задач.

Таким чином, аналіз реальної практики з інженерно-графічної підготовки та науково-педагогічних досліджень розкриває ряд протиріч між:

- рівнем вимог сучасного виробництва до рівня графічної діяльності інженера і рівнем готовності студентів до її здійснення в результаті інженерно-графічної підготовки;
- інноваційними досягненнями в галузі графічної культури сучасного виробництва і домінуванням довготривалих неосучаснених стандартів щодо змісту та репродуктивних методів навчання інженерної графіки майбутніх фахівців у навчальному процесі ЗВО;
- потребою у творчій професійній самореалізації, розвитку науково-пошукового стилю графічної діяльності інженера й існуючою традиційно-консервативною системою навчання інженерно-графічних дисциплін, спрямованою на репродуктивне засвоєння знань;
- інформатизацією професійної діяльності інженера, зокрема графічної, і недостатнім інформаційним забезпеченням навчання інженерно-графічних дисциплін у ЗВО, зокрема засобами комп'ютерного моделювання.

Таким чином, актуальність проблеми підвищення якості навчання інженерної графіки, недостатній рівень її наукової розробленості, потреба у визначенні шляхів подолання означених суперечностей, пошук співвідношення нових і традиційних підходів до інженерно-графічної підготовки майбутніх інженерів у ЗВО зумовили вибір теми дослідження: **«Методика навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання».**

Зв'язок дослідження з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна наукова праця виконана відповідно до комплексного тематичного плану наукових досліджень Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова та плану і завдань наукових досліджень кафедри теорії і методики технологічної освіти, креслення та комп'ютерної графіки («Зміст, методи, засоби і форми підготовки майбутнього вчителя технологій», протокол № 5 від 24.12.2010). Тема дисертаційного дослідження також є складовою тематичного плану науково-дослідних робіт Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова з наукового напрямку «Теорія і технологія навчання у системі професійної освіти» (реєстраційний номер 0115U000552).

Тему дисертаційного дослідження затверджено на засіданні Вченої ради Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (протокол № 12 від 29.05.2014) та узгоджено в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень у галузі освіти, педагогіки і психології в Україні при НАПН України (протокол № 6 від 17.06.2014).

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити методику навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання.

Для досягнення зазначеної мети були поставлені такі *завдання дослідження*:

1) дослідити науково – педагогічні основи навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання у

психолого-педагогічній і спеціальній літературі, розкрити основні категорії і поняття;

2) проаналізувати і визначити реальний стан навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання на сучасному етапі розвитку;

3) розробити і теоретично обґрунтувати концепцію графічної підготовки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання;

4) розробити методику навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання та дидактичний комплекс для забезпечення їх графічної підготовки;

5) експериментально перевірити результативність методики навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання.

Об'єкт дослідження – графічна підготовка майбутніх інженерів-механіків.

Предмет дослідження – методичне забезпечення процесу навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання.

Методи дослідження:

– теоретичні: аналіз і синтез – вивчення навчально-нормативної документації, психологічної, педагогічної, методичної та спеціальної літератури, навчальних програм і планів, дисертацій та авторефератів, матеріалів конференцій і періодичних фахових видань з метою визначення стану розробленості та перспектив досліджуваної проблеми; зіставлення та порівняння різних поглядів учених на досліджувану проблему, визначення напрямів дослідження та понятійного апарату; порівняння, узагальнення досвіду організації навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання;

– емпіричні: усне та письмове опитування, анкетування студентів і викладачів; бесіда; спостереження за динамікою навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання; діагностичне тестування; педагогічний експеримент, який дав можливість отримати достовірні дані про якісні зміни щодо результативності методики навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання у сучасних ЗВО України;

– статистичні: методи математичної статистики з метою обробки результатів дослідно-експериментальної роботи для кількісного та якісного аналізу результативності розробленої методики;

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що вперше:

- *теоретично* обґрунтовано та експериментально перевірено концепцію графічної підготовки та методику навчання інженерної графіки, обґрунтовано та розроблено методику використання програмного продукту Fusion 360 при вивченні інженерно-графічних дисциплін, розроблено дидактичні матеріали для її реалізації;
- *уточнено* підходи до використання програмного забезпечення комп'ютерної графіки з точки зору комплексного використання КОМПАС-3D, AutoCAD,

Fusion 360; розроблення критеріїв, показників та рівнів інженерно-графічної підготовки студентів як результату впровадження обґрунтованої методики навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання; поняття інженерної графіки, комп'ютерного моделювання, дидактичної концепції відповідно до мети і завдань дослідження;

- *удосконалено* структуру курсу «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка», навчально-методичний комплекс навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання;
- *отримано з метою подальшого розвитку* основні принципи, методи, засоби та форми навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання.

Практичне значення одержаних результатів полягає у створенні та впровадженні у навчальний процес навчально-методичного комплексу навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання з використанням технологій відкритого дистанційного навчання; розробці навчальних і робочих програм, конспектів лекцій, робочих зошитів, навчальних посібників та методичних рекомендацій щодо виконання графічних завдань з інженерної графіки, нарисної геометрії та комп'ютерної графіки; лабораторного практикуму в середовищі сучасних CAD/CAM систем Fusion 360, AutoCAD та КОМПАС-3D; пакетів комплексних контрольних робіт, пакетів завдань для модульного контролю та матеріали для підсумкового контролю знань студентів.

Результати дослідження *впроваджено* у навчально-виховний процес Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка (довідка № 25-9-2141 від 26.10.2018); Полтавського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти ім. М.В. Остроградського (довідка №160 від 22 вересня 2017); Національного університету біоресурсів і природокористування України (довідка № 2474 від 09.10.2018); Житомирського державного технологічного університету (довідка № 44-20.09/1602 від 17.10.2018); Полтавської державної аграрної академії (картка зворотнього зв'язку від 18.06.2018); Бердянського державного педагогічного університету (довідка № 57-08/1015 від 20.09.2018); Державного вищого навчального закладу «Донбаський державний педагогічний університет» (довідка № 68-18-78 від 11.09.2018).

Особистий внесок здобувача. Усі представлені в дисертаційному дослідженні наукові результати одержані самостійно. У статті підготовлених у співавторстві з Л. Гриценко, здобувачем досліджені передумови для реалізації дистанційного навчання інженерній та комп'ютерній графіці, сформульовано висновки; І. Голяд висвітлені передумови для реалізації дистанційного навчання інженерній та комп'ютерній графіці. У навчально-методичних посібниках у співавторстві з О. Кодак, О. Харченко дисертантом розроблені рекомендації для виконання завдань 9, 7 та приклади виконання завдань 1, 2, 3, 4, 7; О. Воронцовим, Д. Погорілим, В. Усенко підготовлено розділи «Послідовність виконання ескізів» та «Порядок виконання складального креслення»; В. Усенко, Р. Кузьменко,

С. Масловою розроблені рекомендації щодо побудови координаційних осей, розміщення та креслення зовнішніх, внутрішніх несучих стін й сходів на плані та розрізі; О. Харченко підготовлені вказівки для виконання схем електричних принципів і позначень умовних графічних в електричних схемах; Д. Погорілим розроблені розділи «Позначення шорсткості поверхні» та «Конструктивно-технологічні елементи деталі»; С. Масловою, Ю. Патенко розроблені приклади графічних робіт; О. Кодак розроблені рекомендації для виконання та варіанти індивідуальних завдань графічних робіт 9, 7 та приклади виконання завдань 1, 2, 3, 4, 7. У методичних рекомендаціях у співавторстві з С. Масловою, В. Усенко, О. Кодак дисертантом розроблені приклади виконання завдань 1-6 з нарисної геометрії; О. Воронцовим, В. Усенко розроблені приклади виконання завдань 1-8 з Інженерної графіки і приклади виконання завдань з Нарисної геометрії 1-9 та розроблені варіанти індивідуальних завдань до графічних робіт 8-9; В. Усенко, О. Кодак розроблені рекомендації до виконання лабораторних робіт 1, 3, 4 з інженерної графіки (спецкурс); Р. Кузьменко, О. Харченко розроблені варіанти індивідуальних завдань для виконання графічної роботи «Креслення вузлів залізобетонних конструкцій» та рекомендації до виконання завдань 4, 6, 7 із Нарисної геометрії, Інженерної та комп'ютерної графіки; Ю. Патенко розроблені рекомендації для виконання лабораторних робіт з Нарисної геометрії для студентів денної та заочної форм навчання та варіанти індивідуальних завдань графічних задач 1-6; О. Воронцовим, В. Усенко розроблені рекомендації для виконання та варіанти індивідуальних завдань до графічних робіт 1-3, приклади виконання завдань 1-8, приклади виконання завдань 1-9 та розроблені варіанти індивідуальних завдань до графічних робіт 8-9, рекомендації для виконання завдань 2, 4, 5; І. Голянд, Л. Гриценко, М. Корчемною проаналізовані роботи вітчизняних та зарубіжних учених, присвячених формуванню професійної компетентності майбутніх фахівців. Ідеї, що належать співавторам публікацій, у дисертаційній роботі не використовувалися.

Апробацію результатів дослідження здійснено шляхом публікації праць і доповідей основних положень, висновків, результатів дослідження на 26 науково-практичних семінарах і конференціях:

міжнародних: науково-практична конференція «Теоретико-методичні аспекти професійної і технологічної освіти» (Полтава, 2012); Україно-Польський науково-методичний семінар «Освітні процеси в Європейському вимірі» (Київ, 2014); науково-методична конференція «Теорія і практика управління педагогічним процесом» (Одеса, 2015); II Міжнародний графічно-інформаційний форум присвячений пам'яті доктора педагогічних наук, професора Маргарити Федорівни Юсупової (сmt. Східниця Львівської обл., 2016); науково-практична конференція «Актуальні проблеми та перспективи технологічної і професійної освіти» (Тернопіль, 2016); графічно-інформаційний форум ««ПРОФІ HUB: простір освітніх виробничих інновацій», присвячений пам'яті професора Маргарити Федорівни Юсупової. (Одеса, 2017), науково-практична конференція ««Трудове навчання та технології»: сучасні реалії та перспектива розвитку» (Київ, 2018); науково-практична конференція «Актуальні питання графічної підготовки: теорія, практика та шляхи розвитку» (Київ, 2015, 2018);

всеукраїнських: науково-практична конференція «Актуальні питання графічної підготовки: теорія, практика та шляхи розвитку» (Київ, 2013, 2014);

регіональних: круглий стіл «Використання ІКТ на уроках трудового навчання і технологій» (м. Лубни, 2014); обласний вебінар з креслення «Застосування комп'ютерних технологій в процесі навчання школярів кресленню» (Полтава, 2014); обласний науково-практичний семінар «Актуальні питання розвитку трудового навчання, технологій, креслення в сучасних умовах» (с. Великі Будища Гадяцького району Полтавської обл., 2015); засідання обласної спеціальної дослідницької групи «Проектування як метод пізнання в освітній галузі «Технології» (сmt. Семенівка Полтавської обл., 2015); засідання круглого столу «Використання ІКТ на уроках трудового навчання, технологій» (Полтава, 2015); «Модернізація методів, форм і засобів у роботі вчителя трудового навчання (технологій)» (Полтава, 2015); обласний вебінар з креслення «Використання комп'ютерних технологій при формуванні графічних компетентностей школярів» (Полтава, 2016);

щорічних наукових конференціях професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка (Полтава, 2011-2018 роки).

Результати дослідження постійно обговорювалися на засіданнях кафедр: теорії і методики технологічної освіти, креслення та комп'ютерної графіки НПУ імені М.П. Драгоманова, нарисної геометрії та графіки Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка (2012– 2018 рр.), були апробовані під час проведення практично-лабораторних занять та організації самостійної роботи студентів у закладах вищої освіти, які визначені експериментальними.

Результати дослідження використовувалися для розробки теоретичних та практичних завдань конкурсу з креслення серед учнів 8-11 класів закладів загальної середньої освіти Полтавської області (2015-2018 роки).

Публікації. Основні положення та результати наукового дослідження висвітлено у 45 публікаціях, з яких статті у наукових фахових виданнях України – 7, у міжнародних наукових періодичних виданнях – 2; навчально-методичних посібників і методичних рекомендацій – 30; тези доповідей – 6.

Структура та обсяг дисертації. Робота складається з анотацій українською та англійською мовами, вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел (містить 261 найменування), додатків (9). Повний обсяг дисертації становить 317 сторінок, з них 213 – основний зміст роботи. У тексті міститься 29 таблиць та 24 рисунки.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано актуальність обраної теми, розкрито стан її вивчення у науковій літературі, зазначено зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами; визначено мету та завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження; висвітлено наукову новизну та практичне значення результатів наукового пошуку, висвітлено дані про апробацію та впровадження результатів дослідження; подано відомості про публікації результатів дослідження та описано особистий внесок здобувача у наукових працях, написаних у співавторстві.

У першому розділі – «Теорія і практика навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання» здійснено аналіз сутності основних категорій та понять проблеми; науково-педагогічних підходів та досягнень щодо досліджуваної проблеми та її різних аспектів; сучасного стану навчання інженерно-графічних дисциплін з використанням комп'ютерного моделювання в умовах сучасних ЗВО.

У процесі аналізу було встановлено, що в спектрі розв'язання сучасних соціальних проблем України значиме місце займає розвиток обробних галузей, зокрема машинобудування як базової галузі промисловості. Трансформаційні процеси соціально-економічного, техніко-технологічного характеру, які динамічно відбуваються у цій сфері спричиняють необхідність перегляду існуючої моделі навчання інженерно-графічних дисциплін майбутніх інженерів-механіків.

З появою інтелектуальних комп'ютерних систем автоматизованого проектування роль інженерно-графічних дисциплін у професійній підготовці майбутніх інженерів-механіків змінилася: розширилася галузь використання графічних знань, підвищилися інтелектуально-творчі можливості графічної діяльності, зросла якість проектно-конструкторської документації тощо. Розвиток і використання засобів інформаційних технологій (ІТ) актуалізує переосмислення загально-дидактичних основ та методичних особливостей навчання інженерно-графічних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання.

Орієнтуючись на предмет дослідження, в роботі розкрито сутність таких базових категорій як: «моделювання» та «модель», геометричне моделювання, комп'ютерне геометричне моделювання, інженерна графіка, інженерна комп'ютерна графіка, інженер-механік і т. ін.

Аналіз існуючих визначень понять геометричного моделювання дозволив сформулювати власне загальне визначення, за яким *комп'ютерне геометричне моделювання – це процес відображення властивостей та відносин реального або уявного об'єкта на спеціально створеній для цього тривимірній геометричній моделі засобами комп'ютерної графіки, дослідження якої дає нам нові знання про цей об'єкт.*

У ході дослідження було встановлено, що комп'ютерне геометричне моделювання тісно пов'язується з такими аспектами, як вид діяльності, як засіб для реалізації певного виду діяльності, як самостійна система знань та умінь, що, з одного боку, формується певним чином, а з іншого – виступає базою для формування інших професійно важливих складових майбутнього фахівця. Відповідно до дидактичної точки зору комп'ютерне геометричне моделювання стає важливою складовою професійної підготовки майбутніх інженерів-механіків, причому усіх її компонентів: змістовного, технологічного, результативного тощо.

Про сучасний стан навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання можемо з впевненістю говорити як про такий, що піддається корінній реконструкції: у навчальний процес впроваджуються нові навчальні плани, дисципліни, навчальні програми. Однак, що стосується практичної реалізації отриманих здобутків, то вони обмежується факторами об'єктивного і суб'єктивного характеру.

У другому розділі – «Методика навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання» – базуючись на понятті дидактичної концепції як системи поглядів на процес навчання, що виражає напрями, пріоритети і технології розвитку його як об'єкту управління на довготривалу перспективу, було розроблено Концепцію графічної підготовки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання (рис. 1), яка включає три рівні: загальнодидактичний, загальнометодичний та предметно-методичний.

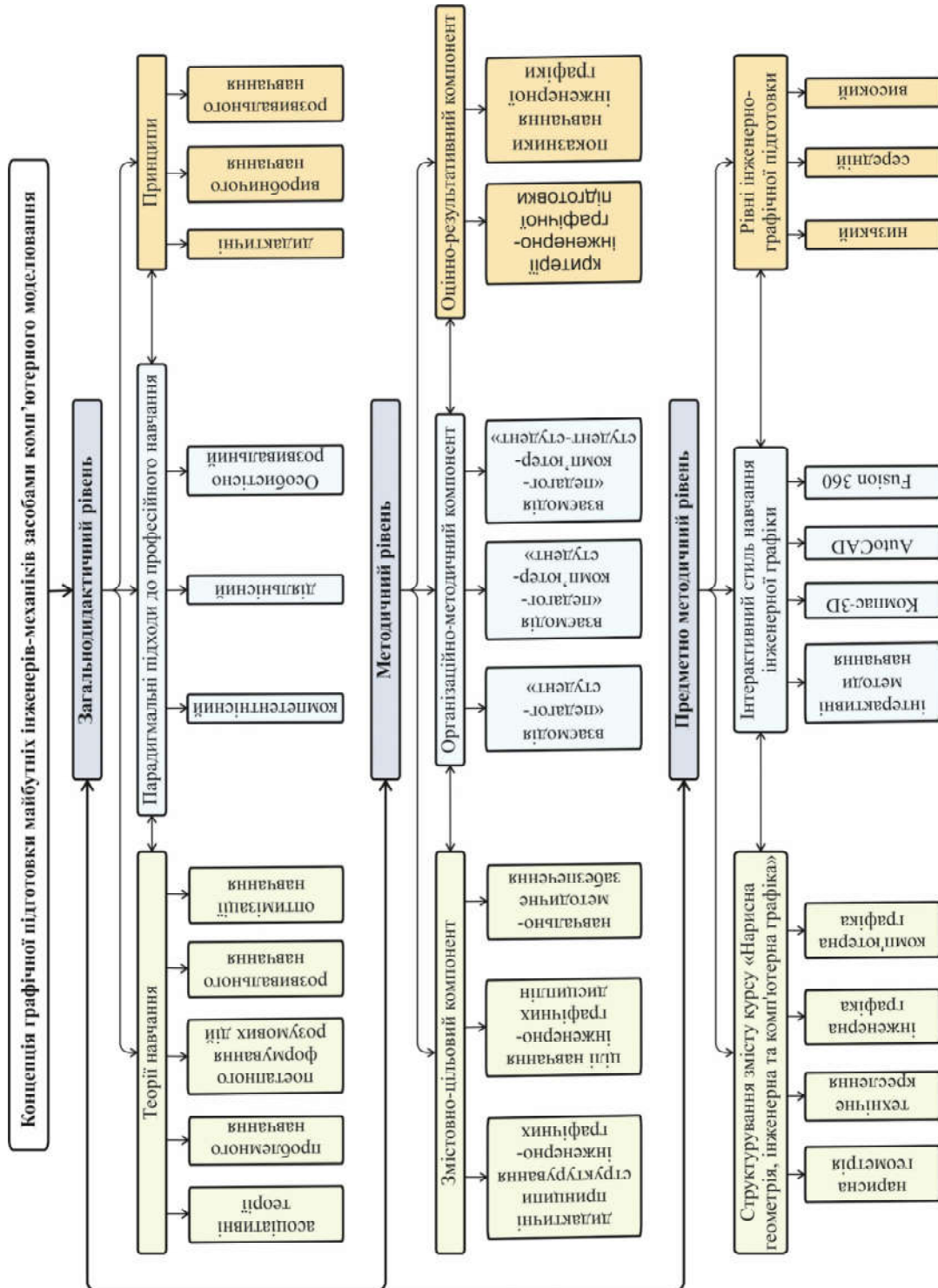


Рис. 1. Схема концепції графічної підготовки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання

Загальнодидактичний рівень концепції складають теорії освіти і навчання на сучасному етапі її розвитку, парадигмальні підходи до організації професійного навчання, відповідні до них дидактичні принципи, принципи виробничого навчання та принципи особистісно орієнтованого розвитку.

Загальнометодичний рівень розробленої концепції включає: визначення конкретних цілей навчання інженерної графіки, його значення як складової частини професійної підготовки майбутніх інженерів-механіків; визначення змісту навчання інженерної графіки засобами комп'ютерного моделювання; обґрунтування найбільш раціональних форм, методів, засобів, технологій навчання, що забезпечать належне засвоєння студентами знань, умінь і навичок як основи формування професійних компетенцій; забезпечення надійного та гнучкого підходу до оцінки навчальних досягнень.

Предметно-методичний рівень концепції включає: цілі навчання дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»; дидактичні принципи структурування змісту інженерно-графічних дисциплін, у тому числі дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»; інтерактивний стиль навчання інженерної графіки засобами комп'ютерного моделювання; критерії, показники та рівні інженерно-графічної підготовки студентів як результату навчання інженерно-графічних дисциплін.

Теоретичний пласт дослідження дозволяє сформулювати такі напрями та принципи структурування курсу навчання інженерної графіки: професіоналізація змісту навчання; виділення компонентів у змісті навчання; впровадження модульної системи; проблемно-тематичний підхід; використання інваріанта структурної моделі науки.

Такий підхід послужив переосмисленням традиційної ідеології у викладанні інженерно-графічних дисциплін, аналізу і перегляду не тільки їх змістовного наповнення, а й вибору форм, методів, засобів, технологій їх навчання. Доведено, що максимально ефективним способом оволодіння змістом інженерно-графічних дисциплін є інтерактивний стиль навчання майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання. Методичною доказовою основою послужило розроблення та впровадження в практику таких форм, методів навчання та пізнавальної діяльності, як проблемна лекція, проблемно-орієнтована дискусія, мозкова атака, рефлексивний полілог, імітаційна діяльність, робота в проект-групах, метод проектів тощо.

У системі «викладач – комп'ютер – студент» обґрунтовано методичну доцільність: використання полілогу при визначенні особливості методики створення тривимірної моделі складальної одиниці, яка полягає в тому, що вона реалізується у середовищі сучасної CAD/CAM системі Autodesk Fusion 360 і передбачає створення реалістичних зображень засобами 3D візуалізації; проектної діяльності при впровадженні програмного продукту AutoCAD, КОМПАС-3D; методика навчання курсу «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» з використанням технологій відкритого дистанційного навчання.

У третьому розділі – **«Експериментальна перевірка методики навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання»** описано організацію експерименту та характеристики основних

етапів дослідження, критерії та показники сформованості графічних умінь та навичок майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання. Задля перевірки результативності було створено на базі експериментальних ЗВО творчі групи педагогів та спрямовано їх діяльність як науково-методичну. Вона здійснювалася відповідно до розробленої та затвердженої програми. У рамках виконання програми зусиллями педагогів було здійснено корегування навчальних планів, навчальних програм професійно орієнтованих інженерно-графічних дисциплін, навчально-методичного та дидактичного їх забезпечення.

З метою встановлення результативності розробленої методики навчання інженерної графіки майбутніх інженерами-механіками засобами комп'ютерного моделювання обґрунтовано критерії та рівні такої підготовки. В основу їх визначення було покладено такі компоненти: мотиви професійної підготовки; володіння професійними знаннями; професійно-практичні (компетенційні) уміння; інформаційно-комунікативна активність; рефлексивно-ціннісна позиція.

Педагогічний експеримент передбачав статистичний аналіз оцінки досягнень студентів щодо навчання інженерної графіки засобами комп'ютерного моделювання як на етапі констатувальному, так і на етапі формуальному. З метою узагальнення дослідницьких результатів застосовували методи математичного аналізу.

Порівняльну характеристику досягнень здійснювали за такими рівнями: високий, середній, низький. Під час порівняльного аналізу результатів експериментальних та контрольних груп було встановлено, що результати експериментальних груп (ЕГ) значно відрізняються від контрольних практично за всіма критеріями та показниками інженерно-графічної підготовки. Статистичні показники динаміки змін в експериментальних групах значно перевищують статистичні показники в контрольних групах (КГ).

Аналіз результатів, отриманих у процесі педагогічного експерименту, дає підстави стверджувати, що розроблена методика навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання дала позитивний результат і сприяла підвищенню рівня графічної підготовки студентів.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі висвітлено узагальнення теоретичних і практичних досліджень і запропоновано нові підходи вирішення проблем щодо удосконалення методики навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання. Відповідно до мети було визначено ряд завдань, реалізація яких дає підстави для наступних висновків.

1. З'ясовано сутність основних категорій та понять щодо навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання; науково-педагогічні основи формування інженерно-графічних знань й умінь у майбутніх інженерів-механіків; сучасний стан і тенденції розвитку навчання інженерно-графічних дисциплін з використанням комп'ютерного моделювання.

Орієнтуючись на предмет дослідження, в роботі розкрито сутність таких базових категорій як: «моделювання» та «модель», геометричне моделювання,

комп'ютерне геометричне моделювання, інженерна графіка, інженерна комп'ютерна графіка, інженер-механік і т. ін. Аналіз існуючих визначень понять геометричного моделювання дозволив сформулювати власне загальне визначення, за яким комп'ютерне геометричне моделювання – це процес відображення властивостей та відносин реального або уявного об'єкта на спеціально створеній для цього тривимірній геометричній моделі засобами комп'ютерної графіки, дослідження якої дає нам нові знання про цей об'єкт.

У ході дослідження було встановлено, що комп'ютерне геометричне моделювання тісно пов'язується з такими аспектами, як вид діяльності, як засіб для реалізації певного виду діяльності, як самостійна система знань та умінь, що, з одного боку, формується певним чином, а з іншого – виступає базою для формування інших професійно важливих складових майбутнього фахівця. Відповідно до дидактичної точки зору комп'ютерне геометричне моделювання стає важливою складовою професійної підготовки майбутніх інженерів-механіків, причому усіх її компонентів: змістовного, технологічного, результативного тощо.

Дослідження теоретичного доробку в контексті нашої наукової проблеми дає підстави стверджувати, що вона вивчалася вченими, у першу чергу, в контексті професійної підготовки інженерів-механіків, у другу – в контексті інженерно-графічної їх підготовки, і в третю – в контексті дидактичних аспектів організації навчання комплексу інженерно-графічних дисциплін. Останній виявився найменш дослідженим.

Це стосується методологічних підходів щодо організації навчального процесу в структурі професійної підготовки майбутніх фахівців (таких, як компетентнісний, діяльнісний, особистісно орієнтований та ін.), дидактичних вимог щодо навчання інженерної графіки як формально організованого процесу у ЗВО, структурування освітнього, дисциплінарного та міждисциплінарного змісту навчання, інтеграції стандарту та інновацій як в аспекті професійно орієнтованого змісту, так і в аспекті організації педагогічного процесу, оцінки результатів його здійснення.

2. Здійснено аналіз сучасного стану і тенденцій розвитку навчання інженерно-графічних дисциплін з використанням комп'ютерного моделювання та виявлено, що сьогодні існують фактично дві складові методики навчання інженерній графіці: традиційна і комп'ютерна. Причому явно простежується перехідний період від інженерної графіки традиційної до комп'ютерної.

Встановлено, що недоліком традиційної методичної системи навчання інженерно-графічних дисциплін майбутніх інженерів-механіків є консервативність, невідповідність змісту інженерно-графічного навчання вимогам сучасного виробництва, розвитку техніки і технологій. У наявності типова ситуація навчання інженерній графіці при домінуванні репродуктивних методів навчання, обмеженості науково-методичного інструментарію інноваційного характеру, належного навчально-методичного забезпечення щодо організації самостійної роботи. Як результат помітне тенденційне зниження навчальних прагнень та відповідно і навчальних досягнень студентів, значні труднощі в оволодінні навчальними предметами з інженерної графіки.

У результаті вивчення тенденцій розвитку навчання інженерної графіки засобами комп'ютерного моделювання доведено, що сучасна інженерно-графічна підготовка інженерів-механіків ставить нові завдання у викладанні графічних дисциплін. До них відноситься не лише засвоєння теоретичних знань з інженерно-графічних дисциплін і їх практичне використання, а й володіння деякими графічними комп'ютерними програмами.

Таким чином, можемо стверджувати, що на сучасному етапі професійної підготовки майбутніх інженерів-механіків склалася ситуація накопичення потенційних можливостей щодо ефективного навчання інженерної графіки у вищій школі. Однак, що стосується навчання інженерно-графічних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання використання існуючого потенціалу обмежується факторами об'єктивного і суб'єктивного характеру.

3. З метою вдосконалення навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання в дисертації розроблено й обґрунтовано концепцію графічної підготовки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання.

Базуючись на понятті дидактичної концепції як системи поглядів на процес навчання, що відображає напрями, пріоритети і технології розвитку його як об'єкту управління на довготривалу перспективу, нами було обґрунтовано три рівні концепції графічної підготовки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання: загальнодидактичний, загальнометодичний та предметнометодичний.

Загальнодидактичний рівень концепції складають теорії освіти і навчання на сучасному етапі її розвитку (асоціативні теорії, проблемного навчання, поетапного формування розумових дій, розвивального навчання, оптимізації навчання); парадигмальні підходи до організації професійного навчання (компетентнісний, діяльнісний, особистісно-розвивальний), відповідні до них дидактичні принципи, принципи виробничого навчання (політехнічний, поєднання навчання з виробничою працею, моделювання професійної діяльності, професійної мобільності, модульності, самоуправління в пізнавальному і виробничому навчанні) та принципи особистісно орієнтованого розвитку (індивідуальності, суб'єктності, вільного вибору, творчої самореалізації, розвиваючого потенціалу).

Загальнометодичний рівень розроблення концепції включає: визначення конкретних цілей навчання інженерної графіки, його значення як складової частини професійної підготовки майбутніх інженерів-механіків; визначення змісту навчання інженерної графіки засобами комп'ютерного моделювання; обґрунтування найбільш раціональних форм, методів, засобів, технологій навчання, що забезпечать належне засвоєння студентами знань, умінь і навичок як основи формування професійних компетенцій; забезпечення надійного та гнучкого підходу до оцінки навчальних досягнень.

Предметно-методичний рівень концепції включає: цілі навчання курсу «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»; дидактичні принципи структурування змісту інженерно-графічних дисциплін, у тому числі курсу «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»; інтерактивний стиль навчання інженерної графіки засобами комп'ютерного моделювання; критерії,

показники та рівні інженерно-графічної підготовки студентів як результату навчання інженерно-графічних дисциплін.

4. На основі теоретичного пласту нашого дослідження розроблено методику навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання, виділено та сформульовано такі напрями та принципи структурування курсу навчання інженерної графіки: професіоналізація змісту навчання; виділення компонентів у змісті навчання; упровадження модульної системи; проблемно-тематичний підхід; використання інваріанта структурної моделі науки.

Доведено, що максимально ефективним способом оволодіння змістом інженерно-графічних дисциплін доведено інтерактивний стиль навчання майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання. Методичною доказовою основою послужило розроблення та впровадження в практику таких форм, методів навчання та пізнавальної діяльності, як проблемна лекція, проблемно-орієнтована дискусія, мозкова атака, рефлексивний полілог, імітаційна діяльність, робота в проект-групах, метод проектів, тощо.

Розроблено комплекс навчально-методичного та дидактичного забезпечення навчання інженерної графіки засобами комп'ютерного моделювання, який включає навчальні плани і програми, методичні рекомендації, збірники завдань, лекційні курси, відеоуроки, дистанційні курси, методичні посібники.

5. З метою експериментальної перевірки результативності впровадження у процес інженерно-графічної підготовки вдосконаленої методики навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання було створено на базі експериментальних ЗВО творчі групи педагогів та спрямовано їх діяльність як науково-методичну.

Щоб оцінити результативність методики навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання було обґрунтовано критерії та рівні такої підготовки. В основу їх визначення було покладено такі компоненти: мотиви професійної підготовки; володіння професійними знаннями; професійно-практичні (компетенційні) уміння; інформаційно-комунікативна активність; рефлексивно-ціннісна позиція.

За результатами підрахунків коефіцієнт якості інженерно-графічних знань студентів у контрольних групах становив 0,75, а в експериментальних групах – 0,98. Це вказувало на те, що групи, задіяні в експерименті з впровадженням методики навчання інженерної графіки засобами комп'ютерного моделювання, за рівнем якості знань мали показники на 23% вищі, ніж у контрольних групах.

Під час порівняльного аналізу результатів констатувального та формуального експериментів було встановлено, що результати експериментальних груп значно відрізняються від контрольних практично за всіма критеріями та показниками інженерно-графічної підготовки.

Проведене дослідження є вагомим внеском у теорію і методику навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання. Результати дослідження можуть бути успішно використанні у практиці інженерно-графічної підготовки студентів сучасних ЗВО України.

Перспективи подальших науково-методичних пошуків стосуються широкого кола теоретико-методичних і практичних проблем, зокрема пов'язаних із розробкою нової концепції та відбором ефективних механізмів реалізації неперервної інженерно-графічної підготовки молоді у межах: загальноосвітня підготовка – первинна професійна підготовка – вища професійна підготовка – післядипломна освіта.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ:

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Гриценко Л. О., *Бойко В. А.* Інноваційні аспекти викладання інженерної та комп'ютерної графіки. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи: зб. наук. пр. 2013. Вип. 39. С. 40-45.

2. Бойко В.А. Застосування графічного редактора AutoCAD у розробленні наочних дидактичних матеріалів. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи: зб. наук. пр. 2014. Вип. 45. С. 15-20.

3. Бойко В.А. Використання графічного редактора AutoCAD у навчанні кресленню. Трудова підготовка в рідній школі: наук.-метод. журн. 2014. № 3. С. 43-47.

4. Бойко В.А. Щодо змістової характеристики поняття комп'ютерного геометричного моделювання. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи: зб. наук. пр. 2015. Вип. 51. С. 26-32.

5. Бойко В.А. Типові учнівські олімпіадні завдання з креслення. Трудова підготовка в рідній школі: наук.-метод. журн. 2015. № 4. С. 34-37.

6. Бойко В.А. Комп'ютерне геометричне моделювання у професійній проектно-конструкторській діяльності. Молодь і ринок: щоміс. наук.-пед. журн. Дрогобич : Дрогобиц. держ. пед. ун-т ім. Івана Франка. 2016. № 3. С.145-150.

7. Бойко В.А. Навчальна програма за спеціалізацією «Технологічна та комп'ютерна графіка» освітньої галузі «Технологія». Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Педагогіка. 2016. №2. С. 45 – 51 (фахове видання України, що внесено до міжнародної наукометричної бази IndexCopernicus).

Статті у міжнародних наукових періодичних виданнях

8. Голяяд І.С., *Бойко В.А.* Внедрение дистанционного курса «Начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики» в процесс подготовки студентов инженерных специальностей. European Applied Sciences (Германия). 2017. № 3. С. 44-49.

9. Teaching the engineering graphics of the applicants for higher education by means of computer modeling as a scientific and pedagogical problem. International Journal of Engineering & Technology. *Boyko V., Goliiad I., Hrytsenko L., Korchemna M.* 7 (4.8) 2018. – pages 554-558.

Опубліковані праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

10. Бойко В.А. Відеоурок як засіб удосконалення методики викладання графічних дисциплін. Теоретико-методичні аспекти професійної і технологічної освіти: матеріали Міжнарод. наук.-практ. конф., 4 жовт. 2012 р. Полтава : Полтавський літератор., 2012. С. 200-204.

11. *Бойко В.А.,* Томащук П.В. Зміни вимог державних стандартів до оформлення конструкторської документації. Тези 67-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. Том 2. (Полтава, 15 квітня – 15 травня 2015 р.). Полтава: ПолтНТУ. 2015. С. 295-296.

12. Бойко В.А. Сучасні підходи до комп'ютерного геометричного моделювання у комплексному CAD/CAE/CAM інструменті Autodesk Fusion 360. Тези 68-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. Том 2. (Полтава, 2 квітня – 22 травня 2016 р.). Полтава: ПолтНТУ, 2016. С.286-288.

13. *Бойко В.А.,* Міхньович М.А. Методика моделювання деталі типу пружини стиснення. Тези 69-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. Том 2. (Полтава, 20 квітня 2017 р.). Полтава: ПолтНТУ. 2017.С. 333-335.

14. *Бойко В.А.,* Дорошенко В.С. Сучасний стан інженерно-графічної підготовки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання у ВНЗ. Тези 70-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. Том 2. (Полтава, 23квітня –18 травня 2018 р.). Полтава: ПолтНТУ. 2018. С.337-338.

15. Бойко В.А. Теоретичні основи дослідження проблеми інженерно-графічної підготовки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання. Трудове навчання і технології: сучасні реалії та перспективи розвитку: матеріали VIII Міжн. наук.-практ. конф. пам'яті академіка Д.О.Тхоржевського, 23 березня 2018 року. Актуальні питання графічної підготовки: теорія, практика та шляхи розвитку: матеріали V Міжн. наук.-практ. конф. пам'яті члена-кореспондента НАПН України В.К.Сидоренка, 24 березня 2018 року. Київ. 2018. С. 8-13.

Навчально-методичні посібники та методичні рекомендації:

16. Калашніков О.С., Харченко О.Є., Кузьменко Р.Х., *Бойко В.А.,* Печенова В.В. Методичні вказівки до геометричного і проєкційного креслення для студентів технічних спеціальностей та слухачів підготовчого відділення. – Полтава: ПолтНТУ, 2007. – 37 с.

17. Кодак О.А., Харченко О.Є., *Бойко В.А.* Навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів над графічними роботами у I семестрі з курсу «Інженерна графіка» для студентів будівельних спеціальностей усіх форм навчання. Полтава: ПолтНТУ, 2008. 79 с.

18. Воронцов О.В., Усенко В.Г., *Бойко В.А.* Методичні вказівки до виконання завдань із інженерної графіки у 2-му семестрі для студентів будівельних спеціальностей усіх форм навчання. – Полтава: ПолтНТУ, 2008. – 31 с.

19. Воронцов О.В., Погорілий Д.Ф., Усенко В.Г., *Бойко В.А.* Навчально-методичний посібник до виконання завдання «Складальне креслення» для

студентів будівельних та механічних спеціальностей усіх форм навчання. Полтава: ПолтНТУ, 2008. 60 с.

20. Воронцов О.В., Усенко В.Г., *Бойко В.А.* Методичні вказівки до виконання завдань з інженерної графіки у 2-му семестрі для студ. будівельних спец. усіх форм навчання. Полтава: ПолтНТУ, 2008. 31с.

21. Усенко В.Г., Кодак О.А., *Бойко В.А.* Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з інженерної графіки (спецкурс) для студентів будівельних спеціальностей. Полтава: ПолтНТУ, 2009. 36 с.

22. Воронцов О.В., Усенко В.Г., *Бойко В.А.* Методичні вказівки до виконання завдань із нарисної геометрії для студентів денної та заочної форм навчання (графічні роботи № 1, 2). Полтава: ПолтНТУ, 2010. 34 с.

23. Усенко В.Г., Кузьменко Р.Х., Маслова С.А., *Бойко В.А.* Навч.-метод. посібник до викон. завдання «Креслення будинку» для студ. напрямів підгот.: «Архітектура», «Буд-во» та «Гідротехніка (водні ресурси)» всіх форм навчання у II семестрі з курсу «Інженерна графіка». Полтава: ПолтНТУ, 2011. 61 с.

24. Кузьменко Р.Х., Харченко О.Є., *Бойко В.А.* Методичні вказівки до виконання завдання «Креслення вузлів залізобетонних конструкцій будівель та споруд» для студентів напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» всіх форм навчання. Полтава: ПолтНТУ, 2012. 38 с.

25. Кузьменко Р.Х., Харченко О.Є., *Бойко В.А.*, Чепіга Л.Д. Методичні рекомендації до викон. завдань із нарисної геометрії, інж. та комп. графіки для студ. напрямків підготовки 6.050304 «Нафтогазова справа», 6.050503 «Машинобудування» прискореної форми навчання. Полтава: ПолтНТУ, 2012. 50 с.

26. Погорілий Д.Ф., *Бойко В.А.*, Чепіга Л.Д. Навчальний посібник до виконання завдання «Деталювання складального креслення» для студентів електромеханічного факультету денної та заочної форм навчання. Полтава: ПолтНТУ, 2012. 55 с.

27. Харченко О.Є., *Бойко В.А.* Навчально-методичний посібник з електротехнічного креслення для студентів напряму підготовки 6.050702 «Електромеханіка». Полтава: ПолтНТУ, 2013. 102 с.

28. Бойко В.А. Конспект лекцій з дисципліни «Нарисна геометрія» для студентів напряму підготовки 6.050702 «Електромеханіка» усіх форм навчання. Полтава: ПолтНТУ, 2013. 140 с.

29. Бойко В.А., Конспект лекцій з дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» для студентів напряму підготовки 6.080101 „Геодезія, картографія та землеустрій” усіх форм навчання. Полтава: ПолтНТУ, 2014. 70 с.

30. Бойко В.А. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів по виконанню індивідуальних завдань із нарисної геометрії для студентів напряму підготовки 6.050702 – Електромеханіка. / В.А. Бойко– Полтава: ПолтНТУ, 2015. – 41 с.

31. Маслова С.А., *Бойко В.А.*, Патенко Ю.Э. Черчение. Часть I : Учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы слушателей подготовительного отделения для иностранцев. Полтава: ПолтНТУ, 2015. 91 с.

32. Бойко В.А. Навчальний посібник та збірник тестів із нарисної геометрії для самостійної роботи студентів технічних спеціальностей денної, прискореної та дистанційної форм навчання у I семестрі з курсу «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка». Полтава: ПолтНТУ, 2016. 86 с.

33. Маслова С.А., Бойко В.А., Патенко Ю.Е. Креслення. Частина II Основи нарисної геометрії: Навчально-методичний посібник для практичних занять і самостійної роботи слухачів підготовчого відділення для іноземців. Полтава: ПолтНТУ, 2016. рос. мовою. 80 с.

34. Кодак О.А., Бойко В.А. Навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів по виконанню індивідуальних завдань з курсу «Інженерна та комп'ютерна графіка» для студентів будівельних спеціальностей усіх форм навчання. Полтава: ПолтНТУ, 2016. 70 с.

35. Бойко В.А., Патенко Ю.Е. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із нарисної геометрії для студентів денної та заочної форм навчання. Вказівки до виконання завдання «Проекції з числовими позначками». Полтава: ПолтНТУ, 2017. 40 с.

36. Patenko Iu., PhD, Boyko V. Guidelines for execution graphical tasks on Descriptive Geometry and Engineering Graphics for students of Specialty 185 «Oil and Gas, Engineering and Technology», 192 «Civil Engineering», 141 «Electromechanics», Poltava: PoltNTU, 2017. 44 p.

37. Воронцов О.В., Погорілий Д.Ф., Усенко В.Г., Бойко В.А. Навчально-методичний посібник до виконання завдання «Складальне креслення» для студентів будівельних та механічних спеціальностей усіх форм навчання. Полтава: ПолтНТУ, 2018. 60 с.

38. Бойко В.А. Конспект з дисципліни «Нарисна геометрія» для студентів спеціальностей: 141 – електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 274 – автомобільний транспорт, 131 – прикладна механіка, 133 – галузеве машинобудування усіх форм навчання. Полтава: ПолтНТУ, 2018. 140 с.

39. Воронцов О.В., Усенко В.Г., Бойко В.А. Методичні вказівки до виконання завдань і самостійної роботи з інженерної графіки для студентів денної та заочної форм навчання (графічні роботи № 3, 4). Полтава: ПолтНТУ, 2018. 63 с.

40. Бойко В.А., Методичні вказівки до геометричного і проєкційного креслення для студентів денної та заочної форм навчання. Полтава: ПолтНТУ, 2018. 38 с.

41. Бойко В.А., Методичні вказівки до виконання схем електричних принципів і позначень умовних графічних в електричних схемах для студентів спеціальності 141 – електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Полтава: ПолтНТУ, 2018. 37 с.

42. Воронцов О.В., Усенко В.Г., Бойко В.А. Методичні вказівки до виконання завдань із інженерної графіки для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання. Полтава: ПолтНТУ, 2018. 30 с.

43. Воронцов О.В., Усенко В.Г., Бойко В.А. Методичні вказівки до виконання завдань із нарисної геометрії для студентів денної та заочної форм навчання (графічні роботи № 1, 2). Полтава: ПолтНТУ, 2018. 33 с.

44. Воронцов О.В., Усенко В.Г., *Бойко В.А.* Методичні вказівки до виконання завдань із нарисної геометрії для студентів усіх спеціальностей. Полтава: ПолтНТУ, 2018. 52 с.

45. Бойко В.А., Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з інженерної графіки у середовищі Fusion 360 для студентів механічних спеціальностей усіх форм навчання. Полтава: ПолтНТУ, 2018. 25 с.

АНОТАЦІЇ

Бойко В.А. Методика навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни). – Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. – Київ, 2019.

Дисертаційне дослідження присвячене теоретичному обґрунтуванню та експериментальній перевірці методики навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання. У межах дослідження з'ясовано сутність основних категорій та понять щодо навчання інженерної графіки, науково-педагогічні основи формування інженерно-графічних знань й умінь та сучасний стан і тенденції розвитку навчання інженерно-графічних дисциплін з використанням комп'ютерного моделювання.

У ході дослідження було встановлено, що комп'ютерне геометричне моделювання тісно пов'язується з такими аспектами як вид діяльності, як засіб для реалізації певного виду діяльності, як самостійна система знань та умінь, що, з одного боку, формується певним чином, а з іншого – виступає базою для формування інших професійно важливих складових майбутнього фахівця. Відповідно до дидактичної точки зору комп'ютерне геометричне моделювання стає важливою складовою професійної підготовки майбутніх інженерів-механіків, причому усіх її компонентів: змістовного, технологічного, результативного тощо.

Для реалізації поставлених у дослідженні основних завдань розроблено й обґрунтовано Концепцію графічної підготовки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання, розроблено методику навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання і комплекс навчально-методичного та дидактичного забезпечення навчання інженерної графіки засобами комп'ютерного моделювання.

Для підтвердження ефективності запропонованої методики навчання проведено педагогічний експеримент. Аналіз результатів, отриманих у процесі педагогічного експерименту, дає підстави стверджувати, що розроблена методика навчання інженерної графіки майбутніх інженерів-механіків засобами комп'ютерного моделювання дала позитивний результат і сприяла підвищенню рівня графічної підготовки студентів.

Ключові слова: комп'ютерне моделювання, інженерна графіка, інженер-механік, методика навчання, графічні дисципліни, навчально-методичний комплекс, тривимірний модель, візуалізація, концепція графічної підготовки.

Бойко В.А. Методика обучения инженерной графики будущих инженеров-механиков средствами компьютерного моделирования. - Квалификационная научная работа на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (технические дисциплины). – Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова. – Киев, 2019.

Диссертационное исследование посвящено теоретическому обоснованию и экспериментальной проверке методики обучения инженерной графики будущих инженеров-механиков средствами компьютерного моделирования. В рамках исследования определено сущность основных категорий и понятий по обучению инженерной графики будущих инженеров-механиков средствами компьютерного моделирования; научно-педагогические основы формирования инженерно-графических знаний и умений у будущих инженеров-механиков средствами компьютерного моделирования с научно-педагогической точки зрения; современное состояние и тенденции развития обучения инженерно-графических дисциплин с использованием компьютерного моделирования в ВУЗах.

В ходе исследования было установлено, что компьютерное геометрическое моделирование тесно взаимосвязано с такими аспектами, как вид деятельности, как средство для реализации определенного вида деятельности, как самостоятельная система знаний и умений, что, с одной стороны, формируется определенным образом, а с другой – выступает базой для формирования других профессионально важных составляющих будущего специалиста. Согласно с дидактической точкой зрения компьютерное геометрическое моделирование становится важной составляющей профессиональной подготовки будущих инженеров-механиков, причем всех ее компонентов: содержательного, технологического, результативного и т.д.

Для реализации поставленных в исследовании основных задач разработана Концепция графической подготовки будущих инженеров-механиков средствами компьютерного моделирования. Основываясь на понятии дидактической концепции как системы взглядов на процесс обучения, отражающий направления, приоритеты и технологии развития его как объекта управления на длительную перспективу, было определено три уровня концепции графической подготовки будущих инженеров-механиков средствами компьютерного моделирования: общедидактический, общеметодический и предметно-методический.

Также разработана методика обучения инженерной графики будущих инженеров-механиков средствами компьютерного моделирования и комплекс учебно-методического и дидактического обеспечения обучения инженерной графики средствами компьютерного моделирования (учебные планы и программы, методические рекомендации, сборники задач, лекционные курсы, видеоуроки, дистанционные курсы, методические пособия).

В качестве максимально эффективного способа овладения содержанием инженерно-графических дисциплин определено интерактивный стиль обучения будущих инженеров-механиков средствами компьютерного моделирования. Методической основой были разработки и внедрения в практику таких форм,

методов обучения и познавательной деятельности как проблемная лекция, проблемно-ориентированная дискуссия, мозговая атака, рефлексивный полилог, имитационная деятельность, работа в проект-группах, метод проектов и т. д.

В системе «преподаватель - компьютер - студент» определено методическую целесообразность использования полилога при определении особенности методики создания трехмерной модели сборочной единицы, которая состоит в том, что она реализуется в среде современной CAD / CAM системе Autodesk Fusion 360 и предусматривает создание реалистичных изображений средствами 3D визуализации; проектной деятельности при внедрении программного продукта AutoCAD, КОМПАС-3D; методика обучения курса «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» с использованием технологий открытого дистанционного обучения.

Для подтверждения эффективности предложенной методики обучения проведен педагогический эксперимент. Анализ результатов, полученных в процессе педагогического эксперимента, дает основания утверждать, что разработанная методика обучения инженерной графики будущих инженеров-механиков средствами компьютерного моделирования дала положительный результат и способствовала повышению уровня графической подготовки студентов.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, инженерная графика, инженер-механик, методика обучения, графические дисциплины, учебно-методический комплекс, трехмерная модель, визуализация, концепция графической подготовки.

Boiko V.A. Methodology of training the engineering graphics of the future engineers-mechanics by means of computer modeling. - Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for the degree of a candidate of pedagogical sciences in specialty 13.00.02 – Theory and methodology of training (technical disciplines). – National Pedagogical University named after M.P. Drahomanov, Kyiv, 2019.

The dissertation is devoted to theoretical substantiation and the experimental verification of the methodology of training the engineering graphics of the future engineers-mechanics by means of computer modeling. Within the framework of the study it has been determined the essence of the main categories and concepts in regard to training the engineering graphics, scientific and pedagogical bases of formation of engineering-graphic knowledge and abilities and the current state and trends of the development of teaching engineering and graphic disciplines by means of computer modeling;

During the study, it was determined that a computer geometric modeling is closely linked with such aspects as the type of activity, as a means for the implementation of a particular activity, as an independent system of knowledge and skills, formed on the one hand in a certain way, but on the other – serves as the basis for the formation of other professionally important components of a future specialist. According to the didactic point of view a computer geometric modeling becomes an important component of the

professional training of the future engineers-mechanics, with all its components: profound, technological, effective, etc.

For the realization of the main tasks set in it has been developed and substantiated the Concept of graphic preparation of the future engineers-mechanics by means of computer modeling. It has been developed the methodology of training the engineering graphics of the future engineers-mechanics by means of computer modeling and a complex of teaching and methodical and didactic provision of training of engineering graphics by means of computer modeling.

A pedagogical experiment was conducted to confirm the effectiveness of the proposed training methodology. The analysis of the results obtained during the pedagogical experiment gives grounds to assert that the developed methodology of training the engineering graphics of the future mechanics engineers-mechanics by means of computer modeling gave a positive result and contributed to the increase of the level of graphic preparation of students.

Key words: computer modeling, engineering graphics, engineer-mechanic, teaching methodology, graphic disciplines, educational-methodical complex, three-dimensional model, visualization, concept of graphic preparation.