

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ГРИГОР'ЄВА ВАЛЕНТИНА БОРИСІВНА

УДК 378.147: 004: 514.12

**КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНА МЕТОДИКА НАВЧАННЯ
АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ МАЙБУТНІХ ПРОГРАМІСТІВ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (математика)

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Херсон – 2017

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Херсонському державному університеті Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник доктор фізико-математичних наук, професор
Львов Михайло Сергійович, Херсонський державний університет, завідувач кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики.

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор
Триус Юрій Васильович, Черкаський державний технологічний університет, завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій управління;

кандидат педагогічних наук, доцент
Сінько Юрій Іванович, Інститут комп'ютерних інформаційних технологій Київського Національного авіаційного університету, доцент кафедри прикладної інформатики.

Захист відбудеться «14» грудня 2017 року о 13³⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К67.051.02 в Херсонському державному університеті за адресою: 73000, м. Херсон, вул. Університетська, 27, ауд. 256.

Із дисертацією можна ознайомитися на офіційному сайті та в науковій бібліотеці Херсонського державного університету за адресою: 73000, м. Херсон, вул. Університетська, 27.

Автореферат розіслано «14» листопада 2017 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради



В.В. Денисенко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми дослідження. Інформатизація процесу навчання у вищому навчальному закладі (ВНЗ) передбачає досягнення таких важливих цілей, як підвищення ефективності видів освітньої діяльності на базі застосування комп'ютерних та інформаційних технологій, покращення якості підготовки фахівців з вищою освітою, а також формування нового стилю, що відповідає сучасному етапу розвитку суспільства.

Гармонійне поєднання фундаментальних принципів традиційного навчання та сучасних інформаційних технологій (ІТ) відкриває широкі можливості для якісної перебудови принципів та методів навчання класичним математичним дисциплінам, зокрема й аналітичної геометрії. Така перебудова стає можливою, передусім, за рахунок ефективного застосування переваг, які досягаються в результаті комп'ютеризації форм та методів навчальної роботи.

Пошуку шляхів вирішення цієї складної і багатоаспектної проблеми приділяють значну увагу фахівці у галузі педагогіки і психології, теорії і методики навчання математики та інформатики. Розгляд комплексу питань, пов'язаних із використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі в середній і вищій школі, започатковано в роботах К. Макліна, А. П. Єршова, М. І. Жалдака, Ю. С. Рамського, В. І. Клочка, О. Г. Мордковича, Н. В. Морзе, С. А. Ракова, Ю. В. Горошка, О. В. Співаковського, М.С. Львова, В.А. Крекніна, Ю.В. Триусата інших дослідників. Дидактичні та психологічні аспекти застосування інформаційних технологій навчання досліджувалися в працях В. П. Беспалька, О. М. Леонтьєва, Ю. І. Машбиця, Н. Ф. Тализіної та інших. Вивчення проблем, пов'язаних з психологічними особливостями навчальної діяльності студентів, здійснювали у своїх роботах А. М. Алексюк, Ю. К. Бабанський, Л. В. Занков, І. Я. Лернер, Т. С. Яценко та інші. Аналіз проблем математичної освіти, розробка теоретичних і методичних аспектів навчання математики в сучасних умовах знайшли відображення в працях М. І. Бурди, Ю. М. Колягіна, З. І. Слепкань, О. І. Скафи, В. О. Швеця, М. І. Шкіля та інших. Проблеми створення і впровадження методичних систем навчання математичних дисциплін у середніх і вищих навчальних закладах досліджували М. І. Жалдак, Ю.В. Триус, Ю. Г. Лотюк, Н. В. Морзе, З. І. Слепкань, О.В. Співаковський, М.С. Львов та інші. Проблеми використання ІКТ та впровадження на їх основі дистанційного навчання математики в середній і вищій школі досліджувались у роботах М. І. Жалдака, В. І. Клочка, О. Г. Мордковича, Н. В. Морзе, С. А. Ракова, Ю. С. Рамського, О. В. Співаковського, Ю. В. Триуса, М.С. Львова, В.А. Крекніна, В.С. Круглика, Г.М. Кравцова, Т.В. Зайцевої, Ю.І. Сінька та інших.

Можна відмітити наступні основні передумови використання комп'ютерних технологій в курсі аналітичної геометрії: по-перше,

комп'ютерні методи в останній час усе більше використовуються в геометричній науці, по-друге, використання комп'ютерних технологій в курсі геометрії в процесі підготовки майбутніх програмістів може суттєво підвищити якість засвоєння навчального матеріалу і, крім того, буде сприяти використанню комп'ютерних засобів і в подальшій професійній діяльності.

Впровадження педагогічних програмних засобів (ППЗ) в процес навчання аналітичної геометрії сприяє реалізації основних дидактичних принципів навчання, а саме таких, як принцип науковості, зв'язку теорії з практикою, систематичності та послідовності, безперервності навчання, стимуляції та мотивації, усвідомленості та активності, професійної спрямованості. Використання педагогічних програмних засобів надає широкі та універсальні можливості для застосування в процесі викладання аналітичної геометрії, що мають широкий вибір методів для розв'язування загальних математичних, психолого-педагогічних та дидактичних задач. Використання цих засобів забезпечує можливості високоякісного відтворення даних на екрані в різних режимах (текстовому, графічному), результатів виконання аналітичних та чисельних розрахунків, підключення додаткових засобів для розширення кола задач, розв'язуються. Саме тому застосування педагогічних програмних засобів в процесі навчання аналітичної геометрії у поєднанні з класичними методиками сприяє якісній реалізації основних принципів дидактики та цілей навчання.

Аналіз теорії і практики навчання аналітичній геометрії майбутніх програмістів та використання інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ) виявив суперечності: між наявністю систем комп'ютерної математики, використання яких надають змогу підняти на якісно вищий рівень геометричну підготовку студентів, та недостатньою розробкою методик навчання аналітичної геометрії з використанням інформаційних технологій; між потребою суспільства у фахівцях, які вміють застосовувати інформаційні технології у професійній діяльності, та недостатньою підготовленістю випускників до використання інформаційно-комунікаційних технологій. Ці суперечності визначають напрям дослідження теоретико-методичних основ геометричної підготовки майбутніх програмістів на основі використання нових інформаційних технологій, що є одним з провідних питань інформатизації сучасної освіти.

Усунення зазначених суперечностей є важливою соціально значущою проблемою, вирішення якої буде сприяти підвищенню якості вищої математичної освіти, розвитку інтелектуальних здібностей і формуванню професійної та інформаційної культури майбутніх фахівців у галузі природничо-математичних наук, комп'ютерної техніки, економіки, які будуть жити і працювати в інформаційному суспільстві.

Оскільки під час навчання математики та аналітичної геометрії, зокрема, закладається як теоретична, так і практична база підготовки майбутніх програмістів, актуальною є проблема визначення особливостей і створення науково-обґрунтованої методики навчання аналітичної геометрії

майбутніх програмістів, яка б сприяла активізації навчально-пізнавальної, дослідницької діяльності студентів, розкриттю їх творчого потенціалу, розвитку самостійності та індивідуальних здібностей особистості та яка б ґрунтувалася на широкому впровадженні у навчальний процес новітніх педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій і враховувала міжнародні стандарти щодо підготовки фахівців у галузі інформаційно-комунікаційних технологій і комп'ютерних наук. Отже, дослідження вищезначеної проблеми й доцільність її вирішення обумовили вибір теми дисертаційного дослідження **«Комп'ютерно-орієнтована методика навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів»**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконувалось у межах теми науково-дослідної роботи «Розроблення системи управління якістю електронних освітніх ресурсів вищих навчальних закладів» (державний реєстраційний № 0115U001128) кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики Херсонського державного університету. Тему дослідження затверджено на засіданні вченої ради Херсонського державного університету (протокол № 7 від 23.02.2015) й узгоджено в такому формулюванні в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол № 8 від 25.11.2014).

Об'єкт дослідження – методична система математичної підготовки майбутніх програмістів.

Предмет дослідження – комп'ютерно-орієнтована методика навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів із використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Мета дослідження – обґрунтувати, розробити та експериментально перевірити комп'ютерно-орієнтовану методику навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів із використанням інформаційно-комунікаційних технологій навчання та експериментально перевірити її ефективність.

Гіпотеза дослідження: впровадження комп'ютерно-орієнтованої методики навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів за умов застосування педагогічного програмного засобу «Аналітична геометрія» з дотриманням вимог особистісно-діяльнісного, компетентнісного, інтегративного, середовищного підходів під час навчання забезпечить:

- можливість викладачам удосконалити систему управління, методичного забезпечення та коригування результатів навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів на основі застосування ІКТ;
- підсилення інтенсифікації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх програмістів за рахунок залучення їх до участі у розробці індивідуальних траєкторій навчання аналітичної геометрії, зростання пізнавальної активності та самостійності під час роботи у навчальному середовищі ППЗ «Аналітична геометрія», усвідомлення ролі математичної

підготовки в майбутній професійній діяльності та формування математичних компетентностей;

– набуття вмінь застосування ІКТ у навчально-пізнавальній та професійній діяльності.

Завдання дослідження:

- проаналізувати теоретичні джерела і практичний стан проблеми впровадження методичних систем навчання математичних дисциплін із використанням інформаційно-комунікативних технологій;

- з'ясувати загальні засади використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання майбутніх програмістів та теоретично обґрунтувати необхідність удосконалення методики їх навчання аналітичної геометрії;

- визначити основні складові та розробити комп'ютерно-орієнтовану методику навчання аналітичної геометрії, основу якої складатиме методика застосування ІКТ на прикладі педагогічного програмного засобу «Аналітична геометрія» в основних формах занять та видах роботи студентів та викладачів: під час вивчення та закріплення теоретичного матеріалу, розв'язування задач і контролю знань;

- експериментально перевірити ефективність розробленої комп'ютерно-орієнтованої методики навчання аналітичної геометрії та довести доцільність та ефективність її застосування в навчальному процесі ВНЗ.

Методи дослідження. Для реалізації мети, вирішення поставлених завдань і перевірки гіпотези дослідження використано комплекс сучасних загальнонаукових методів: *теоретичних* – аналіз нормативної документації та методичних матеріалів для з'ясування реального стану математичної підготовки майбутніх програмістів (п.п. 1.1); аналіз, синтез, порівняння, зіставлення теоретичних положень, викладених у психолого-педагогічній та методичній літературі, та досвіду викладання математичних дисциплін у вищій школі з метою визначення продуктивних підходів до вирішення проблеми (п.п. 1.2-1.3); системний аналіз структури фахової підготовки і математичних компетентностей майбутніх програмістів (п.п. 2.1-2.2); моделювання процесу реалізації комп'ютерно-орієнтованої методики навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів (п.п. 2.3-2.4); *емпіричних* – анкетування та опитування студентів з метою виявлення рівнів сформованості складових математичних компетентностей з аналітичної геометрії; педагогічний експеримент для перевірки ефективності розробленої комп'ютерно-орієнтованої методики навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів та педагогічних умов її реалізації у практиці навчання (п.п. 3.1-3.2); *статистичні* – кількісний і якісний аналіз експериментальних даних (п.п. 3.3).

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

- *вперше* запропоновано науково обґрунтовану і експериментально апробовану комп'ютерно-орієнтовану методику навчання аналітичної

геометрії майбутніх програмістів, в якій враховано рекомендації щодо змісту університетських програм навчальної дисципліни «Лінійна алгебра та аналітична геометрія», та яка орієнтована на широке використання в навчальному процесі новітніх педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій;

- *вперше визначено* принципи та засади побудови навчального курсу з аналітичної геометрії для майбутніх програмістів на основі особистісно-діяльнісного, компетентнісного, інтегративного та середовищного підходів з використанням ІКТ;

- *уточнено* зміст математичної компетентності з аналітичної геометрії майбутніх програмістів;

- *удосконалено* способи активізації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх програмістів, їх творчої самостійної та індивідуальної роботи, які орієнтовані на поглиблення та розширення теоретичних знань з аналітичної геометрії, підвищення якості набутих навичок розв’язування практичних задач та вміння застосовувати їх при вирішенні професійних завдань;

- *розроблено* структурно-функціональну модель комп’ютерно-орієнтованої методики навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів.

Практичне значення одержаних результатів визначається тим, що:

- *визначено і реалізовано* на практиці компоненти комп’ютерно-орієнтованої методичної системи навчання аналітичної геометрії (цілі, зміст, методи, засоби та форми організації навчання) для майбутніх програмістів;

- *розроблено та обґрунтовано* методику проведення лекційних, практичних занять та організації самостійної роботи з аналітичної геометрії майбутніх програмістів із застосуванням ППЗ «Аналітична геометрія»;

- *експериментально перевірено* ефективність застосування комп’ютерно-орієнтованої методики навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів;

- *розроблено* методичні рекомендації, які стосуються організації процесу навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів із застосуванням ППЗ «Аналітична геометрія».

Результати дослідження впроваджено у навчальний процес підготовки майбутніх програмістів Херсонського державного університету (довідка № 15/2-26/1325 від 27.06.2017 р.), Бердянського державного педагогічного університету (довідка № 18/3-16/1012 від 20.06.2017 р.), а також Мелітопольського державного педагогічного університету імені Б.Хмельницького (довідка № 12/2-31/864 від 27.06.2017 р.).

Апробація результатів дослідження. Питання дисертаційного дослідження висвітлювалися на конференціях різних рівнів: *міжнародному* – II Міжнародна науково-практична конференція «Інноваційні технології як чинник оптимізації педагогічної теорії і практики» (Херсон, Україна, 2012), Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» (Херсон,

Україна, 2014), Міжнародна наукова конференція «Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития '2016» (Іваново, Росія, 2016); *всеукраїнському* – III Всеукраїнська науково-практична конференція «Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця» (Суми, Україна, 2015).

Публікації. За результатами дослідження опубліковано 13 робіт (із них 12 одноосібних), серед яких 5 статей у фахових виданнях України (1 з них – у співавторстві), 1 стаття у зарубіжному фаховому виданні, 5 статей в збірниках наукових праць за матеріалами всеукраїнських та міжнародних конференцій, 1 – методичний посібник, 1 авторське свідоцтво.

Особистий внесок автора в роботі, написаній у співавторстві з професором М.С.Львовим: дослідження питання ролі міжпредметних зв'язків при навчанні майбутніх програмістів дисциплін математичного та професійного змісту [5].

Структура і обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків та списків використаних джерел до цих розділів (загальна кількість найменувань – 255, з них іноземною мовою – 3), загальних висновків, 13 додатків. Загальний обсяг роботи становить 270 сторінок, з них основного тексту – 218 сторінок. Дисертація містить 26 таблиць та 13 рисунків і схем.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У вступі обґрунтовано актуальність дослідження обраної теми, сформульовано об'єкт, предмет, мету, завдання, гіпотезу, методи дослідження, висвітлено наукову новизну та практичну значущість роботи, наведені дані про апробацію та впровадження отриманих результатів.

У першому розділі «**Теоретичні основи організації навчання математичних дисциплін майбутніх програмістів з використанням інформаційних технологій**» охарактеризовано сучасні вимоги до математичної підготовки майбутніх програмістів, визначено роль методичних систем навчання математики з використанням ІКТ як предмету дослідження, здійснено огляд сучасних педагогічних програмних засобів навчання математики у контексті вимог до навчання математики майбутніх програмістів.

Стрімкий технічний розвиток суспільства супроводжується постійним накопиченням знань, тому суспільству потрібні фахівці, здатні самостійно орієнтуватися в потоці нових проблем, який швидко зростає, здатні порівнювати, аналізувати, обирати оптимальні розв'язки вирішення цих задач. Одним із основних завдань вищого навчального закладу виступає забезпечення органічного поєднання в освітньому процесі навчально-пізнавальної, наукової та інноваційної діяльності з метою формування конкурентоспроможних фахівців, здатних до застосування нових наукових, науково-технічних знань під час виконання професійних завдань; підготовки

молоді до розробки та впровадження інноваційних розробок. Саме тому постає проблема підготовки спеціаліста професійно мобільного, здатного самостійно оволодівати інформаційними технологіями та технічними інноваціями. Підготовка такого програміста здійснюється в процесі навчання, складовою частиною якого є навчання вищої математики. Цілі математичної освіти є як загальноосвітніми, так і спеціальними, визначеними для відповідного профілю діяльності.

Встановлено, що науковці високо оцінюють роль математичної підготовки майбутніх програмістів; навчання математичних дисциплін інженерів-програмістів вимагає урахування особливостей їх майбутньої професійної діяльності, що потребує введення відповідних спецкурсів; ефективними засобами математичної підготовки студентів – майбутніх спеціалістів ІТ-галузі – є програмно-педагогічні засоби комп'ютерної математики; потужним чинником впливу на якість математичної і професійної підготовки майбутніх програмістів є застосування інтегративного підходу до навчання математики та спеціальних дисциплін.

Визначено, що серед чинників, які забезпечують якість освіти, науковці виокремлюють: професійну підготовку викладачів; їхні особистісні якості; відповідність навчальних програм сучасним вимогам; застосування сучасних технологій навчання; наявність адекватної системи контролю й оцінювання рівнів сформованості фахових компетентностей; належне матеріально-технічне забезпечення; спрямованість навчання на формування соціально значущих якостей випускника. Крім того, було виявлено, що ефективність навчального процесу у ВНЗ залежить від багатьох факторів. Одним із них є його організація на основі сучасних педагогічних концепцій і психолого-педагогічних підходів, що розробляються з урахуванням сучасних тенденцій розвитку вищої школи.

Обґрунтовано ефективність застосування особистісно-діяльнісного, компетентнісного, інтегративного та середовищного підходів при моделюванні методики навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів. У контексті дослідження було показано, що компетентнісний підхід необхідний для формування математичної складової професійних компетентностей майбутніх програмістів, як здатності фахівця застосовувати математичні методи для розв'язання професійних задач; особистісно-діяльнісний підхід забезпечує активну пізнавальну діяльність в процесі математичної підготовки з переходом до самоосвіти; інтегративний підхід дає можливість представити у вигляді цілісної системи математичні методи та їх застосування в професійно орієнтованих дисциплінах під час розв'язання професійних задач. При цьому інтегративний підхід розглядається саме на рівні інтеграції дисциплін, тобто на рівні реалізації міжпредметних зв'язків. Стосовно середовищного підходу, спираючись на трактування ключових понять, пов'язаних із орієнтованою на середовище освітою, та на аналіз характерних особливостей сучасної системи освіти з використанням інформаційних технологій, було визначено, що освітнє

середовище нового типу виступає засобом і умовою комунікативно-орієнтованого навчання, в основу якого закладаються новітні засоби і методи навчання. При цьому ролі обох суб'єктів – викладача і студента – в новому середовищі також змінюються. Викладач виступає не лише в ролі носія знань й інформації (як це традиційно прийнято), а в ролі консультанта, помічника, партнера і координатора пізнавального процесу, а студент при цьому – активний суб'єкт навчального процесу, спрямованого на свідомий розвиток відповідних професійних компетентностей. Отже, діяльність викладача та студента відбувається не у вакуумі, а в середовищі навчального процесу, а тому очевидна при цьому взаємодія діяльнісного і середовищного підходів, оскільки навчальна діяльність поза середовищем неможлива.

У другому розділі **«Комп'ютерно-орієнтована методика навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів та педагогічні умови її реалізації»** розглянуто методичні особливості навчання курсу «Аналітична геометрія» для майбутніх програмістів у контексті сучасних вимог до їх підготовки, розкрито питання реалізації міжпредметних зв'язків як умови впровадження комп'ютерно-орієнтованої методики навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів та формування їх професійних компетентностей, а також розроблено комп'ютерно-орієнтовану методику навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів за допомогою ППЗ «Аналітична геометрія».

Стрімкий розвиток інформаційних технологій привносить зміни в усі галузі життя, зокрема, з'являються і нові можливості в освіті. Актуальності набуває розробка ефективних методик із застосуванням інформаційних технологій у навчанні. На рівні вищої освіти змінюються вимоги до професійної підготовки спеціалістів, до процесу формування вмінь та навичок особистості. Виходячи з цих змін набувають значення цілі інформатизації освіти, які полягають в раціоналізації інтелектуальної діяльності за рахунок використання інформаційних технологій, підвищенні ефективності та якості підготовки спеціалістів. І до основних напрямків та задач модернізації освіти та підготовки фахівців відносяться навчання студентів використанню інформаційних та комунікаційних технологій в освітньому процесі та розробка і впровадження в навчальний процес у ВНЗ сучасних моделей практичної підготовки студентів. У зв'язку з цим було розроблено та запропоновано комп'ютерно-орієнтовану методику навчання (КОМН) аналітичної геометрії майбутніх програмістів. Зважаючи на структуру методичної системи навчання дисциплін, розроблена модель КОМН аналітичної геометрії майбутніх програмістів набуває інтегративного вигляду, що представлений на рис. 1.

Встановлено, що КОМН аналітичної геометрії майбутніх програмістів є складною категорією, яка за традиційного підходу включає цілі, зміст, методи, форми та засоби навчання. Також було визначено основні методичні об'єкти, які входять до складу КОМН аналітичної геометрії майбутніх програмістів. Першим структурним елементом КОМН аналітичної геометрії

майбутніх програмістів виступають педагогічні умови. При цьому під педагогічними умовами фахової підготовки майбутніх програмістів розуміємо сукупність зовнішніх і внутрішніх факторів навчального процесу (а саме професійної практичної підготовки), від реалізації яких залежить рівень сформованості професійних умінь та математичних компетентностей, зокрема майбутніх програмістів.

Другим структурним елементом КОМН аналітичної геометрії майбутніх програмістів є цільовий компонент. Серед цілей розвитку фундаментальної складової майбутніх програмістів можна виділити наступні: забезпечення високого рівня знань з аналітичної геометрії, необхідних для вивчення в подальшому загальнотехнічних та фахових дисциплін, а також використання в професійній діяльності програмістів; виховання математичної культури, розвиток алгоритмічного та логічного мислення; вироблення навичок математичного моделювання і вмінь самостійно підвищувати рівень фундаментальної складової математичної компетентності за допомогою літератури та інформаційних ресурсів. До цілей розвитку професійно-прикладної складової математичних компетентностей можна віднести формування навичок застосування математичних знань і вмінь під час виконання розрахунків у різних сферах професійної діяльності. Мета формування технологічної складової математичних компетентностей пов'язана з розвитком у майбутніх програмістів здатності використовувати ІКТ в процесі математичного моделювання у навчальній та професійній діяльності.

Третім структурним елементом КОМН аналітичної геометрії майбутніх програмістів є зміст навчання. Змістовий або навчальний компонент КОМН являє собою частину курсу, що має самостійне значення і містить кілька близьких за змістом тем або розділів з курсу аналітичної геометрії. Згідно з навчальною програмою в змісті було виокремлено чотири тематичні модулі: аналітична геометрія на площині, криві другого порядку, аналітична геометрія у просторі, поверхні другого порядку.

Четвертим елементом КОМН аналітичної геометрії майбутніх програмістів є технологічний компонент. У розглянутій в дослідженні КОМН аналітичної геометрії майбутніх програмістів аудиторна робота проектувалася із застосуванням змішаної системи методів навчання, в якій поєднувалися традиційні і комп'ютерно-орієнтовані методи та засоби навчання, а позааудиторна самостійна робота студентів здійснювалась із застосуванням комп'ютерно-орієнтованих методів та засобів навчання таких, як науково-дослідна самостійна робота, комп'ютерна перевірка за допомогою ППЗ «Аналітична геометрія». ППЗ містить набір модулів-складових для курсу: підручник, задачник, опорні конспекти, аналітичні задачі, лекції. Умовно весь матеріал можна поділити на дві частини: теоретична та практична. Практична частина може застосовуватися під час проведення лекційних занять, а також під час вивчення матеріалу студентами самостійно. Розроблені опорні конспекти з таких тем курсу, як: метод координат,

рівняння прямої, лінії другого порядку, класифікація кривих другого порядку, рівняння ліній в полярних координатах, елементи векторної алгебри, рівняння прямої та площини у просторі, поверхні другого порядку. До основних тем розроблено завдання практичного характеру, що містять базові задачі з курсу аналітичної геометрії та забезпечують перехід від навчально-пізнавальної самостійної діяльності студентів до якісного засвоєння ними навчального матеріалу, збагачують та реалізують активність і самостійність. Крім того, розв'язування практичних задач з курсу допомагає студентам не лише здобувати нові знання та закріплювати набуті навички, але й розвиває пізнавальну діяльність, допомагає відчувати свою інтелектуальну спроможність незалежно від рівня їх підготовки, що робить продуктивним процес навчання, спонукає до творчої діяльності, саморозвитку та вдосконалення.

П'ятим компонентом КОМН аналітичної геометрії майбутніх програмістів є результативно-оцінювальний.

У третьому розділі **«Експериментальна перевірка ефективності комп'ютерно-орієнтованої методики навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів»** розкрито етапи педагогічного експерименту з впровадженням КОМН аналітичної геометрії майбутніх програмістів, представлено результати та аналіз дослідно-експериментального дослідження.

В педагогічному експерименті взяло участь 274 студентів першого курсу спеціальностей «121 Інженерія програмного забезпечення» та «122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології» факультету фізики, математики та інформатики Херсонського державного університету, спеціальності «Інформатика» Мелітопольського державного педагогічного університету та спеціальності «015.10. Професійна освіта (комп'ютерні технології)» Бердянського державного педагогічного університету. У процесі проведення експерименту розв'язувалися такі завдання: дослідження проблем формування математичної компетентності у майбутніх програмістів; визначення ролі методичних систем навчання вищої математики з використанням ІКТ; огляд сучасних педагогічних програмних засобів навчання математики; розкриття методичних особливостей навчання курсу «Аналітична геометрія» із застосуванням ІКТ; впровадження педагогічного програмного засобу «Аналітична геометрія» у процес підготовки майбутніх програмістів; перевірка ефективності використання педагогічного програмного засобу «Аналітична геометрія» в процесі навчання дисципліни.

На *теоретичному* етапі (2013-2014) було проаналізовано навчальні програми з дисципліни «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» для спеціальностей «121 Інженерія програмного забезпечення», «122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології» та «015.10. Професійна освіта (комп'ютерні технології)»; досліджено можливість застосування в процесі навчання елементів аналітичної геометрії педагогічних програмних засобів; підібрано методи для визначення ефективності експериментальної

методики, а також встановлено форми проведення експерименту та контроль результатів.

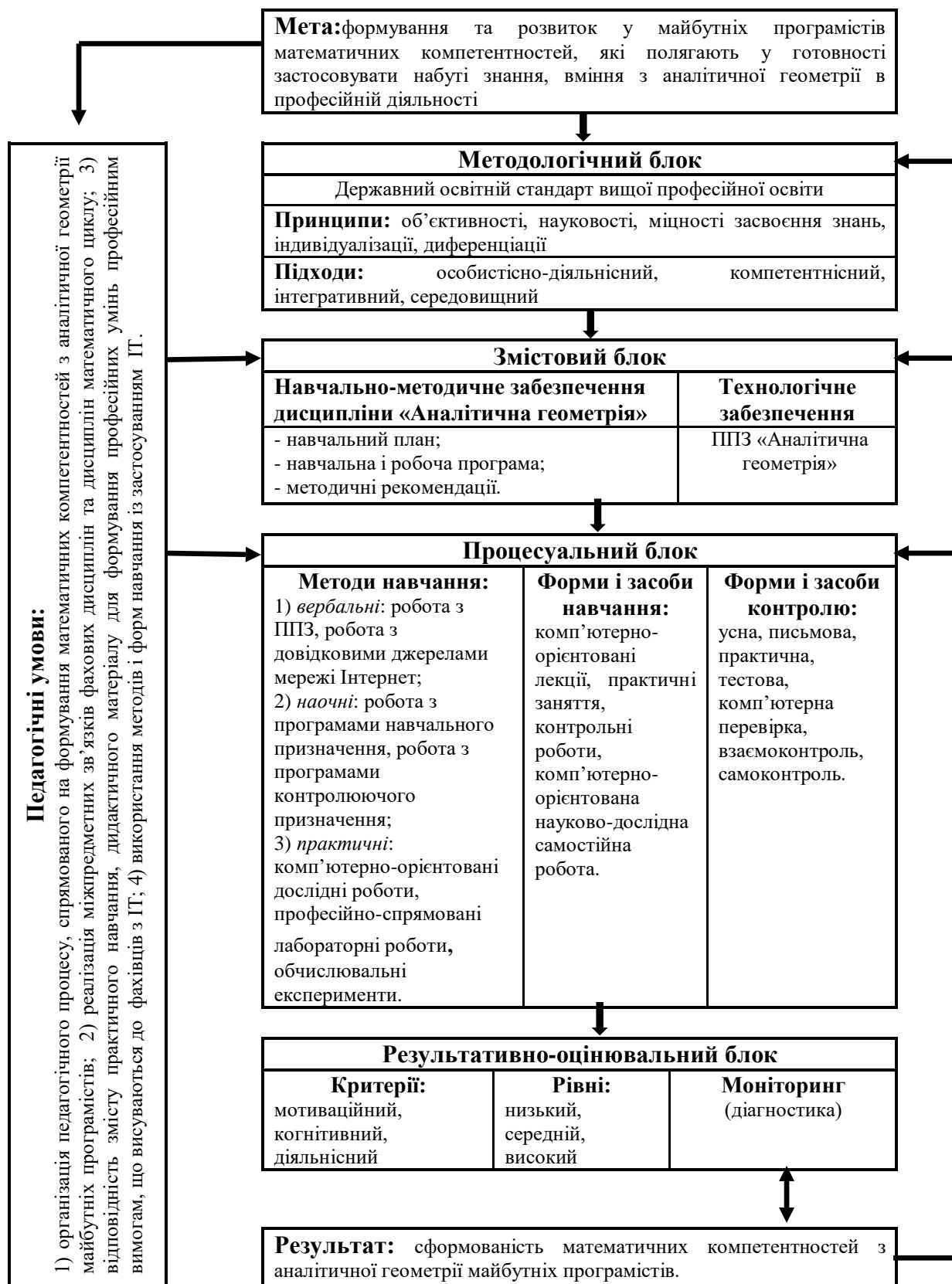


Рис. 1. Структурно-функціональна модель КОМН аналітичної геометрії майбутніх програмістів

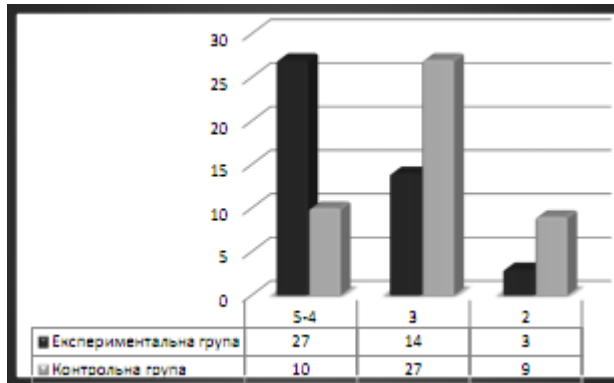
На даному етапі відбувався підбір теоретичного матеріалу, що має відповідати змісту навчальної програми, а також підбір задач з аналітичної геометрії для практичного розв'язання, які можуть бути запропоновані під час практичних занять та реалізація яких може бути здійснена за допомогою ППЗ «Аналітична геометрія». В роботі під час теоретичного етапу використовувалися анкетування студентів, індивідуальні бесіди, педагогічне спостереження.

Формувальний етап (2014-2016) експерименту характеризується впровадженням ППЗ «Аналітична геометрія» в процес навчання елементів аналітичної геометрії під час навчання дисципліни «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» на спеціальності «Інженерія програмного забезпечення». Однорідність та репрезентативність груп забезпечується тим, що в якості респондентів брали участь усі студенти груп, незалежно від їх успішності, інтересів, здібностей тощо. Однорідність груп було підтверджено за допомогою критерію Стюдента. Мета формувального експерименту полягала у визначенні ефективності розробленої КОМН аналітичної геометрії майбутніх програмістів та підтвердженні чи спростуванні висунутої гіпотези. Головною задачею експерименту була оцінка ефективності навчання студентів із введенням експериментального фактору, тобто ППЗ «Аналітична геометрія» в експериментальній групі та без введення експериментального фактора в контрольній групі. Експеримент проводився в рамках навчального часу. В експериментальній групі студенти використовували ППЗ під час вивчення елементів аналітичної геометрії в загальному курсі «Лінійна алгебра та аналітична геометрія», а студенти контрольної групи вивчали теми з аналітичної геометрії в традиційному режимі навчання. В залежності від змін обсягів годин розподіл на практичні та лекційні заняття може варіюватися в межах навчального навантаження. Прогнозовані результати експерименту: в результаті використання КОМН аналітичної геометрії майбутніх програмістів якість засвоєння елементів аналітичної геометрії та ефективність навчання підвищуються.

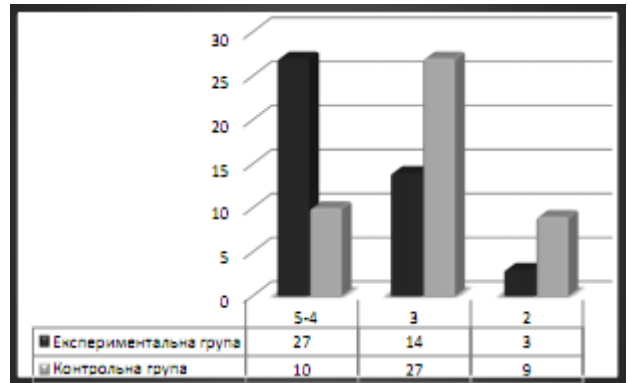
На *завершальному етапі* експерименту (2016-2017) здійснювалась обробка та узагальнення одержаних результатів експериментального дослідження, формулювання висновків, оформлення дисертаційної роботи. Результативність експериментального навчання визначалась за індикатором когнітивного (знання) і діяльнісного (уміння) компонентів КОМН аналітичної геометрії майбутніх програмістів (див. рис. 1). Для встановлення відмінностей рівнів сформованості математичних компетентностей з аналітичної геометрії між контрольною та експериментальною групами було використано критерій Стюдента. В нашому випадку під нульовою гіпотезою H_0 розглядалося твердження про те, що рівні сформованості математичних компетентностей з аналітичної геометрії у вибірках відрізняються незначно. Одержані результати свідчать, що нульова гіпотеза відхиляється з ризиком $\alpha=0,05$. Тому можна стверджувати, що з надійністю 0,95 між експериментальною групою та контрольною є значні відмінності в

оволодінні знаннями та навичками розв'язування практичних задач з аналітичної геометрії після проведення експерименту.

Результати проведення тестових завдань та підсумкової самостійної роботи наведено в діаграмах 1, 2, на яких чорним кольором зазначені результати в експериментальній групі.



Діаграма 1. Результати сформованості когнітивного компонента



Діаграма 2. Результати сформованості діяльнісного компонента

Аналіз результатів педагогічного експерименту виявив підвищення у студентів експериментальних груп рівня сформованості математичних компетентностей з аналітичної геометрії від впровадження розробленої методики навчання елементів аналітичної геометрії. Експеримент показав, що студенти експериментальної групи краще володіють основними поняттями з курсу аналітичної геометрії, типовими алгоритмами розв'язування задач, вміннями визначати найбільш доцільні способи розв'язання, моделювати самостійне навчання. Можна стверджувати, що експериментальне навчання за розробленою КОМН аналітичної геометрії з використанням ППЗ «Аналітична геометрія» забезпечує більш високий рівень математичних компетентностей майбутніх програмістів.

ВИСНОВКИ

Результати теоретичного дослідження і педагогічного експерименту дають змогу зробити наступні висновки:

1. Формування та розвиток особистості – це один з основних результатів освіти. Саме тому в процесі навчання будь-якої дисципліни необхідно забезпечувати розвиток творчої особистості, чому сприяє, зокрема, навчання математичних дисциплін геометричного циклу. Інтеграція професійної та загальної підготовки фахівця у поєднанні з розвитком його особистих якостей є пріоритетними напрямками процесу навчання студентів нормативних дисциплін, до переліку яких входить вища математика. Аналіз літератури з проблеми підвищення якості математичної підготовки майбутніх програмістів і власний досвід їх навчання у Херсонському державному університеті свідчать, що позитивно впливає на результати навчання математичних дисциплін впровадження у навчальний процес інформаційних

технологій. Спрямованість навчання математики на формування предметних, міжпредметних, ключових і професійних компетентностей із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій передбачає формування в свідомості студентів цілісних знань з урахуванням їх психологічних особливостей та фахової орієнтації. Розробка методичної системи навчання аналітичної геометрії дає змогу виявити та реалізувати потенціал даного навчального курсу. Саме тому у розв'язанні цих завдань питання створення методичної системи навчання дисциплін математичного циклу в цілому і аналітичної геометрії зокрема, залишається актуальним і сьогодні.

2. Застосування комп'ютерних технологій у процесі відбору, накопичення, систематизації та подання навчального матеріалу, а також в організації різних видів навчальної діяльності, є однією із значущих рис системи освіти, що формується зараз. При цьому майбутнє математичної освіти закладається, насамперед, впровадженням нових інформаційних технологій з метою підвищення ефективності математичної діяльності молодого покоління. Методика навчання студентів дисципліни «Аналітична геометрія» потребує вдосконалення. Вирішення цієї проблеми вимагає нового наукового переосмислення чинних підходів до визначення змісту курсу та способів організації його вивчення. Здобування міцних знань, повноцінний розвиток студентів є більш ефективним за умови систематичного, добре організованого контролю і за процесом засвоєння, і за результатами навчання. Саме тому застосування педагогічних програмних засобів дає можливість проводити ефективне управління процесом навчання, підвищувати рівень знань та сформованості вмінь та навичок (глибоке усвідомлення суті геометричних понять, які вивчаються в курсі аналітичної геометрії, розуміння доведення основних положень, творчий підхід до розв'язування задач та ін.).

Враховуючи те, що в сучасних умовах основною метою математичної підготовки майбутніх програмістів є формування в них математичних компетентностей, які полягають у їх готовності застосовувати набуті знання, вміння в професійній діяльності, і зважаючи на особливості комп'ютерно-орієнтованої методики навчання аналітичної геометрії, які пов'язані з широким застосуванням комп'ютера як засобу навчання, цілі математичної підготовки мають бути орієнтовані на досягнення результату, який включатиме: суто фундаментальну підготовку з аналітичної геометрії; професійно-прикладну, пов'язану з умінням застосовувати набуті знання і вміння в професійних ситуаціях; технологічну, що передбачає набуття досвіду використання ІТ, комп'ютерних та програмних засобів з аналітичної геометрії.

3. Запропонована у дослідженні структурно-функціональна модель комп'ютерно-орієнтованої методики навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів в узагальненому вигляді відображає важливі складові: цілі, завдання, принципи, зміст, етапи, форми, методи, засоби, педагогічні умови, критерії, результат освітньої діяльності; взаємозв'язки

між ними. При цьому педагогічними умовами, які визначають побудовану комп'ютерно-орієнтовану методику навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів, є:

- організація педагогічного процесу, спрямованого на формування математичних компетентностей з аналітичної геометрії майбутніх програмістів;
- реалізація міжпредметних зв'язків фахових дисциплін та дисциплін математичного циклу в процесі підготовки майбутніх програмістів;
- відповідність змісту практичного навчання, дидактичного матеріалу для формування професійних умінь професійним вимогам, що висуваються до фахівців з інформаційних технологій;
- використання методів і форм навчання із застосуванням інформаційних технологій.

Застосування інформаційно-комунікативних технологій у процесі навчальної діяльності сприяє активізації одержаних раніше знань, умінь, навичок та підвищує практичну значимість досліджуваного матеріалу в майбутній професійній діяльності. Зазначені переваги використання інформаційно-комунікативних технологій визначаються специфікою їх складових: методів, форм і засобів комп'ютерно-орієнтованого навчання. У розглянутій в дослідженні комп'ютерно-орієнтованій методиці навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів аудиторна робота проектувалася із застосуванням змішаної системи методів навчання, в якій поєднувалися традиційні і комп'ютерно-орієнтовані методи та засоби навчання, а позааудиторна самостійна робота студентів здійснювалась із застосуванням комп'ютерно-орієнтованих методів та засобів навчання. Застосування розробленої методичної системи навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів з використанням педагогічного програмного засобу рекомендовано в основних видах навчальної діяльності студентів: вивченні теоретичного матеріалу, розв'язуванні задач, самостійному опрацюванні матеріалу, здійсненні контролю та самоконтролю.

4. Аналіз результатів експериментального дослідження виявив підвищення ефективності навчання від впровадження розробленої методики навчання елементів аналітичної геометрії. Експеримент показав, що студенти експериментальної групи краще володіють основними поняттями з курсу аналітичної геометрії, типовими алгоритмами розв'язування задач, вміннями визначати найбільш доцільні способи розв'язання задач, моделювати самостійне навчання. Можна стверджувати, що експериментальне навчання за методикою з використанням педагогічного програмного засобу «Аналітична геометрія» забезпечує більш високий рівень сформованості математичних компетентностей майбутніх програмістів.

В результаті формувального експерименту було показано ефективність розробленої комп'ютерно-орієнтованої методики навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів; виявлено, що розроблена методика здійснює позитивний вплив на успішність і активність студентів, що

виражено в результатах експерименту. Результати педагогічного експерименту продемонстрували вищі показники навчальної діяльності студентів експериментальних груп за діяльнісним та когнітивним критеріями сформованості математичної компетентності з аналітичної геометрії ніж у студентів контрольних груп, що свідчить про педагогічну доцільність запропонованих засад організації навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів.

Виконане дослідження не вичерпує усіх аспектів означеної проблеми. Подальшого розвитку потребують питання, пов'язані з розробкою та впровадженням комп'ютерно-орієнтованої методики навчання аналітичної геометрії майбутніх фахівців інших спеціальностей, зокрема, педагогічного напрямку.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Григор'єва В.Б. Проблема використання міжпредметних зв'язків при викладанні навчальних курсів геометричного циклу / В.Б. Григор'єва // Педагогічні науки: [зб. наук. праць / ред. Є.С. Барбіна]. – Херсон: ХДУ 2008. – Вип. 50. – Ч. 2. – С. 86-90.

2. Григор'єва В.Б. Використання педагогічного програмного засобу «Аналітична геометрія» під час проведення лекційних занять / В.Б. Григор'єва // Інформаційні технології в освіті: [зб. наук. праць / ред. О.В. Співаковський]. – Херсон: ХДУ, 2010. – Вип. 8. – С. 114-120.

3. Григор'єва В.Б. Методичні особливості застосування ІКТ при викладанні дисциплін природничого циклу майбутнім програмістам / В.Б. Григор'єва // Педагогічні науки: [зб. наук. праць / ред. Є.С. Барбіна]. – Херсон: ХДУ, 2014. – Вип. 66. – С. 440-444.

4. Григор'єва В.Б. Формування математичної компетенції у майбутніх програмістів засобами ІКТ / В.Б. Григор'єва // Інформаційні технології в освіті: [зб. наук. праць / ред. О.В. Співаковський]. – Херсон: ХДУ, 2015. – Вип. 22. – С. 130-139.

5. Львов М.С. Реалізація міжпредметних зв'язків фундаментальних дисциплін та дисциплін математичного циклу в процесі підготовки майбутніх програмістів / М.С. Львов, В.Б. Григор'єва // Інформаційні технології в освіті: [зб. наук. праць / ред. О.В. Співаковський]. – Херсон: ХДУ, 2016. – Вип. 26. – С. 25-34.

Статті у зарубіжних фахових виданнях

6. Григор'єва В.Б. Використання ППЗ «Аналітична геометрія» під час побудови індивідуальної траєкторії навчання / В.Б. Григор'єва // Научные труды SWorld. – Вып. 3(44). Том 4. – Иваново: Научный мир, 2016. – С. 10-14.

Тези і матеріали конференцій

7. Григор'єва В.Б. Використання інформаційних комп'ютерних технологій при викладанні курсу аналітичної геометрії у вищій школі на прикладі педагогічного програмного засобу «Аналітична геометрія» / В.Б. Григор'єва // Інформатизація освіти України. ІКТ у вищих навчальних закладах: матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф.: травень 2009 р., Херсон. – Херсон : ХДУ, 2009. – С. 101.

8. Григор'єва В.Б. Методичні особливості застосування інноваційних технологій в Херсонському державному університеті на прикладі педагогічного програмного засобу «Аналітична геометрія» / В.Б. Григор'єва // Інноваційні технології як чинник оптимізації педагогічної теорії і практики: матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. : 17-19 вересня 2012 р., Херсон / Наук. ред. Г.С. Юзбашева. – Херсон : Айлант, 2012. – С. 130-132.

9. Григор'єва В.Б. Методичні особливості застосування ІКТ при викладанні дисциплін природничого циклу майбутнім програмістам / В.Б. Григор'єва // Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф.: 26-28 червня 2014 р., Херсон / Укладач В.Д. Шарко. – Херсон : ПП В.С. Вишемирський, 2014. – С. 110-111.

10. Григор'єва В.Б. Можливості ІКТ при формуванні математичної компетентності у майбутніх програмістів / В.Б. Григор'єва // Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця: матеріали III Всеукр. наук.-практ. конф.: 2-3 грудня 2015 р., Суми. – Суми : ВВП «Мрія», 2015. – С. 23-27.

11. Григор'єва В.Б. Використання ППЗ «Аналітична геометрія» під час побудови індивідуальної траєкторії навчання / В.Б. Григор'єва // Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития '2016: материалы Международ. науч. конф. : 11-18 октября 2016 г. – Иваново: Научный мир, 2016. – С. 10-14.

Авторські свідоцтва

12. Григор'єва В.Б. Інтегроване середовище контролю знань студентів з економіко-математичних дисциплін нормативної частини для вищих навчальних закладів для спеціальності 6.050100 «Економіка підприємства», 6.050101 «Економічна теорія» / Кобець В.М., Співаковський О.В., Львов М.С., Песчаненко В.С., Вінник М.А., Круглик В.С. та ін. (всього 25 осіб) // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір. – № 52039. – 05.11.2013.

Навчально-методичні видання

13. Григор'єва В.Б. Вивчення елементів аналітичної геометрії з використанням ППЗ: Методичні рекомендації для підготовки фахівців зі спеціальностей «Інформатика» та «Програмна інженерія» / В.Б. Григор'єва // Херсон: ТОВ «ВКФ «СТАР» ЛТД», 2017. – 40 с.

АНОТАЦІЯ

Григор'єва В.Б. Комп'ютерно-орієнтована методика навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика). – Херсонський державний університет, Херсон, 2017.

Дисертація присвячена проблемі розробки та впровадження комп'ютерно-орієнтованої методики навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів із застосуванням педагогічного програмного засобу «Аналітична геометрія».

У дисертаційному дослідженні проаналізовано сучасний стан математичної підготовки майбутніх програмістів, розкрито сутність поняття «комп'ютерно-орієнтована методика навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів» та на основі особистісно-діяльнісного, компетентнісного, інтегрованого та середовищного підходів розроблена та запропонована методика навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів із застосуванням педагогічного програмного засобу «Аналітична геометрія». У дослідженні розроблена структурно-функціональна модель комп'ютерно-орієнтованої методики навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів, яка в узагальненому вигляді відображає важливі складові: цілі, завдання, принципи, зміст, етапи, форми, методи, засоби, педагогічні умови, критерії, результат освітньої діяльності; взаємозв'язки між ними. Крім того, визначені та обґрунтовані педагогічні умови та основні компоненти розробленої методики навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів.

В результаті формувального експерименту було доведено ефективність розробленої комп'ютерно-орієнтованої методики навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів; виявлено, що розроблена методика здійснює позитивний вплив на успішність і активність студентів, що виражено в результатах експерименту. Результати педагогічного експерименту продемонстрували вищі показники діяльнісного та когнітивного критеріїв сформованості математичної компетентності з аналітичної геометрії у контрольних групах, що свідчить про педагогічну доцільність запропонованих засад організації навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів.

Ключові слова: навчання аналітичної геометрії майбутніх програмістів, математична компетентність, комп'ютерно-орієнтована методика навчання, педагогічний програмний засіб.

АННОТАЦИЯ

Григорьева В.Б. Компьютерно-ориентированная методика обучения аналитической геометрии будущих программистов. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 - теория и методика обучения (математика). – Херсонский государственный университет, Херсон, 2017.

Диссертация посвящена проблеме разработки и внедрения компьютерно-ориентированной методики обучения аналитической геометрии будущих программистов с применением педагогического программного средства «Аналитическая геометрия».

В диссертационном исследовании проанализировано современное состояние математической подготовки будущих программистов, раскрыта сущность понятия «компьютерно-ориентированная методика обучения аналитической геометрии будущих программистов» и на основе личностно-деятельностного, компетентностного, интегрированного и средового подходов разработана и предложена структурно-функциональная модель компьютерно-ориентированной методики обучения аналитической геометрии будущих программистов с применением педагогического программного средства «Аналитическая геометрия», которая в обобщенном виде отображает основные составляющие: цели, задачи, принципы, содержание, этапы, формы, методы, способы, педагогические условия, критерии, результат образовательной деятельности, взаимосвязи между ними.

Результаты экспериментальной работы показали эффективность внедрения разработанной компьютерно-ориентированной методики при обучении аналитической геометрии будущих программистов.

Ключевые слова: обучение аналитической геометрии будущих программистов, математическая компетентность, компьютерно-ориентированная методика обучения, педагогическое программное средство.

ANNOTATION

Hryhorieva V. Computer-oriented methodology of analytical geometry training of future programmers. – On the rights of the manuscript.

Dissertation for the degree of a candidate of pedagogical sciences on the specialty 13.00.02 – theory and methods of teaching (mathematics). – Kherson State University, Kherson, 2017.

The dissertation is devoted to the problem of developing and implementing a computer-oriented methodology for analyzing the geometry of future programmers using the pedagogical software tool "Analytical Geometry".

It was found that the orientation of teaching mathematics to the formation of objective, interdisciplinary, key and professional competencies with the use of

information and communication technologies involves the formation in the consciousness of students of integral knowledge, taking into account their psychological characteristics and professional orientation. That is why the development of a methodical system of training in analytic geometry makes it possible to identify and realize the potential of this training course.

In the dissertation research the modern state of mathematical preparation of the future programmers is analyzed, the essence of the concept "computer-oriented methodology of analytical geometry of future programmers" is analyzed and on the basis of competence, integrated, personality-activity and environmental approaches the method of training of analytic geometry of future programmers from using the pedagogical software tool "Analytical geometry". The study developed a structural and functional model of computer-oriented teaching methodology for the analytic geometry of future programmers, which in a generalized form reflects the important components: goals, objectives, principles, content, stages, forms, methods, means, organizational and pedagogical conditions, criteria, the result of educational activity; interrelationships between them. In addition, defined and substantiated pedagogical conditions and the main components of the developed methodology of training the analytical geometry of future programmers.

As a result of the molding experiment, the effectiveness of the developed computer-oriented methodology of analytical geometry training for future programmers has been proved. It was discovered that the developed method has a positive effect on the students' progress and activity, expressed in the results of the experiment. The results of the pedagogical experiment showed higher indicators of activity and cognitive criteria of the formation of mathematical competence from analytical geometry in control groups, which testifies to the pedagogical feasibility of the proposed principles of the organization of teaching the analytical geometry of future programmers..

Key words: training of analytic geometry of future programmers, mathematical competence, computer-oriented teaching methodology, pedagogical program tool.

Підписано до друку 13.11.2017 р. Формат 60х90/16.
Папір офсетний. Друк різнографія. Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 0,9. Тираж 100 прим. Зам. № 86.

Віддруковано з готових оригінал-макетів в ТОВ “Айлант”
Свідоцтво про реєстрацію ХС №1 від 20.08.2000 р.
73000, м. Херсон, пров. Пугачова, 5/20
тел.: 050-396-08-91; 49-33-48.