

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

**БУГАЄЦЬ Наталія Олександрівна**

УДК 378.016:004.94

**РОЗВИТОК НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ  
СТУДЕНТІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ У  
ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ІНФОРМАТИКИ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика)

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук



Київ – 2016

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано на кафедрі теоретичних основ інформатики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, Міністерство освіти і науки України.

**Науковий керівник:** академік НАПН України,  
доктор педагогічних наук, професор  
**ЖАЛДАК Мирослав Іванович**,  
Національний педагогічний університет  
імені М.П.Драгоманова, завідувач кафедри  
теоретичних основ інформатики.

**Офіційні опоненти:** доктор педагогічних наук, професор  
**ГОРОШКО Юрій Васильович**,  
Чернігівський національний педагогічний  
університет імені Т.Г.Шевченка, професор,  
завідувач кафедри інформатики і  
обчислювальної техніки;

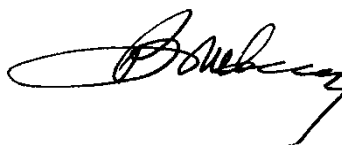
кандидат педагогічних наук, доцент  
**КОБИЛЬНИК Тарас Петрович**,  
Дрогобицький державний педагогічний  
університет імені Івана Франка,  
доцент кафедри інформатики та  
обчислювальної математики.

Захист відбудеться «29» листопада 2016 року о 14.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 в Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова, 01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9.

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

Автореферат розіслано «27» жовтня 2016 р.

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради



**В. О. Швець**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність дослідження.** Важливим завданням сучасної вищої освіти є розвиток інтелектуального потенціалу молоді, необхідного і достатнього для забезпечення конкурентоспроможності на внутрішньому та міжнародному ринках праці, раціональності поведінки, готовності ставити і розв'язувати дослідницькі завдання. Для того, щоб посісти гідне місце в житті, молода людина повинна володіти відповідною системою компетентностей, що дозволить їй самостійно здобувати нові знання і уміння, швидко адаптуватися до нових умов, творчо підходити до розв'язування різноманітних проблем.

До важливих характеристик сучасного фахівця відносяться гнучкість, мобільність, критичність та креативність мислення, вміння презентувати себе, вміння генерувати нові ідеї, здобувати, аналізувати дані, отримані з різних джерел, застосовувати їх для індивідуального розвитку і самовдосконалення, бути здатним до вибору численних альтернатив під час прийняття необхідних рішень. Всі ці характеристики є невід'ємними компонентами дослідницьких умінь людини.

Формування і розвиток дослідницьких умінь студентів можна розглядати як важливу педагогічну проблему, розв'язування якої спрямовується на вдосконалення їхньої професійної підготовки. В багатьох сучасних дослідженнях, що стосуються проблеми розвитку дослідницьких умінь учнів і студентів, відзначається, що в суспільстві суттєво змінилися вимоги до освіти молоді. Сьогодні ставиться акцент на загальний інтелектуальний розвиток молодих фахівців, заохочення їхньої креативності та самостійності. Знання швидко застарівають і завдання вищої школи – сформувати у студента розуміння, що необхідно стати самому собі постійним вчителем. Необхідною характеристикою сучасного фахівця є наявність у нього сформованих дослідницьких умінь та навичок, що дозволяє йому ефективно працювати в швидко мінливому світі.

Цілеспрямована діяльність щодо розв'язування цих проблем дозволить забезпечити природне включення молодих людей, які займаються наукою і технікою, в систему соціально-економічних відносин суспільства.

Це вимагає створення необхідних умов для включення студента в активну пізнавальну діяльність в навчальній практиці, зокрема в навчально-дослідницьку. В процесі навчально-дослідницької діяльності відбувається розвиток інтелектуального та творчого потенціалу студентів, ознайомлення з методами наукового пізнання, формування інтересу до навчального матеріалу, що дозволяє формувати загальнокультурні та професійні компетентності. В результаті цієї діяльності студенти отримують нові знання, в них формуються і розвиваються навчально-дослідницькі уміння і навички.

Створення навчально-інноваційного середовища, необхідного в процесі розв'язування цих проблем, передбачає поєднання навчального процесу на різних стадіях підготовки майбутніх фахівців з науковим пошуком в ході виконання ними теоретичних і практичних завдань, у тому числі в ході розробки нових технологій, методик, послуг, в процесі досліджень у галузі фундаментальних наук, вивчення оточуючого середовища і т.д.

У ході аналізу методичної та психолого-педагогічної літератури з'ясовано, що питанням організації дослідницької діяльності в процесі навчання студентів

присвячено досить багато наукових праць.

Над питаннями вивчення психолого-педагогічних особливостей і специфіки дослідницької діяльності учнів і студентів працювали В.І.Андреев, Г.А.Балл, В.І.Загвязинський, В.В.Краєвський, І.Я.Лернер, Ю.І.Машбиць, П.І.Підкасистий, Д. Пойа, І.С.Якиманська та ін.

Розвиток навчально-дослідницьких умінь має особливо важливе значення в підготовці студентів фізико-математичних та інформатичних спеціальностей в процесі навчання основ математичної інформатики та інформаційних технологій математичного призначення, які є дослідницьким інструментом в навчально-пізнавальній діяльності, на основі яких можна створити зручне комп'ютеризоване середовище для експериментування, для побудови та дослідження математичних моделей реальних об'єктів, процесів і явищ в певній предметній галузі.

Уміння використовувати інформаційні технології математичного призначення для підтримки навчально-дослідницької діяльності та як дослідницький інструментарій є важливим компонентом в системі професійних компетентностей студентів фізико-математичних спеціальностей. Розвиток навчально-дослідницьких умінь майбутніх учителів математики, інформатики, економіки і фізики в процесі навчання основ математичної інформатики та інформаційних технологій математичного призначення є невід'ємною складовою їхнього професійного становлення.

Важливою є проблема – як поєднати навчання, пізнавальну діяльність з отриманням актуального наукового і професійного результату.

На шляху розв'язування даної проблеми важливого значення набуває формування сукупності знань, умінь і навичок, які є основою дослідницького підходу і повинні бути розвинені у студентів у процесі навчання.

Питанням, пов'язаним з організацією навчально-дослідницької діяльності та формуванням і розвитком навчально-дослідницьких умінь з використанням інформаційних технологій присвячені роботи В.Б.Дем'яненко, В.О.Далінгера, О.А.Дубровіної, А.Ю.Карлащук, Г.В.Лиходєєвої, М.В.Кларіна, Т.О.Олійник, І.В.Роберт, П.Ю.Романова, О.І.Скафи, Г.В.Токмазова та ін.

Свідченням доцільності та ефективності використання програмного забезпечення математичного призначення для підтримки навчання дисциплін природничо-математичного циклу учнів і студентів та для розширення досвіду експериментальної та дослідницької роботи в загальноосвітній і вищій школі є численні роботи представників вітчизняної групи науковців під керівництвом М.І.Жалдака – Є.Ф.Вінниченка, Ю.В.Горошка, В.І.Клочка, Т.Г.Крамаренко, А.В.Пенькова, С.А.Ракова, Ю.С.Рамського, С.О.Семерікова, Ю.В.Триуса та ін. Авторським колективом під керівництвом М.І.Жалдака розроблено програмно-методичний комплекс GRAN, який на сьогодні є досить ефективним і широко використовуваним педагогічним програмним засобом для підтримки навчальних математичних досліджень.

Аналіз проблем інформатичної освіти, розробка теоретичних і методичних аспектів навчання інформатики в сучасних умовах знайшли відображення в працях А.П.Єршова, В.М.Монахова, В.Ю.Бикова, В.М.Глушкова, Ю.В.Горошка, М.І.Жалдака, Т.П.Кобильника, К.К.Коліна, В.В.Лаптева, М.П.Лапчика,

Є.В.Маєвського, Н.В.Морзе, Ю.С.Рамського, С.А.Ракова, О.А.Самарського, С.О.Семерікова, Ю.В.Триуса, С.М.Яшанова та інших.

Проте в методиці навчання інформатики недостатньо розроблені питання формування і розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів у процесі вивчення ними основ математичної інформатики та програмного забезпечення математичного призначення на фізико-математичних спеціальностях педагогічних університетів.

Важливим завданням є наповнення курсу основ математичної інформатики таким навчальним матеріалом, під час вивчення якого можна було б забезпечити можливість активно включатися в дослідницьку діяльність, в процесі якої розвиваються дослідницькі уміння.

Таким чином, актуальність дослідження визначається соціальним замовленням на творчих, самостійних, високоінтелектуальних фахівців, потребою вищої школи в розробці методичної системи навчання основ математичної інформатики, спрямованої на розвиток навчально-дослідницьких умінь студентів, необхідністю збагачення існуючої практики організації навчально-дослідницької діяльності.

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Обраний напрям досліджень входить до плану науково-дослідної роботи кафедри теоретичних основ інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (номер державної реєстрації 0111U000526). Тема дисертації затверджена Вченою радою Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (протокол №11 від 27 квітня 2010 року) та погоджена у бюро Міжвідомчої ради з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук України Національної Академії педагогічних наук України (протокол №6 від 28.09.2010).

**Об'єкт дослідження** – процес навчання математичної інформатики студентів фізико-математичних спеціальностей в педагогічному університеті.

**Предмет дослідження** – розвиток навчально-дослідницьких умінь студентів у процесі навчання математичної інформатики на базі курсу «Комп'ютерні математичні пакети».

**Мета дослідження** полягає в науковому обґрунтуванні окремих компонентів методичної системи навчання математичної інформатики студентів фізико-математичних спеціальностей, спрямованого на розвиток навчально-дослідницьких умінь студентів.

**Гіпотеза дослідження:** систематичне, цілеспрямоване та науково обґрунтоване навчання сучасних теоретичних та технологічних основ математичної інформатики є ефективним засобом розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів та сприяє підвищенню рівня інформатичної культури майбутніх вчителів, формуванню відповідних професійних і загальнокультурних компетентностей, особистісних якостей студентів.

Відповідно до мети і гіпотези дослідження були поставлені такі **завдання**:

1) на основі психолого-педагогічного аналізу наукової літератури виявити теоретичні основи формування і розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів у процесі навчання математичної інформатики;

2) визначити сукупність психолого-педагогічних умов, необхідних для розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів фізико-математичних спеціальностей;

3) розробити окремі компоненти методичної системи навчання математичної інформатики, зокрема інформаційних технологій математичного призначення, спрямованого на розвиток навчально-дослідницьких умінь студентів;

4) виявити, розв'язування яких типів задач дозволяє підвищити ефективність розвитку певних складових навчально-дослідницьких умінь;

5) розробити і впровадити в навчальний процес у вищих навчальних закладах систему творчих задач, розв'язування яких має сприяти розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів;

6) експериментально перевірити педагогічну ефективність розроблених компонентів методичної системи навчання математичної інформатики студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів.

Для розв'язування поставлених завдань застосовувались такі загальнонаукові **методи досліджень**:

*методи теоретичного рівня*: аналіз наукової, навчальної та методичної літератури з питань психології та педагогіки стосовно особливостей і способів розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів (1.1 – 1.3, 2.1, 2.2 – тут і далі – підрозділи дисертації), з питань інформатики й методики її навчання у вищих навчальних закладах (1.3, 1.4), порівняння (1.2, 2.1, 2.3 – 2.7), аналіз і синтез, індукція та дедукція (1.1 – 1.4, 2.1 – 2.8, висновки);

*методи емпіричного рівня*: педагогічне спостереження (2.1, 2.3, 2.8), бесіди, анкетування викладачів і студентів (2.8), вивчення результатів навчальної діяльності студентів (2.1 – 2.8), узагальнення власного педагогічного досвіду та досвіду колег з інших навчальних закладів (2.8), педагогічний експеримент у його конкретних формах (констатувальний, пошуковий, формувальний) (2.8), методи математичної статистики для аналізу і опрацювання експериментальних даних (2.8).

**Методологічну основу** дисертації складають: загальнодидактичні положення про структуру методичної системи навчання (С.І.Архангельський, Ю.О.Бабанський, М.І.Бурда, М.І.Жалдак, І.О.Зимня, Ю.М.Колягін, Н.В.Морзе, Ю.В.Триус); положення психології та педагогіки про особливості та розвиток навчально-дослідницьких умінь студентів (В.І.Андрєєв, Дж.Брунер, А.В.Брушлінський, Ю.Н.Кулюткін, І.Я.Лернер, Ю.І.Машбиць, М.Л.Смульсон); теорія діяльнісного підходу до процесу навчання (Л.С.Виготський, С.Л.Рубінштейн, Н.Ф.Талізїна, П.Я.Гальперін); теорія особистісно-орієнтованого навчання (Б.Г.Ананьєв, Г.С.Костюк, О.М.Леонтьєв, А.В.Усова, І.С.Якиманська), концепції розвитку творчих здібностей учнів (В.І.Андрєєв, Д.Б.Богоявленська, В.А.Крутецький, В.О.Моляко); основи проблемного навчання (О.М.Матюшкін, В.Т.Кудрявцев, М.І.Махмутов); проектна технологія (Н.В.Морзе, О.І.Савенков, О.Є.Полат); положення стосовно формування основ інформатичної культури та використання ІКТ у процесі навчання (В.Ю.Биков, М.І.Жалдак, А.П.Єршов, М.П.Лапчик, Н.В.Морзе, С.А.Раков, Ю.С.Рамський, З.С.Сейдаметова, С.О.Семеріков, О.М.Спірін, Ю.В.Триус).

В основу дослідження покладено також основні положення Законів України «Про освіту», «Про Вищу освіту», «Про Національну програму інформатизації», Національної доктрини розвитку освіти в Україні у XXI столітті, Національної стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року.

**Наукова новизна дослідження** полягає у тому, що:

– теоретично обґрунтовано психолого-педагогічні умови розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів у процесі навчання основ математичної інформатики;

– розроблено окремі компоненти методичної системи навчання, спрямованого на розвиток умінь і навичок навчально-дослідницької діяльності студентів фізико-математичних спеціальностей в процесі навчання математичної інформатики;

– визначено основні напрями і можливості використання засобів систем комп'ютерної математики для розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів фізико-математичних спеціальностей;

– розроблено систему задач, розв'язування яких сприяє формуванню і розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів;

– подальшого розвитку набули питання, що стосуються проблеми міждисциплінарних досліджень у процесі навчання математичної інформатики.

**Практичне значення одержаних наукових результатів** полягає в розробці та впровадженні у практику професійної підготовки студентів фізико-математичних спеціальностей окремих компонентів методичної системи навчання математичної інформатики, спрямованого на розвиток навчально-дослідницьких умінь.

**Особистий внесок** автора в одержаних наукових результатах полягає в теоретичному обґрунтуванні і розробці підходів до розв'язування досліджуваної проблеми; в розробці і реалізації окремих компонентів методичної системи навчання основ математичної інформатики студентів вищих навчальних закладів, спрямованої зокрема на формування і розвиток навчально-дослідницьких умінь студентів; в розробці і доборі задач, розв'язування яких передбачає використання засобів інформаційних технологій математичного призначення; в розробці методичних рекомендацій для викладачів і студентів.

**Обґрунтованість і вірогідність** отриманих у ході дослідження результатів забезпечується методологічними основами дослідження, відповідністю основних положень дисертації результатам психолого-педагогічних і дидактичних досліджень, аналізом значного обсягу теоретичного та емпіричного матеріалу, відповідністю методів дослідження його меті і завданням, впровадженням результатів дослідження в педагогічну практику, результатами педагогічного експерименту.

**Апробація та впровадження результатів дисертаційного дослідження** здійснювались у Ніжинському державному університеті імені Миколи Гоголя (довідка № 05/215 від 02.06.2016 р.), Кіровоградському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка (довідка № 610 від 01.06.2016 р.), Сумському державному педагогічному університеті імені А.С.Макаренка (довідка № 989 від 25.05.2016 р.), Тернопільському педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка (довідка №1097-33/03 від 19.09.2016 р.).

Основні положення дисертаційного дослідження були оприлюднені та доповідались автором на конференціях різного рівня:

***міжнародних:***

Міжнародна науково-практична конференція «Освітні вимірювання в інформаційному суспільстві» – Київ, 26 – 29 травня, 2010 р.; Міжнародна науково-практична конференція «FOSS» – Львів, 1 – 6 лютого 2011 р.; Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці» – Черкаси, 25 – 27 квітня 2012 р.; Міжнародна науково-практична конференція «FOSS» – Львів, 22 – 24 квітня 2014 р.; Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні тенденції розвитку освіти і науки в інтердисциплінарному контексті» – Ченстохова – Ужгород – Дрогобич, 24 – 25 березня 2016 р.;

***всеукраїнських:***

Всеукраїнська науково-методична конференція «Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики, фізики, інформатики у середніх та вищих навчальних закладах» – Кривий Ріг, 17 – 18 лютого 2011 р.; Всеукраїнська науково-практична конференція «Інформаційно-комунікаційні технології навчання» – Умань, 3 – 4 жовтня 2011 р.;

***семінарах:***

17 травня 2016 р. Всеукраїнський науково-методичний семінар з питань використання засобів сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі «Розвиток навчально-дослідницьких умінь студентів фізико-математичних спеціальностей у процесі навчання математичної інформатики» (Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова).

**Публікації.** Результати дисертаційного дослідження опубліковано в 18 роботах. Серед них – 10 у фахових збірниках наукових праць і журналах, 7 – в збірниках матеріалів і тез конференцій. З них 16 робіт – одноосібні.

**Обсяг і структура дисертації.** Робота складається із вступу, двох розділів, висновків, 12 додатків, списку використаних літературних джерел – 225 найменувань. Основний обсяг роботи складає 209 сторінок, містить 9 таблиць, 55 рисунків. Загальний обсяг роботи – 283 сторінки.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ**

У **вступі** сформульовано проблему дослідження, обґрунтовано актуальність теми, показано зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, визначено мету, завдання, об'єкт та предмет дослідження, розкрито наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, показано особистий внесок автора, охарактеризовано апробацію і впровадження отриманих у ході дослідження результатів.

У **першому розділі** дисертації розглянуто проблему впровадження дослідницького підходу в процес навчання студентів фізико-математичних спеціальностей, як підходу до навчання, що ґрунтується на основі природного прагнення людини до самостійного вивчення оточуючого світу і як способу ознайомлення студентів з методами наукового пізнання, формування у них наукового світогляду, розвитку мислення і пізнавальної самостійності.



Навчально-дослідницьку діяльність охарактеризовано як основу формування і розвитку навчально-дослідницьких умінь. Основою навчально-дослідницької діяльності є фактично всі навчально-пізнавальні дії, розумові прийоми і операції, а також характеристики, пов'язані з мотивацією дослідницької діяльності і продуктивністю мислення. Навчально-дослідницькі уміння визначено як систему умінь інтелектуального, практичного та психічного характеру, що підпорядковуються логіці наукового пізнання і свідомо використовуються студентами для здобуття нових знань. Основними структурними компонентами системи навчально-дослідницьких умінь є інтелектуально-пізнавальні уміння, практично-експериментальні уміння, організаційні уміння, комунікативні уміння, результативно-оцінювальні уміння. Навчально-дослідницькі уміння та уміння використовувати комп'ютерні засоби для розв'язування дослідницьких задач є важливими компонентами інформатичних, професійних та загальнокультурних компетентностей студентів.

Мотивація є основою успішної дослідницької діяльності людини, її творчої активності, що проявляється в стремлінні до виходу за будь-які обмеження, накладені на побудову, вибір і перегляд будь-якого компонента діяльності. Це стремління до нових об'єктів, нових здогадок, гіпотез, нових цілей, методів, нових результатів, що не вкладаються в рамки попередніх практичних і пізнавальних схем.

Уміння творчо розв'язувати наукові, виробничі, суспільні задачі, самостійно і критично мислити, виробляти і захищати свою точку зору, свої переконання, систематично і неперервно поповнювати і оновлювати свої знання шляхом самоосвіти, вдосконалювати уміння творчо застосовувати їх у своїй діяльності формуються у студента в ході систематичного залучення його до самостійної діяльності, яка в процесі виконання ним самостійних робіт і розв'язування навчальних дослідницьких задач набуває характеру проблемно-пошукової діяльності.

Навчання математичної інформатики розглядається у поєднанні з навчанням методів науки і шляхів їх застосування, формування умінь дослідницької діяльності, умінь самостійно знаходити необхідні відомості і поповнювати свої знання, творчо здійснювати науковий пошук, вивчення методів наукової організації праці, вміння аналізувати і синтезувати факти і явища. Ознайомлення з методами пізнання є невід'ємною частиною формування і розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів.

Важливим результатом навчання математичної інформатики є розширення і поглиблення знань з певної предметної галузі, що вивчається, за рахунок надання студентам можливості моделювання, імітації досліджуваних процесів і явищ, організації на цій основі дослідницької діяльності, умінь створювати необхідні комп'ютерні моделі та проводити обчислювальні експерименти з їх використанням. У процесі навчання математичної інформатики моделювання постає системоутворюючим, об'єднуючим фактором інтеграції природничо-наукових, математичних та інформатичних дисциплін.

Математична інформатика розглядається як напрям прикладної чи практичної інформатики, де вивчаються впровадження та використання сучасних інформаційних технологій у процесі розв'язування математичних задач, зокрема

комп'ютерних математичних пакетів. Мета навчання математичної інформатики – поглибити математичні знання, розвивати вміння застосовувати їх до вивчення інформаційних моделей різноманітних процесів і явищ, дати поняття про методи програмування та формувати знання, вміння і навички роботи з програмними засобами математичного призначення для розв'язування практичних і навчально-дослідницьких задач.

До позитивних навчальних і виховних результатів вивчення і використання систем комп'ютерної математики в навчальному процесі можна віднести:

- розвиток мисленнєвих процесів;
- поглиблення знань з предмету, передусім теоретичних основ, що забезпечує свідоме їх використання і розширює коло задач, доступних для практичного розв'язування;
- формування математичних та інформатичних компетентностей;
- формування і розвиток умінь комп'ютерного моделювання;
- розширення можливостей наукової творчості;
- зацікавленість студентів у кінцевому результаті своєї роботи, відповідальне відношення до конкретних етапів діяльності.

Найбільш важливими методичними і професійними можливостями використання математичних пакетів є:

- ілюстрація результатів математичного моделювання та дослідження побудованої моделі;
- точне та якісне графічне відображення аналітично одержаних результатів;
- унаочнення подання найбільш складних тем курсу;
- створення електронних навчальних матеріалів, посібників.

Системи комп'ютерної математики є потужним засобом вивчення, засвоєння, з'ясування сутності, унаочнення, аналізу досліджуваних процесів та явищ, їх використання може сприяти ефективності навчального процесу на основі дослідницьких підходів у навчанні математичної інформатики.

У **другому розділі** дисертації визначено окремі компоненти методичної системи навчання математичної інформатики, спрямованого на розвиток навчально-дослідницьких умінь студентів фізико-математичних спеціальностей. За компетентнісного підходу є важливим не тільки обізнаність студента, а і вміння бачити і розв'язувати проблеми, які виникають у реальних життєвих ситуаціях. У зв'язку з цим увага звертається на застосування в процесі навчання математичної інформатики проблемних, евристичних, пошукових методів організації навчально-дослідницької діяльності. До групи дослідницьких методів навчання відносяться методи, в основі яких передбачається дослідницька діяльність, і застосування яких сприяє пошуковій активності студентів, формуванню та розвитку у студентів мотивів, умінь, навичок та здібностей до наукового пошуку, творчому засвоєнню знань і нових способів дій.

Ефективним методом розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів є їх залучення до проектно-дослідницької діяльності. Проектно-дослідницька діяльність розуміється як вид навчально-пізнавальної діяльності, в якій інтегруються компоненти проектної і дослідницької діяльності, а провідною діяльністю виступає проектування навчальних професійних об'єктів, кожен

етап якої супроводжується дослідженням, самостійним пошуком суб'єктивно та об'єктивно нових знань як про об'єкт проектування, так і про способи розв'язування проектних задач.

Навчальні дослідницькі завдання – це невеликі пошукові задачі, для розв'язування яких необхідно пройти всі або більшість етапів дослідження:

- постановка задачі (проблеми);
- побудова плану дослідження;
- спостереження та вивчення фактів і явищ, аналіз наявних відомостей стосовно питання, яке розглядається;
- експериментування: проведення обчислювального експерименту, випробування, вимірювання, спостереження тощо з метою одержати фактичний матеріал;
- систематизація та аналіз одержаного фактичного матеріалу;
- формулювання гіпотез;
- розв'язування, пояснення і перевірка отриманих результатів;
- доведення або спростування гіпотез;
- висновки про можливе і необхідне застосування отриманих знань.

У процесі навчання математичної інформатики, вивчаючи комп'ютерні математичні пакети як засіб дослідницької діяльності, необхідно розглянути описані етапи дослідження на конкретних прикладах, дати студентам рекомендації щодо їх реалізації, розглянути приклади розв'язування дослідницьких задач.

В основу реалізації навчання математичної інформатики в рамках дослідницького підходу покладено віртуальне навчальне середовище УНІКОМ Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя, створене на основі платформи Moodle. Для підтримки навчання математичної інформатики розроблено і впроваджено у навчальний процес електронний дистанційний навчальний курс «Комп'ютерні математичні пакети».

З метою активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів необхідно делегувати їм відповідальність за свої освітні результати, визначити вектор розвитку (не декларативним способом, а через діяльність і усвідомлення потреби), створити умови для самореалізації. Одним із способів виконання даного завдання є застосування хмарних сервісів і туманних обчислень у процесі організації навчання студентів.

Для того, щоб на лабораторній роботі розглянути задачі дослідницького характеру, на заняття студент повинен прийти вже підготовлений, тобто він повинен уміти застосовувати засоби комп'ютерних математичних пакетів для розв'язування елементарних задач. Більше того, в нього повинні з'явитися питання щодо застосування засобів комп'ютерних математичних пакетів для розв'язування більш складних задач.

Тому в електронному навчальному курсі до кожної теми, яка розглядається на лекції або вивчення якої відведено на самостійне опрацювання, передбачені завдання на закріплення, які студент виконує самостійно або спільно з іншими студентами. Отже, на самостійне вивчення дається не тільки навчальний матеріал з теми, а також завдання, серед яких можуть бути такі: пройти тест для самоперевірки; сформулювати питання, які виникли, записати питання на форумі;

скласти конспект, зробити висновок; відповісти на питання: що дізналися нового і як це використовувати; проілюструвати основний зміст нового матеріалу за допомогою схеми, таблиці тощо; розв'язати задачу за зразком, створити публікацію результатів роботи на спільному ресурсі.

Електронний курс «Комп'ютерні математичні пакети» є засобом і місцем накопичення ресурсів, організації комунікацій, співробітництва, навчання, моніторингу самостійної роботи та інтелектуального розвитку студентів.

У другому розділі також висвітлено підхід до управління навчально-дослідницькою діяльністю студентів через впровадження в навчальний процес дидактичної системи навчально-дослідницьких задач. Виокремлено і охарактеризовано типи навчальних задач, серед яких задачі з динамічною умовою, задачі на моделювання, на опрацювання експериментальних даних, графічне дослідження і створення анімаційних моделей, оптимізаційні задачі, задачі з параметрами, розв'язування яких за допомогою систем комп'ютерної математики сприяє розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів фізико-математичних спеціальностей.

На основі дидактичної системи навчально-дослідницьких задач відбувається включення в процес навчання особливого змісту діяльності студентів – усвідомлення проблемної ситуації, виявлення і формулювання головного протиріччя, здійснення процесу розв'язування, обґрунтування правильності висновків.

Можливість програмування візуально-орієнтованого інтерфейсу в середовищі систем комп'ютерної математики може використовуватися для створення спеціальних програмних засобів, що застосовуються для автоматизації опрацювання експериментальних даних в процесі проведення математичних досліджень.

Звертається увага на те, що використання засобів комп'ютерних математичних пакетів для аналітичних перетворень, обчислень, графічних побудов, програмування створює передумови для опанування основними методами міждисциплінарних досліджень. Розв'язування міжпредметних задач у процесі навчання математичної інформатики допомагає систематизувати знання студентів із суміжних спеціальностей і формує в їхній уяві цілісну наукову картину світу, розвиває уміння і навички математичного дослідження прикладних задач.

З метою практичного обґрунтування висновків, отриманих за результатами дослідження, були організовані спостереження за навчально-пізнавальною діяльністю студентів, та проведені експериментальні дослідження.

На першому етапі експериментальних досліджень проводився *констатувальний експеримент* (2010 – 2011 рр.), спрямований на з'ясування рівня розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів.

На другому етапі (*пошуковий експеримент* – 2012 – 2014 рр.) було проведено серію експериментальних занять з метою визначення необхідних складових методичної системи навчання, спрямованої на розвиток у студентів навчально-дослідницьких умінь.

Метою заключного третього етапу експериментальних досліджень – *формульовального експерименту* (2015 – 2016 рр.) – було виявлення індивідуальних змін у розвитку навчально-дослідницьких умінь та здатності студентів розв'язувати задачі дослідницького характеру.

На констатувальному етапі педагогічного експерименту було:

1) розроблено програму дослідження, за якою передбачалося визначення вихідних теоретичних позицій, цілей експериментальної роботи, завдань, об'єкта і предмета дослідження;

2) спроектовано підходи до розв'язування поставленої проблеми: дослідження проблем формування і розвитку навчально-дослідницьких умінь в процесі навчання математичної інформатики, теоретичне обґрунтування прийомів (механізмів) розвитку у студентів навчально-дослідницьких умінь, виявлення умов реалізації дослідницького підходу в навчанні, що сприяє поетапному розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів фізико-математичних спеціальностей.

3) визначено основні напрями розв'язування проблем дослідження, а також з'ясовано можливості використання педагогічних програмних засобів для розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів.

На основі зібраних відомостей було зроблено висновок: в умовах високого інтересу студентів до дослідницької діяльності, але дефіциту навчального часу і традиційної організації освітнього процесу, існує потреба пошуку педагогічно виважених і доцільних підходів до організації навчально-дослідницької діяльності студентів у процесі навчання математичної інформатики, спрямованих на розвиток навчально-дослідницьких умінь студентів.

На основі аналізу результатів констатувального етапу педагогічного експерименту можна зробити висновок про доцільність роботи в напрямку удосконалення методичної системи навчання математичної інформатики на фізико-математичному факультеті та про недостатню ефективність традиційної методики навчання математичних та інформатичних дисциплін стосовно сприяння розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів, самостійності у подальшому навчанні і виконанні дослідницької діяльності.

На пошуковому етапі експерименту виконувалися наступні завдання:

– здійснювався добір спочатку тренувальних завдань, а потім розвивальних творчих завдань, для розв'язування яких необхідно використовувати системи комп'ютерної математики;

– розроблялися окремі компоненти методичної системи навчання математичної інформатики, зокрема курсу «Комп'ютерні математичні пакети»;

– добирався матеріал для лабораторних робіт та самостійної роботи студентів;

– створювався електронний дистанційний навчальний курс для підтримки навчання зазначеного курсу;

– відпрацьовувалася система доцільно дібраних задач;

– відстежувалася відповідність змісту навчання основним дидактичним принципам навчання;

– удосконалювалися організаційні форми і методи навчання;

– відстежувалися і вивчалися помилки, яких студенти припускалися в своїй навчально-пізнавальній діяльності, та недоліки в організації навчального процесу;

На цьому етапі вивчалися і розв'язувалися проблеми оцінювання рівня розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів.

Аналіз результатів пошукового експерименту дозволив зробити такі

висновки: запропоновані компоненти методичної системи навчання математичної інформатики є науково-обґрунтованими і спрямованими на розвиток навчально-дослідницьких умінь студентів; важливу роль у створенні сприятливих умов для навчання і розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів відіграє систематичне звертання уваги на міжпредметні зв'язки, мотиваційні основи навчально-дослідницької діяльності, розвиток і підтримку пізнавального і дослідницького інтересу.

На **формульованому етапі** педагогічного експерименту здійснювалося експериментальне навчання студентів у відповідності з розробленими в ході дослідження навчальними матеріалами. Мета проведення формульованого етапу педагогічного експерименту полягала у перевірці ефективності розробленої методичної системи навчання математичної інформатики через аналіз результатів, отриманих у ході дослідження.

Ефективність навчання визначалась з використанням критеріїв рівнів сформованості навчально-дослідницьких умінь у процесі навчання математичної інформатики. У процесі експериментування порівнювалися рівні сформованості навчально-дослідницьких умінь студентів на початку і в кінці навчання курсу математичної інформатики за пропонованою методикою. На початку навчання більшість показали початковий рівень сформованості навчально-дослідницьких умінь (55,44%) та достатній (31,93%), незначний відсоток показали високий (3,51%) і низький (9,12%).

Після проведення експерименту спостерігалось зростання рівня сформованості навчально-дослідницьких умінь студентів: низький – 7,50%, початковий – 42,14%, достатній – 45,36%, високий – 5,00% (Рис. 1).

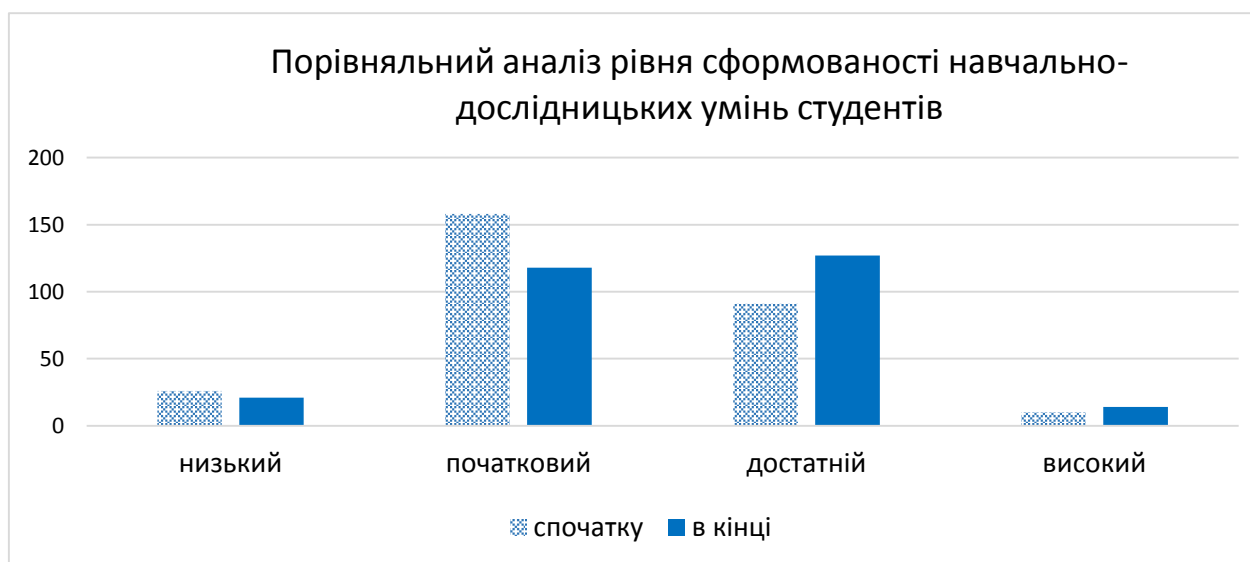


Рис.1

Перехід значної кількості студентів на більш високі рівні сформованості навчально-дослідницьких умінь свідчить про ефективність запропонованої методичної системи, доцільний добір засобів навчання. Статистична значимість відхилення експериментального розподілу оцінок була перевірена із застосуванням  $\chi^2$  критерію Пірсона.

Аналіз результатів формувального експерименту дає підстави:

1) стверджувати, що запропонована методична система навчання математичної інформатики є доступною для студентів фізико-математичних спеціальностей;

2) підтвердити гіпотезу про те, що впровадження в навчальний процес розроблених компонентів запропонованої методичної системи навчання математичної інформатики сприяє розвитку навчально-дослідницьких умінь, що слідує з аналізу результатів опрацювання даних;

3) стверджувати, що цілеспрямоване управління розумовою діяльністю студентів, створення умов для прояву їхньої самостійності і активності в процесі навчання є необхідним фактором успішного формування і розвитку у них основних компонентів навчально-дослідницьких умінь;

4) вважати ефективним використання запропонованих творчих завдань, виконання яких сприяє виробленню у студентів узагальнених способів розв'язування задач, сформованості прийомів розумової діяльності та навчально-дослідницької діяльності;

5) зробити висновок, що використання задач відкритого характеру (задач з динамічною умовою) сприяє формуванню у студентів реалістичного уявлення про застосування засобів комп'ютерних математичних пакетів для розв'язування задач дослідницького характеру, що є корисним для позитивного досвіду наукової творчості, формування культури наукових досліджень, як окремої складової загальної інформатичної культури, та системи математичних та інформатичних компетентностей;

б) вважати педагогічно доцільним та ефективним використання розроблених компонентів методичної системи навчання математичної інформатики, що надає можливість викладачеві ефективно організовувати навчальну діяльність студентів та більш ефективно реалізовувати дослідницький підхід у навчанні.

## **ВИСНОВКИ**

Відповідно до мети та поставлених завдань у ході проведеного дисертаційного дослідження одержані такі основні **результати**:

– розроблено окремі компоненти комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання математичної інформатики, спрямованого на розвиток навчально-дослідницьких умінь студентів;

– виокремлено структурні компоненти системи навчально-дослідницьких умінь, які можна ефективно розвивати у процесі навчання математичної інформатики, а саме: інтелектуально-пізнавальні, практично-експериментальні, організаційні, комунікативні, результативно-оцінювальні уміння. Всі наведені компоненти розглядаються в єдності та взаємозв'язках, доповнюючи один одного;

– конкретизовано зміст навчання математичної інформатики в курсі «Комп'ютерні математичні пакети» у вищих педагогічних навчальних закладах III – IV рівнів акредитації;

– виявлено, розв'язування яких типів задач дозволяє підвищити ефективність розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів, проявів

активності та самостійності у формуванні знань, умінь і навичок на всіх етапах навчання, та сприяє набуттю здатності до саморегуляції власної діяльності в процесі учіння;

– створено навчальний електронний дистанційний курс для підтримки навчання дисципліни «Комп'ютерні математичні пакети», застосування якого суттєво поглиблює теоретичну базу знань студентів, сприяє підвищенню його фундаменталізації, закріпленню основних прийомів чисельного і символічного розв'язування задач;

– створено систему навчальних та практичних задач, розв'язування яких сприяє розвитку навчально-дослідницьких умінь і є одним з основних шляхів удосконалення процесу навчання та активізації пізнавальної діяльності студентів.

Отримані результати дають підстави зробити такі **висновки**:

1. Розвиток навчально-дослідницьких умінь в освітньому процесі у вищому навчальному закладі може бути ефективним і дієвим на основі співтворчості викладача і студентів, спрямованої на розкриття дослідницького потенціалу та індивідуальності студентів у процесі дослідницької діяльності, у відповідності з потребою в пізнанні, що сприяє формуванню наукового світогляду студентів. Таким чином формується здатність людини самостійно здобувати знання, грамотно висловлювати та обґрунтовувати свої судження, оцінки, думки.

2. Комп'ютерні математичні пакети є потужним засобом вивчення, освоєння, з'ясування сутності, унаочнення, аналізу досліджуваних процесів та явищ, і їх використання на основі дослідницьких підходів до навчання сприяє ефективності навчального процесу, зокрема ефективності навчання математичної інформатики.

3. Розв'язування доцільно дібраних задач сприяє розвитку інтелектуальних здібностей і навчально-дослідницьких умінь студентів фізико-математичних спеціальностей у вищих навчальних закладах. Розв'язування задач спонукує студентів аналізувати хід власних думок в процесі розв'язування, шукати і знаходити якомога ефективніші варіанти розв'язування задач, усувати помилки в міркуваннях, моделювати ситуації.

4. Володіння уміннями використовувати засоби систем комп'ютерної математики для аналітичних перетворень, обчислень, графічних побудов, програмування створює передумови для опанування основними методами міждисциплінарних досліджень. Розв'язування міжпредметних задач в процесі навчання математичної інформатики допомагає систематизувати знання студентів із суміжних спеціальностей і формує в їх уяві цілісну наукову картину світу, розвиває уміння і навички математичного дослідження перебігу різноманітних процесів і проявів всеможливих явищ.

5. Залучення студентів до дослідницької діяльності є вагомим фактором активізації пізнання, ефективним шляхом формування пізнавальних інтересів студентів, розвитку їхнього мислення та творчих здібностей. Навички навчально-дослідницької роботи будуть потрібні студентам у подальшому навчанні, в процесі науково-дослідної роботи, написання курсових та дипломних робіт.

Подальшого розвитку набули питання, що стосуються проблем міждисциплінарних досліджень у процесі навчання математичної інформатики, а



також питання застосування туманних обчислювальних технологій для організації і проведення навчально-дослідницької діяльності студентів.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Статті у провідних наукових фахових виданнях України:*

1. Бугаєць Н.О. Використання педагогічного програмного засобу GRAN-2D під час розв'язування задач на побудову в шкільному курсі планіметрії // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – №7(14). – С. 97 – 102.
2. Бугаєць Н.О. Використання програм математичного призначення для знаходження екстремумів функції // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – 2011. – №10(17). – С. 96 – 103.
3. Бугаєць Н.О. Графічне дослідження загального рівняння кривої другого порядку за допомогою комп'ютера // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – 2010. – №8(15). – С. 102 – 109.
4. Бугаєць Н.О., Закалюжний В.М. Розв'язування задач кінематики за допомогою педагогічного програмного засобу GRAN-1 // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Випуск 65. Серія: педагогічні науки –Чернігів: ЧДПУ, 2009. – №65. – С. 20 – 23. *(Особистий внесок: виконано добір задач та реалізовано їх розв'язування з використанням педагогічного програмного засобу Gran1).*
5. Бугаєць Н.О. Засоби програми Maxima для створення графічних зображень та математичних досліджень // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – 2015. – №15(22). – С. 105 – 114.
6. Бугаєць Н.О. Програмування візуально-орієнтованого інтерфейсу в програмі Maple // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – 2012. – №12(19). – С. 67 – 71.
7. Бугаєць Н.О. Розвиток навчально-дослідницьких умінь студентів у процесі застосування програмних засобів математичного призначення для обчислення інтегралів, залежних від параметра // Педагогіка вищої та середньої школи. Збірник наукових праць. Випуск 32. – Кривий Ріг: КДПУ, 2011. – С. 86 – 94.
8. Бугаєць Н.О., Сидоренко Т.М. Електронні тести успішності як засіб підвищення ефективності навчального процесу // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2009. – №6. – С. 28 – 30. *(Особистий внесок: розглянуто та проаналізовано особливості застосування програмного комплексу My Test для створення і використання тестів успішності).*
9. Бугаєць Н.О. Створення анімаційних демонстрацій засобами програми Maple // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2013. – №2 – С. 55 – 62.

***Статті у виданнях, занесених до наукометричних баз даних:***

10. Бугаєць Н.О. Моделювання анімаційних наочностей засобами графічного середовища програми Maxima [Електронний ресурс] / Н.О.Бугаєць // Інформаційні технології і засоби навчання – 2015. – Том 47, №3. – С. 67 – 79. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1244>.

***Статті у наукових виданнях зарубіжних країн:***

11. Бугаец Н.А. Исследовательский подход в процессе изучения информационно-коммуникационных технологий математического назначения // Сборник научных трудов Телавского государственного университета имени Якоба Гогешавили. – №1 (27). – Тбилиси, 2014. – С. 29 – 34.

***Матеріали і тези доповідей конференцій:***

12. Бугаєць Н.О. Використання вільно-поширюваного програмного забезпечення математичного призначення в університеті / Н.О.Бугаєць // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «FOSS» – Львів, 1 – 6 лютого 2011 р. – Львів: Львівський національний університет, 2011. – С. 21 – 24.
13. Бугаєць Н.О. Засоби створення графічних зображень в програмі Maxima / Н.О.Бугаєць // Тези Міжнародної науково-практичної конференції «FOSS», Львів, 24 – 26 квітня 2014 р. – Львів: Львівський національний університет. – С. 19 – 21.
14. Бугаєць Н.О. Навчання візуально-орієнтованого програмування інтерфейсу в програмі Maple / Н.О.Бугаєць // Інформаційно-комунікаційні технології навчання. Всеукраїнська науково-практична конференція, 3 – 4 жовтня 2011 р. (Тези доповідей). – Умань: Візаві, 2011. – С. 12 – 14.
15. Бугаєць Н.О. Обчислення інтегралів, залежних від параметра, за допомогою програмних засобів математичного призначення / Н.О.Бугаєць // Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики, фізики, інформатики у середніх та вищих навчальних закладах: зб. наук. праць за матеріалами Всеукраїнської науково-методичної конференції молодих науковців, 17 – 18 лютого 2011 р.– Кривий Ріг: Криворізький державний педагогічний університет, 2011. – С. 123 – 126.
16. Бугаєць Н.О. Організація навчально-пізнавальної діяльності студентів з використанням систем комп'ютерної математики / Н.О.Бугаєць // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Освітні вимірювання в інформаційному суспільстві», Київ, 26 – 29 травня, 2010 р. – К.: НПУ, 2010. – С. 93 – 94.
17. Бугаєць Н.О. Проблема інтердисциплінарних досліджень у процесі навчання математичної інформатики / Н.О.Бугаєць // Сучасні тенденції розвитку освіти і науки в інтердисциплінарному контексті: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, Дрогобич, 24 – 25 березня 2016 року. – Ченстохова – Ужгород – Дрогобич: Посвіт, 2016. – С. 196 – 198.
18. Бугаєць Н.О. Створення анімаційних демонстрацій засобами програми Maple / Н.О.Бугаєць // Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці» (ІТОНТ-2012) – Черкаси, 25 – 27 квітня 2012 р. – У 2 т. – Черкаси: ЧДТУ, 2012. – Т.2. – С. 16 – 17.

## АНОТАЦІЇ

**Бугаєць Н.О. Розвиток навчально-дослідницьких умінь студентів фізико-математичних спеціальностей у процесі навчання математичної інформатики. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика). – Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – Київ, 2016.

У дисертації на основі аналізу психолого-педагогічної наукової літератури обґрунтовано теоретичні основи формування і розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів фізико-математичних спеціальностей у процесі навчання математичної інформатики.

Розроблено окремі компоненти методичної системи навчання математичної інформатики на основі дослідницького підходу із застосуванням електронного навчального середовища, створеного на базі Moodle.

Дидактична система навчально-дослідницьких задач розглядається як засіб розвитку дослідницьких умінь студентів. Виокремлено та охарактеризовано основні типи задач, серед яких задачі з динамічною умовою, задачі на моделювання, на опрацювання експериментальних даних, графічне дослідження і створення анімаційних моделей, оптимізаційні задачі, задачі з параметрами, розв'язування яких за допомогою засобів комп'ютерних математичних пакетів сприяє розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів. Розглянуто елементи використання засобів систем комп'ютерної математики для програмування візуально-орієнтованого інтерфейсу, що може використовуватися для підтримки навчальних досліджень.

Встановлено, що використання запропонованих компонентів методичної системи навчання математичної інформатики, спрямованого на розвиток навчально-дослідницьких умінь, дає змогу активізувати навчально-пізнавальну діяльність студентів, посилити мотивацію до навчання, прикладну спрямованість результатів навчання математичної інформатики, забезпечує можливість формування у студентів узагальнюючих прийомів мислення та розвитку інтелектуальних здібностей.

**Ключові слова:** навчально-дослідницька діяльність, навчально-дослідницькі уміння, дослідницький підхід, математична інформатика, системи комп'ютерної математики, моделювання, комп'ютерний експеримент, графічний аналіз даних.

**Бугаец Н. А. Развитие учебно-исследовательских умений студентов физико-математических специальностей в процессе обучения математической информатике. – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (информатика). – Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова. – Киев, 2016.

В диссертации на основании анализа психолого-педагогической научной литературы обоснованы теоретические основы формирования и развития учебно-исследовательских умений студентов в процессе обучения математической информатике. Установлены структурные компоненты учебно-исследовательских умений, которые можно эффективно развивать в процессе обучения математической информатике. Учебно-исследовательские умения определены как система умений интеллектуального, практического и психического характера, которая согласуется с логикой научного познания и сознательно используется студентами для добывания новых знаний. Обучение математической информатике рассматривается в сочетании с обучением методам науки и способам их применения, формированием умений самостоятельно находить необходимые сведения и пополнять свои знания, умением осуществлять анализ разнообразных фактов и явлений.

Важным результатом обучения математической информатике определяется расширение и углубление знаний изучаемой предметной области за счет предоставления студентам возможности моделирования, имитации исследуемых процессов и явлений, организации на этой основе исследовательской деятельности, умений создавать необходимые компьютерные модели и проводить численные эксперименты.

Математическая информатика рассматривается как дисциплина, цель обучения которой, – углубление математических знаний, развитие умений использовать их в изучении информационных моделей протекания разнообразных процессов и явлений, формирование понятий о методах программирования и формирование знаний, умений и навыков работы с программными средствами математического назначения для решения практических и учебно-исследовательских задач.

Разработаны некоторые компоненты методической системы обучения математической информатике на основании исследовательского подхода. Внимание обращается на использование в процессе обучения математической информатике проблемных, эвристических, поисковых методов. Эффективным способом развития учебно-исследовательских умений студентов является привлечение их к проектной деятельности исследовательского характера.

Созданный в процессе исследования обучающий электронный дистанционный курс может использоваться для компьютерной поддержки процесса обучения, повышения эффективности обучения, углубления теоретической базы знаний студентов, закрепления основных приемов численного и символьного решения задач с последующей визуализацией результатов решения и их анализом, а также является средством и местом накопления общих ресурсов, организации коммуникации, сотрудничества, мониторинга самостоятельной учебной деятельности студентов.

Дидактическая система задач исследовательского характера рассматривается как средство развития учебно-исследовательских умений студентов. Выявлены и охарактеризованы типы задач, среди которых задачи с динамическими условиями, задачи на моделирование, задачи на изучение экспериментальных данных, графическое исследование и построение анимационных моделей, задачи

оптимизации и задачи с параметрами, решение которых с помощью средств компьютерных математических пакетов способствует развитию учебно-исследовательских умений студентов.

Рассматриваются элементы использования средств систем компьютерной математики для программирования визуально-ориентированного интерфейса для поддержки учебных исследований.

Анализ результатов исследования дает основание для вывода, что использование предложенных компонентов методической системы обучения математической информатике, нацеленного на развитие учебно-исследовательских умений студентов физико-математических специальностей, открывает широкие возможности активизации учебно-познавательной деятельности, укрепления мотивации обучения, усиления прикладной направленности результатов обучения математической информатике, обеспечивает возможность формирования у студентов обобщающих приемов мышления и развития интеллектуальных способностей.

Системы компьютерной математики являются мощным средством изучения и усвоения учебного материала, выяснения сути изучаемых процессов и явлений, визуализации их анализа. Использование компьютерных математических пакетов на основании исследовательского подхода в обучении значительно повышает эффективность учебного процесса, и в частности эффективность обучения математической информатике.

Решение целесообразно подобранных задач помогает студентам анализировать ход собственных рассуждений в процессе решения задач, искать и находить наиболее рациональные варианты решений, избавляться от ошибок в рассуждениях, моделировать ситуации.

Решение межпредметных задач в процессе обучения математической информатике помогает систематизировать знания из смежных специальностей и формирует в сознании студентов целостную картину мира, развивает умения математического исследования протекания разнообразных процессов и проявления всевозможных явлений.

Умения и навыки учебно-исследовательской работы будут необходимы студентам в дальнейшем обучении, в процессе научно-исследовательской деятельности, написания курсовых и дипломных работ.

**Ключевые слова:** учебно-исследовательская деятельность, учебно-исследовательские умения, исследовательский подход, системы компьютерной математики, моделирование, компьютерный эксперимент, графический анализ данных.

**Bugayets N.A. Development of research skills of students of physical and mathematical specialities in learning mathematical informatics.** – Manuscript.

Ph. D. thesis for attaining the scientific degree of the candidate of pedagogical science on speciality 13.00.02 – Theory and Methods of teaching (Computer Science). – Dragomanov National Pedagogical University. – Kyiv, 2016.

In dissertation are founded theoretical basis of the formation and development of research skills of students of physical and mathematical specialty based on analysis of psychological and pedagogical scientific literature.

In thesis were worked out some components of methodical system learning mathematical informatics based on research approach using virtual learning environment created based on Moodle.

Didactic system of teaching and research tasks is considered as a means of development research skills of students. In thesis have defined and characterized main types of problems, including the problems with dynamic condition, the problem in simulation, processing experimental data, graphics research and analysis, construction of animated models, optimization problems, problems with parameters, solving of which with using tools of the computer algebra systems promotes the development students' research skills. Considered the elements of using of computer mathematics systems for programming of visually oriented interface to support educational research.

In experimental research was established that using of proposed components of methodical system learning of mathematical informatics for development research skills allows to intensify educational and cognitive activity of student, to enhance motivation, applied orientation results of learning mathematical informatics, provides the possibility of forming generalizing of thinking and intellectual abilities of students.

**Key words:** educational and research activities, research skills, research approach, mathematical informatics, computer algebra systems, computer simulation, computer experiment, graphics research and analysis.

Підписано до друку 20.10.2016 р. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Папір офсетний.  
Друк різнографічний. Автор. арк. 0,9. Тираж 100 екз. Зам. № 1296.

Видавництво та друк – ПП. Лисенко М.М.  
16600, м. Ніжин Чернігівської обл., вул. Шевченка, 20, тел. 0(4631)90995

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготівників  
і розповсюджувачів видавничої продукції  
серія ДК № 2776 від 26.02.2007 р.