

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

**ТВЕРДОХЛІБ Ігор Анатолійович**

УДК 378.016:(004+510.6)(043.3)

**НАВЧАННЯ ЛОГІЧНИХ ОСНОВ ІНФОРМАТИКИ  
СТУДЕНТІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ  
ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика)

**АВТОРЕФЕРАТ**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук

Київ – 2014



Дисертацією є рукопис.

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

**Науковий керівник:** доктор педагогічних наук, професор  
**РАМСЬКИЙ Юрій Савіанович,**  
Національний педагогічний університет  
імені М.П. Драгоманова,  
завідувач кафедри інформаційних  
технологій і програмування Інституту  
інформатики.

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

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

Захист відбудеться “24” червня 2014 року о 16<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9.

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

Автореферат розіслано “23” травня 2014 року.

**Учений секретар**  
спеціалізованої вченої ради

**професор В.О. Швець**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність дослідження.** Загальносвітові процеси інформатизації, постійного науково-технічного прогресу, переходу людства до інформаційного суспільства, масового проникнення нових інформаційних технологій в усі сфери життєдіяльності людини, зокрема і в навчально-виховний процес, зумовлюють необхідність перегляду існуючої системи освіти та адаптування її до активного використання сучасних інформаційних технологій в навчально-виховному процесі, що сприятиме підвищенню рівня освіти, зростанню якості навчання за рахунок активізації навчально-пізнавальної діяльності суб'єктів навчання, збільшення обсягу інформаційних ресурсів та швидкості доступу до них і, як результат – інтенсифікації процесу навчання; надасть змогу випускникам вищих навчальних закладів вміло використовувати засоби інформаційно-комунікаційних технологій в своїй професійній діяльності та бути активними учасниками інформаційного суспільства.

Для досягнення поставлених цілей необхідною умовою є створення сприятливих умов для підготовки вчителів шкіл та викладачів вищих навчальних закладів, які мають необхідну теоретичну та практичну підготовку, володіють низкою професійних компетентностей, достатніх для виконання поставлених перед ними освітніх завдань.

Визначальна роль у справі інформатизації суспільства належить інформатизації освіти як процесу, що спрямований на підвищення якості змісту освіти, а також впровадження, супровід і розвиток нових інформаційних технологій у всіх видах діяльності системи освіти. У зв'язку з цим виникає необхідність забезпечення висококваліфікованими фахівцями в галузі використання та налаштування засобів інформаційно-комунікаційних технологій навчальних закладів системи освіти України.

Для формування глибоких знань, необхідних навичок та умінь, важливих компонентів інформаційної культури та професійних компетентностей в профільній підготовці майбутніх вчителів інформатики важливе місце повинно займати вивчення фундаментальних основ теоретичної інформатики, що складають загальноосвітнє ядро цієї галузі знань. Як відомо, фундаментальна підготовка є однією з головних умов професійної освіти, тому реалізація реформи загальноосвітньої та вищої школи передбачає, перш за все, підвищення рівня теоретичної підготовки випускників.

Теоретичні основи інформатики – розділ науки, який перебуває в стані становлення і розвитку. Причому, як і теоретичні розділи інших наук, теоретична інформатика формується в значній мірі під впливом потреб навчання інформатики. Теоретична інформатика – наука переважно математична, яка базується на дискретній математиці, математичній логіці, теорії автоматів і алгоритмів, теорії ймовірностей, теорії оптимізації тощо.

Слід відзначити, що питанням вивчення теоретичних основ інформатики в Україні та в пострадянських країнах присвячена велика кількість робіт: В.Ю. Бикова, В.М. Глушкова, М.І. Жалдака, Т.Б. Захарової, В.М. Казієва, К.К. Коліна, Т.П. Кобильника, О.А. Кузнецова, В.В. Лаптева, М.П. Лапчика,

В.С. Ледньова, Т.В. Мінькович, В.М. Монахова, Н.В. Морзе, О.О. Ракітіної, С.А. Ракова, Ю.С. Рамського, Н.І. Рижової, І.Г. Семакіна, С.О. Семерікова, О.М. Спіріна, Ю.В. Триуса, Є.К. Хеннера та ін.

Варто зауважити, що фундаментальна підготовка здійснюється значною мірою у процесі навчання логічних основ інформатики майбутніх вчителів інформатики, зокрема при вивченні таких питань, як: автоматичне доведення теорем і метод резолюцій, подання знань і одержання виводів, моделювання і аналіз міркувань, вивчення основ елементів комбінаційних схем і скінчених автоматів, штучного інтелекту та експертних систем тощо. При цьому відбувається формування належних знань, навичок та вмінь майбутніх вчителів, їх інформаційної культури та відповідних компетентностей, необхідних для проведення базових, профільних та факультативних курсів з інформатики, сприяє фундаменталізації підготовки майбутнього фахівця з інформатики.

Серед досліджень, присвячених вивченню питань, що належать до логічних основ інформатики, варто виокремити роботи В.М. Глушкова, Ю.В. Горошка, М.І. Жалдака, О.О. Зінов'єва, І.С. Іваськіва, В.І. Ігошина, А.М. Колмогорова, О.С. Карпенка, А.Є. Конверського, К.М. Любченка, А.О. Пап'ярова, Ю.С. Рамського, О.Я. Савельєва, Ю.І. Сінко, О.М. Спіріна, Ю.В. Триуса та ін.

Знання логічних основ інформатики сприяє розвитку логічного мислення студентів, формуванню вмінь оперувати поняттями та математичним апаратом логіки, широко використовувати в програмуванні, в процесі формування запитів на пошук та вибірку в базах даних, пошуку повідомлень в глобальній мережі.

Важливе значення має врахування психолого-педагогічних особливостей навчання логічних основ інформатики студентів педагогічних університетів. Дослідження, присвячені психологічним особливостям навчальної діяльності студентів, дидактичним закономірностям формування в них умінь і навичок, здійснювали А.М. Алексюк, С.І. Архангельський, Ю.К. Бабанський, В.П. Безпалько, Л.С. Виготський, П.Я. Гальперін, В.В. Давидов, Д.Б. Ельконін, Л.В. Занков, Г.С. Костюк, О.М. Леонт'єв, Ю.І. Машбиць, С.Л. Рубінштейн, З.І. Слєпкань, М.Л. Смульсон, Н.Ф. Талізїна та ін.

За результатами аналізу стану вивчення логічних основ інформатики у педагогічних університетах видно, що ще не в достатній мірі створені умови для формування інформатичних компетентностей майбутніх вчителів інформатики: зміст навчальних дисциплін не відповідає вимогам державного стандарту підготовки майбутніх вчителів інформатики щодо вивчення логічних основ інформатики; домінує інформативний стиль подання навчального матеріалу; завдання, що пропонуються студентам, переважно репродуктивного характеру; не передбачено формування у студентів творчого та логічного мислення, умінь використовувати засоби сучасних інформаційно-комунікаційних технологій для розв'язування задач навчального і професійного спрямування, професійно важливих якостей студентів, їхньої професійної мотивації тощо. Все це зумовлює недостатню мотивацію студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів до вивчення логічних основ інформатики.

Проведений аналіз освітньо-професійних програм, освітньо-кваліфікаційних характеристик та навчальних програм для підготовки майбутніх вчителів

інформатики дає змогу зробити висновок про те, що у більшості з них не передбачено оволодіння майбутніми вчителями інформатики основними способами діяльності при розв'язуванні задач професійного спрямування, методологією проведення наукових досліджень.

Таким чином, були виявлені протиріччя між:

- вимогами інформаційного суспільства до рівня підготовки вчителів інформатики та рівнем сформованості необхідних компетентностей випускників педагогічних університетів;
- важливістю вивчення питань, пов'язаних з логічними основами інформатики студентами фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів, і недостатньою розробкою цих питань у науково-методичній літературі;
- рівнем розвитку інформаційно-комунікаційних технологій, наявності великої кількості програмних засобів навчального призначення і недостатнього їх використання у процесі навчання логічних основ інформатики;
- важливістю навчання логічних основ інформатики для формування предметних компетентностей майбутніх вчителів інформатики та недостатньою мотивацією студентів до їх вивчення.

Актуальність вище наведених проблем та їх недостатня розробленість у теорії та практиці навчання у педагогічних університетах зумовила вибір теми дисертаційного дослідження: *„Навчання логічних основ інформатики студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів”*.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційне дослідження виконано відповідно до тематичного плану науково-дослідної роботи Інституту інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (номер державної реєстрації 0111U000526).

Тему дисертаційного дослідження затверджено Вченою радою Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (протокол № 9 від 28 квітня 2009 року) та узгоджено Радою з координації наукових досліджень в галузі педагогіки та психології в Україні при НАПН України (протокол № 5 від 16 червня 2009 року).

**Об'єкт дослідження** – процес навчання логічних основ інформатики студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних вищих навчальних закладів.

**Предмет дослідження** – компоненти методичної системи навчання логічних основ інформатики майбутніх вчителів інформатики.

**Мета дослідження** – теоретичне обґрунтування, розробка та експериментальна перевірка ефективності використання окремих компонентів методичної системи навчання логічних основ інформатики майбутніх вчителів інформатики, які необхідні як у процесі їхньої підготовки у педагогічному вищому навчальному закладі, так і для майбутньої професійної діяльності вчителя, самоосвіти і самовдосконалення.

В основі дослідження покладено **гіпотезу** про те, що використання запропонованих компонентів методичної системи навчання логічних основ інформатики студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів підвищить фундаментальність знань з інформатики майбутніх

вчителів інформатики, сприятиме оволодінню студентами предметними компетентностями, що дасть змогу ефективно використовувати знання та уміння роботи з комп'ютерною технікою в майбутній професійній діяльності.

Відповідно до мети і висунутої гіпотези в дослідженні поставлені такі **завдання:**

- 1) проаналізувати філософську, психолого-педагогічну та науково-методичну літературу з метою з'ясування місця логічних основ інформатики в процесі фахової підготовки студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів та спеціальну літературу з питань, що стосуються логічних основ інформатики;
- 2) провести історико-філософський аналіз становлення логіки як науки, що дасть змогу глибше зрозуміти передумови становлення формальної логіки, подальшого виникнення математичної та неklasичних логік;
- 3) визначити психолого-педагогічні умови навчання студентів логічних основ інформатики у педагогічному вищому навчальному закладі;
- 4) дослідити стан навчання елементів логічних основ інформатики в середніх загальноосвітніх навчальних закладах та логічних основ інформатики у педагогічних вищих навчальних закладах;
- 5) з'ясувати цілі навчання логічних основ інформатики майбутніх вчителів інформатики та визначити зміст навчальної дисципліни “Логічні основи інформатики”;
- 6) провести аналіз існуючих програмних засобів для підтримки навчання логічних основ інформатики та запропонувати методику використання окремих з них у навчальному процесі;
- 7) розробити дистанційний курс “Логічні основи інформатики” та методичні рекомендації щодо його використання в навчальному процесі;
- 8) експериментально перевірити ефективність використання запропонованих компонент методичної системи навчання логічних основ інформатики майбутніх вчителів інформатики.

Для розв'язування поставлених завдань використовувались такі **методи дослідження:** *теоретичні методи:* системний аналіз філософської літератури, психолого-педагогічної, наукової та навчально-методичної літератури з проблеми дослідження (1.1 - 1.3. – тут і далі підрозділи дисертації); аналіз стану навчання логічних основ інформатики в середніх загальноосвітніх навчальних закладах та вищих педагогічних університетах і можливостей використання програмних засобів у процесі навчання логічних основ інформатики (1.4, 2.1); синтез, порівняння, моделювання та узагальнення (1.2, 2.1, 2.2); *емпіричні методи:* педагогічні спостереження за процесом навчання студентів та аналіз їхньої діяльності, бесіди зі студентами та викладачами, анкетування, тестування; узагальнення власного досвіду навчання логічних основ інформатики в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова та в інших університетах (2.3 - 2.5); *експериментальні методи* – педагогічний експеримент (констатувальний, пошуковий та формувальний) використовувався з метою перевірки ефективності використання запропонованих компонент методичної системи навчання логічних

основ інформатики майбутніх вчителів інформатики, статистичний аналіз результатів експериментальних досліджень (3.1, 3.2).

**Теоретико-методологічною основою дослідження є:**

- філософська теорія пізнання та відображення дійсності в людській свідомості; загальні принципи дидактики, педагогічної та вікової психології, психологічна теорія діяльності, теорія розвиваючого навчання; дослідження відомих вітчизняних та зарубіжних психологів, педагогів та методистів стосовно закономірностей навчально-виховного процесу; наукові засади організації навчального процесу у вищій школі; фундаментальні положення теорії та методики навчання інформатики;
- нормативні документи: Закони України “Про освіту”, “Про середню освіту”, “Про вищу освіту” “Про національну програму інформатизації”, Державна національна програма “Освіта” (Україна ХХІ століття), Національна доктрина розвитку освіти України, Концептуальні засади розвитку педагогічної освіти України та її інтеграції в європейський освітній простір, Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012 – 2021.

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

- *вперше* теоретично обґрунтовано, розроблено та експериментально перевірено ефективність використання окремих компонентів методичної системи навчання логічних основ інформатики майбутніх вчителів інформатики; запропоновано методику використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій при навчанні основ комп’ютерної схемотехніки студентів напрямів підготовки “Математика”, “Фізика”, “Інформатика\*” педагогічних університетів;
- *уточнено* психолого-педагогічні аспекти навчання логічних основ інформатики майбутніх вчителів інформатики;
- *подальшого розвитку дістали* методика використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання логічних основ інформатики студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних вищих навчальних закладів; питання організації самостійної роботи у процесі навчання логічних основ інформатики та використання технологій дистанційного навчання при організації комп’ютерної підтримки навчання логічних основ інформатики.

**Практичне значення дослідження** полягає в тому, що

- визначено цілі, структуру та зміст навчання курсу “Логічні основи інформатики” для студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів;
- розроблено дидактичні матеріали для комп’ютерної підтримки лекційного курсу та лабораторного практикуму з дисципліни “Логічні основи інформатики”;
- розроблена методика використання програмних засобів спеціального призначення в процесі навчання логічних основ інформатики і, зокрема, комп’ютерної схемотехніки, майбутніх вчителів інформатики;



- розроблено дистанційний курс “Логічні основи інформатики” на основі системи підтримки дистанційного навчання Moodle для студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів.

**Вірогідність результатів і обґрунтованість висновків** забезпечується науковими і методологічними основами дослідження, проведенням системного і детального аналізу теоретичного та емпіричного матеріалу, відповідністю дібраних методів дослідження поставленій меті та завданням, результатами проведеного педагогічного експерименту, опрацьованих статистичними методами.

**Апробація результатів дослідження.** Основні результати дослідження доповідались і обговорювались впродовж 2009 – 2013 рр. на різних науково-практичних і науково-методичних семінарах та конференціях:

- *міжнародних:* II Міжнародній науково-практичній конференції “Актуальні проблеми практичної психології” (м. Херсон, 22 - 23 квітня 2010 р.), V Міжнародній науково-практичній конференції студентів, педагогів, психологів та молодих науковців “Наука, освіта, суспільство очима молодих” (м. Рівне, 17 - 18 травня 2012 р.), Міжнародному форумі фахівців у галузі освітніх вимірювань (м. Київ, 1 червня 2012 р.), Міжнародній науковій конференції “Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін” (м. Київ, 18 - 19 січня 2013 р.), V Міжнародній науково-практичній конференції «Науково-методичні засади управління якістю освіти у вищих навчальних закладах» (м. Київ, 29 березня 2013 р.), III Міжнародній науково-практичній конференції FOSS Lviv 2013 (м. Львів, 19 - 21 квітня 2013 р.), Міжнародній науковій конференції “Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх вчителів фізико-технологічного профілю” (м. Кам’янець-Подільський, 1 - 2 жовтня 2013 р.).

- *всеукраїнських:* II Всеукраїнській науково-практичній конференції “Безперервна фізико-математична освіта: проблеми, пошуки, перспективи” (м. Бердянськ, 8 - 9 вересня 2009 р.), VII науково-практичній конференції студентів та молодих вчених “Психологічні проблеми сучасності” (м. Львів, 15 - 17 квітня 2010 р.), VI Всеукраїнській науково-практичній конференції “Інформаційні технології в професійній діяльності” (м. Рівне, 28 березня 2012 р.), IV Всеукраїнській науково-практичній конференції “Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів в природничій та технологічній галузях” (м. Бердянськ, 11 - 13 вересня 2013 р.), Міжвузівській науково-практичній конференції «Сіверські читання з математики» (м. Чернігів, 11 жовтня 2013 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції “Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця” (м. Суми, 5 – 6 грудня 2013 р.).

**Впровадження результатів дисертаційного дослідження** в педагогічну практику підтверджується довідками Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (довідка № 07-10/3021 від 24.12.2013 р.), Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (довідка № 1640-33/03 від 26.12.2013 р.), Рівненського державного гуманітарного університету (довідка № 253 від 26.12.2013 р.), Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (довідка № 2210/01 від 24.12.2013 р.), Чернігівського національного педагогічного університету імені

Т.Г. Шевченка (довідка № 49 від 26.12.2013 р.), Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка (довідка № 2153 від 25.12.2013 р.), Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка (довідка № 2558 від 23.12.2013 р.).

**Публікації.** Основні результати дослідження опубліковані у 20 науково-методичних працях загальним обсягом 11,32 д.а. (особистий внесок 8,62 д.а. ), серед них: 1 навчальний посібник (у співавторстві), 1 програма початкової дисципліни (одноосібна), 8 одноосібних статей у наукових фахових виданнях України, 9 статей та тез доповідей у матеріалах конференцій (у тому числі 7 праць є одноосібними) та 1 одноосібна стаття в закордонному періодичному виданні [9].

В спільній роботі [10] автором написані розділи I та III; в роботах [14, 15] автору належить постановка проблеми, безпосередня участь у проведенні дослідження, формулювання основних результатів і здійснення загального редагування.

**Особистий внесок здобувача** полягає у розробці окремих компонентів (цілі, зміст, засоби) методичної системи навчання логічних основ інформатики студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів та розробці методичних рекомендацій щодо використання програмних засобів спеціального призначення у процесі навчання основ комп'ютерної схемотехніки майбутніми вчителями інформатики.

**Структура та обсяг дисертації.** Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел з 246 найменувань (з них 20 іноземними мовами), що розміщені на 28 сторінках, 5 додатків на 19 сторінках. Загальний обсяг дисертації 236 сторінок, з яких 189 сторінок основного тексту. У роботі міститься 21 таблиця та 25 рисунків.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

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

У першому розділі “Теоретичні основи навчання логічних основ інформатики у педагогічному університеті” проведено історико-філософський аналіз становлення логіки як науки, що дав змогу глибше зрозуміти передумови становлення формальної логіки, подальшого виникнення математичної та неklasичних логік, визначити зміст навчальної дисципліни “Логічні основи інформатики”; з'ясовано психолого-педагогічні особливості навчання студентів логічних основ інформатики у вищому педагогічному навчальному закладі.

Важливе місце в системі вищої освіти займає фундаменталізація предметної підготовки майбутніх вчителів інформатики, оскільки розвиток нових інформаційних технологій та відповідного програмного забезпечення призводить до “старіння знань” випускників вищих навчальних закладів в галузі інформаційно-комунікаційних технологій вже через кілька років після його закінчення. У зв'язку з цим система вищої освіти України потребує перегляду поглядів на підготовку

майбутніх вчителів інформатики, спрямування її в напрямі фундаменталізації для забезпечення освітянського простору фахівцями в галузі інформаційних технологій, які будуть здатні легко оволодівати знаннями про принципи функціонування нових інформаційних технологій та вмінням їх налаштування, навичками роботи з новим програмним забезпеченням тощо.

Теоретична інформатика – це наука математична, яка перебуває в процесі становлення і розвитку. Серед навчальних дисциплін, що складають ядро теоретичної інформатики можна виокремити такі, як дискретна математика, математична логіка, теорія автоматів і алгоритмів, теорія інформації, теорія кодування, теорія ймовірностей, теорія систем, теорія прийняття рішень, дослідження операцій тощо. Поглибити теоретичну підготовку з інформатики майбутніх вчителів інформатики можливо за рахунок вивчення її логічних основ, зокрема тих питань, що не вивчаються в курсі математичної логіки на фізико-математичних спеціальностях педагогічних університетів.

Логічні основи інформатики – це розділ теоретичної інформатики, в якому вивчаються закономірності логічного функціонування електронної обчислювальної техніки, пов'язані з такими питаннями, як автоматичне доведення теорем і метод резолюції, подання знань і одержання виводів, моделювання і аналіз міркувань, основи елементів комбінаційних схем і скінчених автоматів, штучного інтелекту та експертних систем і т. д.

В процесі навчання логічних основ інформатики студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів важливі, зокрема, такі питання, як: арифметичні основи функціонування комп'ютерів, логіка та числення висловлень, логіка та числення предикатів, багатозначні логіки, методи мінімізації булевих функцій, основи комп'ютерної схемотехніки, основи логічного програмування, експертні системи та системи штучного інтелекту. Їх вивчення відіграє вагомий роль у процесі фундаменталізації змісту інформатичної освіти, формуванні інформаційної культури та важливих професійних компетентностей майбутніх вчителів інформатики.

Виокремлення логічних основ як окремої складової теоретичних основ інформатики, що охоплює одразу кілька великих розділів, дисциплін, вимагає глибокого змістового аналізу і виокремлення тих розділів, що пов'язані та ґрунтуються саме на її логічних основах. Так, проведення ретроспективного аналізу становлення логіки як науки дає змогу виділити основні закономірності, що простежувалися в ході еволюції поглядів видатних світових мислителів на логіку як спосіб мислення, ораторського мистецтва, засобу переконання, виведення нових знань та доведення теорем, перетворення її в логіку математичну, і зрештою становлення як основи побудови перших обчислювальних машин і сучасних інформаційних технологій в цілому.

З проведеного історико-філософського аналізу становлення логіки легко бачити, що впродовж декількох тисячоліть свого існування логіка була засобом переконання аудиторії, потім почала використовуватися як засіб наукового пізнання явищ природи, а згодом – як засіб розв'язування задач обґрунтування математики. Проте, з стрімким розвитком обчислювальної техніки у другій половині ХХ століття, інтенсивно почали розвиватися розділи логіки, що орієнтовані на нову

проблематику, пов'язану з теоретичними аспектами функціонування комп'ютера, зокрема розділи неklasичної логіки: модальна (алетична, темпоральна, деонтична, епістемічна), релевантна, логіка квантової фізики, нечітка логіка тощо. Багатозначні логіки знаходять застосування у вирішенні парадоксів класичної математичної логіки, в квантовій механіці, теорії комбінаційних схем, а нечітка логіка широко використовується для розв'язування задач управління та прийняття рішень в умовах невизначеності.

В процесі виконання дисертаційного дослідження, було встановлено, що запорукою успішного управління навчальним процесом є з'ясування викладачами вищих навчальних закладів справжніх мотивів навчання студентів та актуалізація їх професійних мотивів, що є невід'ємною складовою становлення їх навчально-професійної діяльності, формування інформатичних і загальнопрофесійних компетентностей майбутніх фахівців. Стимулювання і мотивація навчання забезпечують активність особистості, її дії, поведінку і діяльність як вищий прояв активності. Забезпечення пізнавальної активності студентів є однією з найважливіших складових активізації навчальної діяльності. Педагогічна практика використовує різні шляхи активізації, основний серед яких – різноманіття форм, методів, засобів навчання, вибір такого їх поєднання, які у конкретних ситуаціях стимулюють активність і самостійність студентів. Активізація ж пізнавальної сфери відбувається на основі розуміння основних властивостей психічної сфери особистості, яка навчається, і використання спеціальних прийомів управління психічною діяльністю.

Важливим чинником успішності навчання студента, на думку багатьох психологів і педагогів, є стан розвитку та особливості його мислення. Неуспішність набагато важче долається, якщо вона є наслідком недостатнього рівня розвитку мислення студента, тому варто значну увагу приділити формуванню та розвитку всіх видів мислення, і зокрема логічного, яке дозволить майбутньому фахівцю розв'язувати складні поставлені задачі, з легкістю проводити дедуктивні та індуктивні міркування, аналіз, синтез, порівняння, впливає на здатність до самоосвіти та саморозвитку.

В дисертаційному дослідженні розглядається процес навчання студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів, характерною особливістю яких є розвиток логічного та абстрактного мислення, швидке оволодіння новими прийомами розумової діяльності, здатність довільно управляти власними мисленнєвими процесами, тобто швидко і активно зосереджуватися на об'єкті пізнання, високим рівнем розвитку просторових уявлень та високого ступеня концентрації уваги.

Варто зазначити, що дослідження мисленнєвих процесів, окрім філософії, психології та фізіології вищої нервової діяльності розглядаються також і в логіці. В кожній з цих наук досліджується свій специфічний аспект мислення: в фізіології вищої нервової діяльності мислення розглядається з урахуванням тих матеріальних процесів, що становлять фізіологічну основу мислення, в психології – як один із компонентів внутрішнього світу людини. Головною особливістю логіки, як науки про мислення, є те, що в логіці береться до уваги лише форма, спосіб отримання

нового знання, тобто в ній досліджується спосіб отримання нового знання, не пов'язуючи форму знання з його конкретним змістом.

Як відомо, процес мислення підпорядкований формальним правилам логіки, які є важливим об'єктом дослідження в ній. Створення певної системи формально-логічних правил призводить до створення певного типу логіки, наприклад, логіки висловлень, логіки предикатів тощо. Якщо взяти до уваги звичайний процес мислення, то в ньому використовується невелика кількість правил, більша частина яких сприймається без спеціального вивчення на підсвідомому рівні. Тому вивчення логіки, яка є змістовою частиною логічних основ інформатики, є важливим етапом у процесі формування в студентів законів правильного мислення, набуття вмінь виконувати мисленнєві дії та операції, сприяє психічному та інтелектуальному розвитку особистості, дає змогу студентам будувати власні та аналізувати існуючі наукові теорії, розв'язувати поставлені перед ними задачі з використанням формально-логічних правил.

У другому розділі **“Компоненти методичної системи навчання логічних основ інформатики студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів”** проведено аналіз стану вивчення логічних основ інформатики в середніх загальноосвітніх та вищих педагогічних навчальних закладах, що дало змогу зробити висновки про недостатність відображення логічних основ інформатики в змісті навчальних дисциплін фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та їх повна відсутність у змісті шкільних програм з інформатики; визначено цілі навчання логічних основ інформатики в педагогічному університеті та, на основі аналізу науково-методичної та спеціальної літератури, запропоновано зміст відповідної початкової дисципліни; розглянуто методичні особливості навчання окремих тем навчальної дисципліни **“Логічні основи інформатики”** та методи і форми контролю рівня навчальних досягнень студентів; обґрунтовано доцільність використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій при організації навчання логічних основ інформатики і запропоновано методику їх застосування при дослідженні функцій алгебри логіки, вивченні вузлів комп'ютерної схемотехніки, проектуванні цифрових пристроїв.

На основі проведеного історико-філософського аналізу становлення логіки як науки та з'ясування місця логічних основ інформатики як невід'ємної складової теоретичних основ інформатики, до логічних основ інформатики будемо відносити питання, що надзвичайно важливі для подальшого вивчення логічних основ інформатики (арифметичні основи інформатики), безпосередньо логічні основи інформатики (логіка та числення висловлень, логіка предикатів, математичні теорії першого порядку, теорія алгоритмів, методи мінімізації булевих функцій, багатозначні логіки) та розділи інформатики, в яких широко використовуються знання з логічних основ інформатики (логічне програмування, основи штучного інтелекту та експертних систем, основи комп'ютерної схемотехніки).

Підготовка вчителів інформатики здійснюється в педагогічних університетах на фізико-математичних спеціальностях за основними спеціальностями або як додаткові кваліфікації. Проведений аналіз галузевих стандартів вищої освіти України підготовки вчителів фізики та математики з додатковою кваліфікацією **“Інформатика”** та вчителів інформатики за напрямом підготовки 6.040302

“Інформатика\*” на предмет відображення в ньому питань, пов’язаних з логічними основами інформатики та відповідних вмінь, дав змогу виявити протиріччя між висунутими вимогами до підготовки майбутніх вчителів інформатики та реальним станом вивчення цих питань у навчальному процесі.

Тому, потребує негайного вдосконалення методична система підготовки майбутніх вчителів інформатики в педагогічних університетах, зокрема введення у навчальні плани дисципліни “Логічні основи інформатики”, як дисципліни за вибором вищих навчальних закладів чи студентів. Зміст курсу і час вивчення потрібно варіювати в залежності від напряму підготовки шляхом вивчення лише тих змістових одиниць курсу “Логічні основи інформатики”, що відсутні в змісті нормативних навчальних дисциплін.

Аналіз міжнародних стандартів підготовки майбутніх фахівців з комп’ютерних наук (“Elementary ICT Curriculum for Teacher Training”, “Computer Science Curricula 2013: Strawman Draft (February 2012)”) з метою з’ясування концептуальних положень методичної системи навчання логічних основ інформатики, дав змогу зробити висновки про важливість вивчення питань, пов’язаних з логічними основами функціонування комп’ютера. Зокрема, в них відображені такі питання, як основи логіки та методи виводу, логічне програмування, інтелектуальні структури.

Створення та розвиток методичної системи навчання логічних основ інформатики відіграє важливу роль у процесі підготовки студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів, формуванні їхньої інформаційної культури та професійних компетентностей, а знання з логічних основ інформатики сприяють не тільки формуванню цілісної картини про принципи організації комп’ютерної техніки та етапи її конструювання, а й широко використовуються в програмуванні, при пошуку даних в глобальній мережі Інтернет, формуванні запитів на пошук та вибірку, при побудові систем штучного інтелекту.

Розроблена нами і впроваджена в навчальний процес дисципліна “Логічні основи інформатики” є практичною, теоретичною і методичною основою для формування сукупності знань та вмінь, необхідних майбутньому фахівцеві для розуміння принципів роботи та функціонування сучасних засобів комп’ютерної техніки, формування умінь моделювати комбінаційні вузли комп’ютерної схемотехніки.

Предметом навчання дисципліни “Логічні основи інформатики” є змістові модулі теоретичних основ інформатики, що визначають логічні принципи побудови та схемотехнічні засоби реалізації функціональних та послідовнісних вузлів комп’ютерної техніки, засоби інформаційно-комунікаційних технологій, призначені для підтримки організації навчального процесу з логічних основ інформатики.

Метою навчання дисципліни „Логічні основи інформатики” є засвоєння студентами знань про логічні основи функціонування комп’ютерної техніки, формування практичних навичок та умінь моделювання роботи основних вузлів комп’ютерної техніки та опанування студентами методологією проектування вузлів, блоків та пристроїв комп’ютерної техніки.

Навчання логічних основ інформатики студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів сприяє оволодінню ними необхідною теоретичною (для розуміння логічних принципів функціонування комп'ютерної техніки) та практичною підготовкою (для освоєння типових технічних засобів сучасної комп'ютерної техніки).

Одним із найважливіших компонент методичної системи, що визначає структуру курсу, впливає на формування професійних компетентностей майбутніх фахівців є його зміст. Зміст курсу “Логічні основи інформатики” складають такі змістові модулі: “Арифметичні основи комп'ютерної техніки”, “Мінімізація булевих функцій. Багатозначні логіки”, “Застосування логіки в експертних системах та системах штучного інтелекту”, “Функціональні вузли комп'ютерної техніки”, “Послідовні вузли комп'ютерної техніки”.

Зміст курсу “Логічні основи інформатики” складається з двох взаємопов'язаних складових, які доповнюють одна одну: теоретичної та практичної. В теоретичній складовій велика увага приділяється формуванню базових знань студентів про правила побудови формул логіки висловлень та їх таблиць істинності, застосування предикатів для подання знань в експертних системах і системах штучного інтелекту, мови логічного програмування, методи мінімізації булевих функцій, будову логічних елементів та функціональних вузлів комп'ютерної схемотехніки, використання багатозначних логік при конструюванні цифрових пристроїв. Практична складова орієнтована на формування у студентів умінь будувати таблиці істинності булевих функцій, мінімізовувати формули логіки висловлень, будувати комбінаційні схеми з базових логічних елементів та моделювати роботу скінчених цифрових пристроїв у програмних засобах для схемотехнічного моделювання.

У процесі навчання логічних основ інформатики використовуються такі форми організації навчальної діяльності як лекції, лабораторні заняття, індивідуальні заняття, самостійна робота студентів, розрахунково-графічна робота. На лекційних заняттях розглядаються фундаментальні теоретичні питання логічних основ інформатики, систематизуються, та узагальнюються знання, навички та уміння, сформовані при навчанні суміжних дисциплін.

На лабораторних заняттях значна увага приділяється виконанню операцій з двійковими числами, логічним операціям над висловленнями в класичній та багатозначних логіках, мінімізації булевих функцій, аналізу та синтезу комбінаційних схем, вивченню будови логічних елементів, розв'язуванню задач на аналіз та синтез комбінаційних схем, моделюванню основних функціональних вузлів комп'ютерної схемотехніки, навчанню мов логічного програмування та проектування з їх використанням найпростіших експертних систем.

У дисертаційному дослідженні значна увага приділена опису методики навчання окремих тем навчальної дисципліни “Логічні основи інформатики” (багатозначні логіки, методи мінімізації булевих функцій), оскільки їх вивчення відіграє важливе значення в розумінні основних етапів конструювання скінчених цифрових пристроїв та дає змогу вийти за межі двозначності в логіці, познайомитися з використанням багатозначних логік в теорії конструювання цифрових пристроїв, в дослідженні проблем штучного інтелекту, теоретичному

програмуванні, а також для формалізації висловлювань, значення істинності яких залежить від контексту.

У процесі навчання курсу “Логічні основи інформатики” значна увага приділена вивченню основ комп’ютерної схемотехніки, у результаті навчання яких студенти фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів набувають умінь будувати основні базові логічні елементи з радіоелементів, комбінаційні схеми з базових логічних елементів, класифікувати основні функціональні вузли комп’ютерної схемотехніки (тригери, регістри, лічильники, шифратори та дешифратори, суматори тощо) та моделювати їх роботу; описувати будову та принцип дії мікропроцесорів.

Як відомо, для створення сучасних електронних систем і приладів використовують інформаційне моделювання, зокрема математичне. Побудова фізичних моделей багатьох сучасних електронних приладів в навчальній лабораторії вимагає значних затрат часу на підготовку установки, великих матеріальних затрат на обладнання лабораторії, а в деяких випадках, взагалі неможлива. Тому альтернативою до класичного виконання лабораторних робіт є постановка дослідів з використанням віртуальної лабораторії на персональному комп’ютері. Використання комп’ютерного моделювання як методу наукового пізнання при вивченні основ комп’ютерної схемотехніки і поєднання його з методами проблемного навчання сприяє розвитку логічного мислення студентів та формуванню в них системи професійних компетентностей, необхідних у майбутній професійній діяльності.

Виконання лабораторних робіт на персональному комп’ютері надає можливість студентам інформатичних спеціальностей педагогічних університетів отримати достатні теоретичні знання з логічних основ функціонування сучасної комп’ютерної техніки та практичні вміння проектувати цифрові пристрої, моделювати роботу основних вузлів комп’ютерної схемотехніки.

Серед усього різноманіття безкоштовних (KTechLab, Logisim) та комерційних (Micro-Cap, DesignLab, System View, CircuitMaker, Electronics Workbench, Multisim) програмних засобів для схемотехнічного моделювання, на основі проведеного порівняльного аналізу, нами обрано для виконання лабораторних робіт програми Logisim та Electronics Workbench.

Для дистанційної підтримки навчання логічних основ інформатики розроблено дистанційний курс, розміщений на сайті Інституту інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, який містить навчально-методичні матеріали, реалізовано тестовий контроль рівня навчальних досягнень студентів (поточний, модульний та підсумковий), а в навчальному процесі використовуються такі засоби як чат, електронний журнал тощо. Дистанційний курс організовано за модульним принципом, що відповідає навчальній програмі та містить засоби контролю і самоконтролю студентів, що дає змогу ефективно перевіряти знання, уміння і навички, набуті в процесі навчання.

**У третьому розділі “Експериментальна перевірка ефективності використання запропонованих компонент методичної системи навчання логічних основ інформатики студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів” з метою перевірки загальної гіпотези дослідження та**



визначення рівня ефективності розроблених компонент методичної системи навчання логічних основ інформатики описано методику організації та результати проведення **педагогічного експерименту**.

Педагогічний експеримент проводився у три етапи:

- 1) констатувальний (2008–2009 р.р.);
- 2) пошуковий (2010–2011 р.р.);
- 3) формувальний (2012–2013 р.р.).

Експериментальною базою для проведення педагогічного експерименту були Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка, Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Глухівський державний педагогічний університет імені Олександра Довженка, Рівненський державний гуманітарний університет.

На *констатувальному етапі* педагогічного експерименту було проведено опрацювання філософської, психолого-педагогічної та науково-методичної літератури з проблеми дослідження; проведено історико-філософський аналіз становлення логіки як науки з метою визначення кола питань, що стосуються логічних основ інформатики; визначено місце логічних основ інформатики як складової теоретичних основ інформатики; вивчено та проаналізовано стан вивчення логічних основ інформатики в середніх загальноосвітніх навчальних закладах та педагогічних університетах; з'ясовано психолого-педагогічні особливості навчання логічних основ інформатики студентів інформатичних спеціальностей та особливості використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі, окреслено напрями та завдання наступних етапів педагогічного експерименту.

Аналіз результатів констатувального етапу педагогічного експерименту надав можливість зробити такі висновки:

- існуюча методична система навчання логічних основ інформатики не забезпечує реалізацію цілей навчання в повному обсязі, що зумовлює необхідність розробки компонент методичної системи навчання логічних основ інформатики майбутніх вчителів інформатики;
- рівень знань, умінь та навичок студентів з логічних основ інформатики не відповідає вимогам до системи фахових компетентностей вчителів інформатики, зокрема, існує обмеженість уявлення студентів про можливості використання знань з логічних основ інформатики при вивченні інформатичних дисциплін;
- не в повному обсязі в навчальному процесі представлено коло питань, що відносять до логічних основ функціонування електронно-обчислювальних машин, що вимагає проведення історико-філософського аналізу становлення логіки як науки та порівняльного аналізу стану вивчення логічних основ інформатики в шкільному курсі інформатики та педагогічних вищих навчальних закладах;

- засоби інформаційно-комунікаційних технологій практично не використовуються при вивченні питань, пов'язаних з логічними основами функціонування комп'ютерної техніки, що зумовлює слабку пізнавальну активність студентів, неналежний прояв їх пізнавальних та конструкторських нахилів у галузі комп'ютерного моделювання;
- у студентів спостерігається недостатня мотивація до вивчення логічних основ інформатики, що зумовлено значною математизацією курсу, відсутністю знань студентів про можливі шляхи застосування знань з логічних основ інформатики в процесі навчання інформатичних дисциплін.

В ході *пошукового етапу* педагогічного експерименту було визначено цілі, зміст і структуру навчальної дисципліни “Логічні основи інформатики”, а також розроблено:

- методичні рекомендації до вивчення окремих тем курсу “Логічні основи інформатики” (методи мінімізації булевих функцій, багатозначні логіки, основи комп'ютерної схемотехніки) в педагогічному університеті;
- навчально-методичне забезпечення (теоретичний матеріал, лабораторні роботи, завдання для самостійного виконання та позааудиторного контролю, система тестових завдань для контролю рівня навчальних досягнень студентів);
- дистанційний курс “Логічні основи інформатики” для організації комп'ютерної підтримки навчання логічних основ інформатики в педагогічному університеті;
- методичні рекомендації використання інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання курсу “Логічні основи інформатики”.

Метою *формульовального етапу* педагогічного експерименту була перевірка гіпотези та основних концептуальних положень дослідження; апробація та перевірка ефективності використання компонент методичної системи навчання логічних основ інформатики; систематизація та узагальнення результатів дослідження, отриманих у процесі експериментально-дослідницької роботи; формулювання загальних висновків виконання дисертаційного дослідження.

В експерименті брали участь 196 студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів, з них 104 студенти експериментальної групи, які вивчали дисципліну “Логічні основи інформатики”, і 92 студенти контрольної групи, які вивчали окремі питання, що стосуються логічних основ інформатики в змісті базових дисциплін. Для визначення рівня сформованості у студентів компетентностей з логічних основ інформатики нами були розроблені відповідні критерії. В кінці навчального року в обох групах проводилися контрольні роботи з метою з'ясування рівня сформованості професійних компетентностей майбутніх вчителів інформатики.

Статистичне опрацювання результатів педагогічного експерименту дало змогу зробити висновки про те, що використання запропонованих компонентів методичної системи навчання логічних основ інформатики студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів підвищить фундаментальність знань з інформатики майбутніх вчителів інформатики, сприятиме формуванню у студентів

предметних компетентностей, що дасть змогу ефективно використовувати знання та уміння роботи з комп'ютерною технікою в майбутній професійній діяльності.

## ВИСНОВКИ

У ході проведеного дисертаційного дослідження вирішені усі поставлені на початку дослідження завдання і відповідно до мети та висунутої гіпотези отримані такі **основні результати**:

- проведено історико-філософський аналіз становлення логіки як науки, в ході якого було встановлено передумови утворення формальної логіки та подальшого виникнення математичної і неklasичної логік;
- визначено місце логічних основ інформатики як невід'ємної складової теоретичних основ інформатики та в процесі фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики;
- визначено та обґрунтовано психолого-педагогічні особливості навчання логічних основ інформатики студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів;
- проаналізовано сучасний стан навчання елементів логічних основ інформатики в середніх загальноосвітніх навчальних закладах та логічних основ інформатики у педагогічних вищих навчальних закладах;
- розроблено окремі компоненти методичної системи (цілі, зміст, засоби) навчання логічних основ інформатики та впроваджено в навчальний процес педагогічних університетів навчальну дисципліну "Логічні основи інформатики";
- розроблено методичні рекомендації щодо навчання комп'ютерної схемотехніки студентів педагогічних університетів з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій;
- створено та впроваджено в початковий процес дистанційний курс "Логічні основи інформатики" з автоматизованою системою контролю рівня навчальних досягнень студентів;
- експериментальним шляхом перевірено ефективність застосування розроблених компонент методичної системи навчання логічних основ інформатики студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів.

На основі отриманих результатів проведеного дисертаційного дослідження можна зробити такі **висновки**:

1. Логіка відіграє важливу роль у процесі наукового пізнання природних явищ, є засобом отримання нових знань. В процесі свого тривалого розвитку логіка, як наука, перетворюється з інструментарію переконання аудиторії в засіб розв'язування наукових задач, тобто перетворюється в логіку математичну, а в останній час, у зв'язку з інтенсивним розвитком засобів комп'ютерної техніки, інформатики виступає теоретичним підґрунтям для опису принципів роботи комп'ютерної техніки.
2. Навчання саме логічних основ інформатики студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів є одним із ефективних засобів

підвищення рівня фундаментальної підготовки та формування фахових компетентностей майбутніх вчителів інформатики.

3. Формування мотиваційної сфери, стійких позитивних мотивів навчальної діяльності, що відображають спрямованість особистості, є обов'язковою передумовою ефективності навчання та активної пізнавальної діяльності студентів. Важливим компонентом психологічного розвитку особистості є формування та розвиток у неї мислення, яке дає змогу їй розмірковувати, порівнювати, групувати різні і розрізняти подібні предмети.
4. Використання розробленого електронного курсу “Логічні основи інформатики” дає змогу ефективніше організувати навчальний процес шляхом організації мобільного доступу до дидактичних матеріалів курсу, розміщених в глобальній мережі Інтернет та організувати швидкий та максимально індивідуалізований контроль рівня навчальних досягнень студентів.
5. Навчання логічних основ інформатики студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів відіграє важливу роль в процесі підготовки майбутніх вчителів інформатики, оскільки знання з логічних основ інформатики широко використовуються в програмуванні, в процесі формування запитів на пошук та вибірку в базах даних, пошуку повідомлень в глобальній мережі Інтернет тощо.
6. Результати проведеного педагогічного експерименту дають змогу говорити про важливість вивчення логічних основ інформатики та ефективність використання розроблених компонент методичної системи навчання логічних основ інформатики студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів.

Отримані результати дали змогу намітити деякі напрями подальших досліджень:

- розробка методики навчання студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів створення систем штучного інтелекту та включення до навчальних планів їх підготовки відповідної навчальної дисципліни;
- пошук шляхів та методів організації самостійної роботи студентів в процесі навчання логічних основ інформатики;
- розробка методики навчання елементів логічних основ інформатики в шкільному курсі інформатики;
- розробка спеціального програмного забезпечення для підтримки навчання логічних основ інформатики.

## **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

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

1. Твердохліб І.А. Філософські аспекти проблеми штучного інтелекту / І.А. Твердохліб // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). - № 4. – Бердянськ: БДПУ, 2009. – С. 262 – 268.

2. Твердохліб І.А. Використання знань з логічних основ інформатики при вивченні інформатичних дисциплін / І.А. Твердохліб // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ, 2010. – № 8 (15). – С. 170 – 173.
3. Твердохліб І.А. Вивчення дисципліни «Логічні основи інформатики» студентами спеціальності «інформатика» в педагогічному вищому навчальному закладі / І.А. Твердохліб // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. – № 11 (18). – С. 107 – 112.
4. Твердохліб І.А. Методичні аспекти вивчення основ комп'ютерної схемотехніки в курсі логічних основ інформатики / І.А. Твердохліб // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. – № 12 (19). – С. 80 – 85.
5. Твердохліб І.А. Зміст курсу “Логічні основи інформатики” в педагогічному університеті // І.А. Твердохліб // Вища освіта України: теоретичний та науково-методичний часопис. № 2 (додаток 2) – 2013 р. – Тематичний випуск “Науково-методичні засади управління якістю освіти у вищих навчальних закладах”. – Луцьк: СПД Гадяк Жанна Володимирівна, друкарня «ВолиньПоліграф». – С. 205 – 212.
6. Твердохліб І.А. Історико-філософський аналіз розвитку некласичних напрямів сучасної логіки / І.А. Твердохліб // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). – Бердянськ: БДПУ, 2013. – № 2. – С. 135 – 143.
7. Твердохліб І.А. Методичні аспекти вивчення багатозначних логік в курсі логічних основ інформатики / І.А. Твердохліб // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка [Текст]. Вип. 113 / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка; гол. ред. Носко М.О. – Чернігів: ЧНПУ, 2013. – С. 150 – 156. (Серія: педагогічні науки)
8. Твердохліб І.А. Психолого-педагогічні аспекти навчання логічних основ інформатики у вищій школі / І.А. Твердохліб // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / редкол. - Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – Вип. 19. – С. 127 – 131.

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

9. Твердохлеб И.А. Методические аспекты использования средств ИКТ в процессе обучения компьютерной схемотехники будущих учителей информатики / И.А. Твердохлеб // Проблемы современной науки: сборник научных трудов: выпуск 10. Часть 1. – Ставрополь: Логос, 2013. – С. 147 – 154.

***Навчальні посібники:***

10. Рамський Ю.С. Логічні задачі: посібник для студ. вищих навч. закладів, учнів та вчителів шкіл / Ю.С. Рамський, І.А. Твердохліб, М.А. Умрик. – К.: Вид-во НПУ

імені М.П. Драгоманова, 2012. – 64 с.: іл. (*особистий внесок: написані розділи I та III*).

**Програми і збірники програм:**

11. Логічні основи інформатики: програма навчальної дисципліни для підготовки студентів спеціальності 6.040302 “Інформатика\*” Інституту інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова [Текст]; укл. І.А. Твердохліб (в авторській редакції). – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. – 27 с.

**Матеріали і тези науково-практичних конференцій:**

12. Твердохліб І.А. Особливості розвитку логічного мислення школярів під час вивчення фізико-математичних дисциплін / І.А. Твердохліб // Психологічні проблеми сучасності: Тези VII науково-практичної конференції студентів та молодих вчених. Львів, 15 – 17 квітня 2010 року. – Львів, 2010. – С. 24 – 25.
13. Твердохліб І.А. Розвиток логічного мислення учнів при вивченні фізико-математичних дисциплін / І.А. Твердохліб // Актуальні проблеми практичної психології. Збірник наукових праць. Частина I. – Херсон, ПП Вишемирський В.С., 2010 р. – С. 408 – 411.
14. Твердохліб І.А. Використання табличних процесорів при вивченні логіки висловлень / І.А. Твердохліб, Ю.А. Теницька // Інформаційні технології в професійній діяльності: Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції. - Рівне: РВВ РДГУ. - 2012.- С. 65 – 67 (*особистий внесок: постановка проблеми дослідження, безпосередня участь у проведенні дослідження та формулювання основних результатів*).
15. Твердохліб І.А. Розв’язування логічних задач мовою логічного програмування Пролог / І.А. Твердохліб, А.А. Іващенко // Наука, освіта, суспільство очима молодих: Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції студентів, педагогів, психологів та молодих науковців. Частина 2. - Рівне: РВВ РДГУ.- 2012.- С. 57 – 60 (*особистий внесок: постановка проблеми дослідження, опис методики розв’язання логічних задач мовою Пролог та формулювання висновків*).
16. Твердохліб І.А. Комп’ютерна діагностика знань студентів при вивченні “Логічних основ інформатики” / І.А. Твердохліб // Матеріали міжнародного форуму фахівців у галузі освітніх вимірювань (Київ, 1 червня 2012 р.) –К. : НПУ, 2012. – С. 59 – 60.
17. Твердохліб І.А. Комп’ютерна схемотехніка як невід’ємна складова логічних основ інформатики / І.А. Твердохліб // Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін: матеріали Міжнародної наукової конференції, 18-19 січня 2013 року. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. – С. 123 – 124.
18. Твердохліб І.А. Використання вільнопо-ширюваних програмних засобів при вивченні логічних основ інформатики / І.А. Твердохліб // Матеріали третьої міжнародної науково-практичної конференції FOSS Lviv 2013: Збірник наукових праць / За ред. Г.Г. Злобін, С.Є. Апунович, С.В. Апунович, Д.Є Ванькевич. – Львів: ПП Сорока Т.Б., 2013. – С. 172 – 174.

19. Твердохліб І.А. Дидактичні аспекти навчання логічних основ інформатики у вищій школі / І.А. Твердохліб // Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю: збірник матеріалів міжнародної наукової конференції / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова ред.) та ін.]. - Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2013. – С. 96 – 98.
20. Твердохліб І.А. Навчання логічних основ інформатики майбутніх вчителів інформатики – один із напрямів фундаменталізації інформатичної освіти / І.А. Твердохліб // Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця (НПК-2013) : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції 5-6 грудня 2013 р., м. Суми. – Суми : ВВП «Мрія», 2013. – С. 84 – 85.

## АНОТАЦІЇ

**Твердохліб І.А. Навчання логічних основ інформатики студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів.** – 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, 2014.

У дисертаційному дослідженні розроблені окремі компоненти методичної системи навчання логічних основ інформатики студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів; проведено історико-філософський аналіз становлення логіки як науки; досліджено стан вивчення логічних основ інформатики в середніх загальноосвітніх та вищих педагогічних навчальних закладах; з'ясовано психолого-педагогічні особливості навчання студентів логічних основ інформатики.

Визначено цілі навчання, зміст і структуру курсу “Логічні основи інформатики” в педагогічному університеті; розроблено методичні рекомендації до вивчення окремих тем курсу (багатозначні логіки, методи мінімізації булевих функцій, основи комп'ютерної схемотехніки), навчально-методичне забезпечення; створено дистанційний курс “Логічні основи інформатики”. Наведено результати педагогічного експерименту, що вказують на ефективність використання компонент методичної системи навчання логічних основ інформатики майбутніх вчителів інформатики.

**Ключові слова:** вчитель, інформатика, логіка, методика, навчання, педагогічний, студент, теоретичний, університет, фундаментальний.

**Твердохлеб И.А. Обучение логическим основаниям информатики студентов физико-математических специальностей педагогических университетов.** – 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, 2014.

В диссертационном исследовании разработаны отдельные компоненты методической системы обучения логическим оснований информатики студентов

физико-математических специальностей педагогических университетов; определены цели обучения, содержание и структура дисциплины “Логические основания информатики” в педагогическом университете, разработаны методические рекомендации по изучению отдельных тем курса (многозначные логики, методы минимизации булевых функций, основания компьютерной схемотехники), создано дистанционный курс.

В первом разделе “Теоретические основания обучения логическим основам информатики в педагогическом университете” проведен историко-философский анализ становления логики как науки, что позволил глубже понять предысторию становления формальной логики, дальнейшего возникновения математической и неклассических логик, определить содержание учебной дисциплины “Логические основания информатики”; рассмотрены психолого-педагогические особенности обучения студентов логическим основам информатики в высшем учебном заведении.

Изучение логических оснований информатики играет важную роль в процессе подготовки студентов физико-математических специальностей педагогических специальностей, формировании их информационной культуры и профессиональных компетентностей.

Во втором разделе “Компоненты методической системы обучения логическим основам информатики студентов физико-математических специальностей педагогических университетов” показано недостаточное отображение логических оснований информатики в содержании учебных дисциплин профессиональной подготовки будущих учителей информатики та ее полное отсутствие в содержании школьных программ информатики. В работе определены цели, содержание и структура учебного курса, описано методика обучения многозначным логикам, методам минимизации булевых функций и основаниям компьютерной схемотехники; обосновано целесообразность использования средств информационно-коммуникационных технологий при исследовании функций алгебры логики, минимизации форм логических функций, узлов компьютерной схемотехники и проектировании цифровых устройств.

На основании проведенного историко-философского анализа становления логики как науки, изучения места логических оснований информатики как неотъемлемой составляющей теоретической информатики, к логическим основаниям информатики относим вопросы, что очень важны для дальнейшего изучения логических оснований информатики (арифметические основания информатики), непосредственно разделы логических оснований информатики (логика и исчисление высказываний, логика предикатов, математические теории первого порядка, теория алгоритмов, методы минимизации булевых функций, многозначные логики) и разделы информатики, в каких широко используются знания с логических оснований информатики (логическое программирование, основы искусственного интеллекта и экспертных систем, основы компьютерной схемотехники).

В работе показано, что изучение логических оснований информатики студентами физико-математических специальностей педагогических университетов способствует овладению будущими учителями информатики необходимой



теоретической и практической подготовкой, необходимой для формирования у них системы профессиональных компетентностей и информационной культуры.

Результаты педагогического эксперимента дали возможность сделать выводы о том, что использование компонент методической системы обучения логическим основам информатики студентов физико-математических специальностей педагогических университетов, способствует повышению фундаментальности подготовки по информатике будущих учителей информатики, приобретению студентами предметных компетентностей.

**Ключевые слова:** информатика, логика, методика, обучение, педагогический, студент, теоретический, университет, учитель, фундаментальный.

**Tverdokhlib Ihor. Teaching the Informatics Logic Basis of Students of the Department of Physics and Mathematics in the Pedagogical University.** – Manuscript.

Dissertation for the Candidate degree in pedagogical science, speciality 13.00.02 – theory and methods of teaching (computer science). – Dragomanov National Pedagogical University. – Kyiv, 2014.

The dissertation presents the individual components of methodical system teaching the informatics logic basis of students of the department of physics and mathematics in the pedagogical university. It gives historical and philosophical analysis of establishment logic as science and it is pointed on the state of study of informatics logic basis in secondary school and higher pedagogical universities and found psychological and pedagogical peculiarities of teaching students the informatics logic basis.

It is determined the objectives, content and the structure of the course “Logic Basis of Informatics” in the pedagogical university, development the methodical recommendations to teaching some themes of course (multivalued logic, methods of minimizations Boolean functions, fundamentals of computer circuitry) and educational software, was created the distance course “Logic Basis of Informatics”. The dissertation presents the results of the pedagogical experiment which point out on the effectiveness used components of the methodical system of teaching the informatics logic basis future teachers of informatics.

**Keywords:** computer science, fundamental, logic, pedagogical, student, teacher, teaching method, theoretical, training, university.