

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені М.П.ДРАГОМАНОВА

**СПРІН Олег Михайлович**

УДК 378:004.8

**ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ПІДХІД У ВИВЧЕННІ ОСНОВ  
ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В КУРСІ ІНФОРМАТИКИ  
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ  
ВИЩОГО ПЕДАГОГІЧНОГО ЗАКЛАДУ**

13.00.02 - теорія та методика навчання інформатики

**Автореферат**

дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук

**Київ – 2001**

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова Міністерства освіти і науки України.

**Науковий керівник:** кандидат фізико-математичних наук, професор **Рамський Юрій Савіянович**, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, професор кафедри основ інформатики і обчислювальної техніки

**Офіційні опоненти:** доктор педагогічних наук, професор **Клочко Віталій Іванович**, Вінницький технічний університет, завідувач кафедри вищої математики

кандидат фізико-математичних наук, доцент **Триус Юрій Васильович**, Черкаський державний університет імені Богдана Хмельницького, доцент кафедри математичного і програмного забезпечення автоматизованих систем

**Провідна установа:** Кіровоградський державний педагогічний університет імені В.Винниченка Міністерства освіти і науки України, кафедра інформатики, м. Кіровоград

Захист відбудеться 26 лютого 2002 року о 14.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова (01601, Київ, вул. Пирогова, 9).

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

Автореферат розіслано 22 січня 2002 р.

**Вчений секретар**  
спеціалізованої вченої ради

Є.В.Коршак

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність та ступінь дослідженості проблеми.** Перетворення в економічній, політичній і соціальній сферах суспільного життя, бурхливе впровадження нових інформаційних технологій вимагають нових підходів до розбудови як всієї національної системи освіти, так і системи вищої освіти, і висувають на перший план завдання удосконалення змісту вищої педагогічної освіти, сучасних технологій навчання і виховання, які б забезпечували поряд з істотним підвищенням теоретичної і практичної підготовки студентів подальшу методологічну орієнтацію вищої освіти на особистість студента, пріоритет соціально-мотиваційним факторам у процесі навчання. Перед вищою школою поставлене завдання переходу до такої системи підготовки фахівців, яка відповідно до здібностей особистості має задовольняти її потреби у здобутті відповідного рівня освіти.

Актуальним для сьогодення є завдання формування основ інформаційної культури, достатніх для впевненого та ефективного використання сучасних інформаційних технологій у власній професійній діяльності, визначальну роль у вирішенні якого відіграє курс інформатики. Цей курс фізико-математичного факультету вищого педагогічного закладу займає особливе місце. Він спрямований на формування необхідних знань та вмінь майбутніх учителів для забезпечення викладання інформатики в середній школі (спеціальність “інформатика”), інформатизації її навчального процесу, впровадження нових інформаційних технологій навчання різних дисциплін та розв’язування інших проблем, зумовлених завданням інформатизації освіти.

Одним із найважливіших компонентів розвитку сучасних інформаційних технологій є створення та використання систем штучного інтелекту. Попит на такі технології стрімко зростає. Активно розробляються та впроваджуються системи сканування і розпізнавання тексту; нагальними постають проблеми створення комп’ютерних словників національних мов, машинного перекладу з однієї мови на іншу тощо. Це насамперед пов’язано з розвитком глобальної інформаційної мережі Internet і підвищенням рівня комп’ютеризації управління всіх сфер людського життя. Вивчення інформатики на фізико-математичному факультеті педагогічного ВНЗ передбачає розгляд питань зі штучного інтелекту, проте зміст і методика їх навчання потребує подальшого вдосконалення.

Методологічні засади дослідження визначено на основі праць філософів, які зробили вагомий внесок у розвиток теорії пізнання - гносеології (Аристотель, Н.А. Бердяєв, Д. Дьюї, Г.В.Ф. Гегель, І. Кант, Л. Фейєрбах, Д. Юм та ін.). Їхні праці орієнтують на необхідність сприйняття окремої людини, з одного боку, як індивіда, з певними психологічними, інтелектуальними та іншими відмінностями, а з другого, - як складової суспільства, перспективний розвиток якого можливий лише за умови врахування і розвитку здібностей, задатків окремої людини, визнання її найвищою цінністю.

Роботи в галузі нейропсихології, психофізіології, загальної і вікової психології, педагогічної психології та дидактики (М.М. Амосов, Б.Г. Ананьєв, Л.С. Виготський, В.В. Давидов, Л.В. Занков, З.І. Калмикова, Г.С. Костюк, В.А. Крутецький, О.М. Леонтєв, С.Л. Рубінштейн, Н.Ф.Тализіна) розкривають механізми прийняття рішень у діяльності людини, зокрема в навчальній; психологічні аспекти рівневого формування вмінь; дають розуміння того, що навчання, яке є основним джерелом розумового розвитку людини, може бути розвиваючим лише тоді, коли воно спирається на її "зону найближчого розвитку".

У роботах з педагогіки та психології вищої школи, у т.ч. порівняльної педагогіки (А.М. Алексюк, М.В. Буланова-Топоркова, Б.Л. Вульфсон, В.М. Галузинський, Е.О. Гришин, А.В. Духавнева, М.Б. Євтух, І.І. Кобиляцький, Б.І. Коротяєв, В.А. Михайловський, О.А. Устенко), вказується на необхідність системи застосування теоретично обґрунтованих підходів до відносин "викладач-студент", "студент-викладач", при цьому як обов'язковий виділяється диференційований підхід.

Дидактика вищої школи ще не так докладно розроблена, як дидактика середньої школи. Тому аналіз досліджень особливостей навчальної діяльності учнів, дидактичних закономірностей формування знань, вироблення вмінь, формування прийомів мислительної діяльності, проведений Ю.К. Бабанським, П.Я. Гальперінім, В.В. Давидовим, О.І.Ляшенком, З.І. Слєпкань, В.П. Хмель, І.С. Якиманською та ін., дозволяє осмислити проблеми рівнів діяльності учнів, мотиваційних характеристик, методів, прийомів, організаційних форм навчального процесу і закласти основу для розуміння проблеми диференційованого навчання у вищій школі. Значний вплив на наше дослідження мали дисертаційні роботи М.І. Бурди, В.Я. Забранського, присвячені диференційованому формуванню геометричних умінь учнів середньої загальноосвітньої школи, організації диференційованого навчання математики.

Особливу роль в розробці питань навчання основ штучного інтелекту відіграли праці: з теорії штучного інтелекту та практики розв'язування його задач (А.М. Аверкін, А.А. Бакаєв, І. Братко, Н.Н. Єфімов, Ж.-Л. Лорьєр, Дж. Малпас, Д. Марселлус, Д.А. Поспелов, Г.С. Поспелов, Л. Стерлінг, Дж. Стобо, П. Уінстон, В.С. Фролов); з навчання інформатики студентів педагогічних ВНЗ, з удосконалення підготовки фахівців в умовах нових інформаційних технологій, з методики вивчення інтелектуальних систем у середній школі (А.А. Абдукадіров, Н.В. Апатова, Н.Р. Балик, В.Ю. Биков, А.Ф. Верлань, А.М. Гуржій, О.В. Євдокимов, А.П. Єршов, М.І. Жалдак, В.Г. Житомирський, Ю.О. Жук, І.М. Забара, І.С. Іваськів, В.А. Извозчиков, В.І. Ключко, Е.І. Кузнецов, О.А. Кузнецов, М.П. Лапчик, Ю.І. Машбиць, В.М. Монахов, Н.В. Морзе, В.О. Петрушин, С.А. Раков, Ю.С. Рамський, В.Д. Руденко, В.А. Сапогов, Ю.В. Триус, Г.Ю. Цибко, М.І. Шкіль, І.М. Яглом, О.І. Янкович та ін.); навчальні програми з інформатики для закладів освіти.

Аналіз стану навчання основ штучного інтелекту в практиці вищої педагогічної школи показує, що рівень сформованості знань та особливо практичних умінь студентів, їхньої самостійності, готовності до подальшої самоосвіти значною мірою не відповідає вимогам сьогодення; в умовах обмеженої кількості годин, традиційної організації навчального процесу відмічається складність, а іноді й неможливість ґрунтовного розгляду вказаних питань під час вивчення інформатики.

Проблема диференційованого формування знань та вмінь студентів з інформатики до кінця не розв'язана, а це, в свою чергу, негативно відбивається на впровадженні інтенсивних форм та засобів організації навчального процесу, створенні умов для досягнення студентами із різним рівнем здібностей належного рівня знань та вмінь. Поза увагою дослідників, зокрема, залишилася проблема реалізації профільної та рівневої диференціації у процесі навчання основ штучного інтелекту на фізико-математичних спеціальностях педагогічних ВНЗ. Відсутня цілеспрямована методика навчання інформатики на основі диференціації за профілем і за рівнем знань та вмінь студентів, яка у поєднанні з використанням логічного підходу до розгляду штучного інтелекту має значні дидактичні можливості.

Таким чином, існує протиріччя між об'єктивною необхідністю реалізації профільної та рівневої диференціації, потенціалом декларативного програмування у навчанні основ штучного інтелекту і нерозробленістю відповідного науково-методичного забезпечення на цій основі, що породжує актуальну соціально значущу проблему, на вирішення якої спрямоване дослідження: **“Диференційований підхід у вивченні основ штучного інтелекту в курсі інформатики фізико-математичного факультету вищого педагогічного закладу”**. Обраний напрямок дослідження входить до плану науково-дослідної роботи кафедри математики та інформатики Житомирського державного педагогічного університету імені Івана Франка, кафедри основ інформатики і обчислювальної техніки Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова як складова їхніх колективних тем. Тема дисертаційного дослідження затверджена на координаційній раді АПН України (протокол № 8 від 5.12.2000 р.).

**Об'єкт дослідження** – процес навчання інформатики студентів спеціальностей “інформатика”, “фізика” та “математика” фізико-математичного факультету вищого педагогічного закладу.

**Предмет дослідження** – диференційоване формування знань студентів з основ штучного інтелекту, яке виступає важливою складовою і результатом рівневої навчальної діяльності.

**Мета дослідження** полягає в обґрунтуванні, розробці методики навчання основ штучного інтелекту в курсі інформатики фізико-математичного факультету педагогічного ВНЗ на основі диференціації за профілем і за рівнем знань, умінь студентів та експериментальній перевірці її ефективності.

**Гіпотеза дослідження** - якщо у вивченні основ штучного інтелекту враховувати диференціа-

цію за змістом на різних спеціальностях та рівнем програмних вимог на кожній спеціальності фізико-математичного факультету з впровадженням спеціально розробленої методичної системи, яка включає модульну побудову даного курсу, рейтинговий контроль знань і відповідне методичне забезпечення, розроблене дисертантом, то це дасть змогу:

- індивідуалізувати та інтенсифікувати процес навчання;

- студентам, що мають різний рівень здібностей, ефективно досягти базового і підвищеного (спеціальності “математика”, “фізика”), мінімально-базового, базового і поглибленого (спеціальність “інформатика”) рівня знань з основ штучного інтелекту та набути різнорівневих умінь розв’язування задач зі штучного інтелекту з використанням мови логічного програмування ПРОЛОГ.

Відповідно до мети дослідження поставлені **завдання**:

1. Проаналізувати психолого-педагогічну, науково-методичну літературу з метою вивчення стану проблеми диференціації у вищих навчальних закладах, спеціальну літературу зі штучного інтелекту, мови програмування ПРОЛОГ.

2. Сформулювати загальні психологічні і методичні вимоги до процесу диференційованого формування знань та умінь студентів з основ штучного інтелекту; визначити основні принципи методики реалізації диференційованого підходу у вивченні основ штучного інтелекту на фізико-математичних спеціальностях.

3. На основі наукових принципів здійснити відбір змісту навчального матеріалу з основ штучного інтелекту. Встановити рівні програмних вимог щодо знань та умінь студентів фізико-математичних спеціальностей зі штучного інтелекту.

4. Вказати умови та можливі шляхи реалізації диференційованого підходу у вивченні основ штучного інтелекту.

5. Розробити методичну систему і описати методику реалізації диференційованого підходу з використанням елементів модульної системи, рейтингового контролю знань у вивченні основ штучного інтелекту та експериментальним шляхом перевірити ефективність запропонованої методики.

Для виконання поставлених завдань використано теоретичні та емпіричні **методи дослідження**: аналіз філософської, психолого-педагогічної, науково-технічної та навчально-методичної літератури з проблем дослідження, теоретичний синтез, узагальнення; спостереження навчального процесу, анкетування, тестування, бесіди зі студентами та викладачами; педагогічний експеримент (констатуючий, пошуковий і формуючий); методи математичної статистики.

**Методологічною основою дослідження** стали філософські ідеї про пізнання й відображення дійсності в людській свідомості; системно-структурний підхід до аналізу навчальної діяльності; теорія розвиваючого навчання; психологічна теорія діяльності; загальнодидактичні положення; Державна національна програма “Освіта” (Україна XXI століття); Концепція Національної про-

грами інформатизації.

**Наукова новизна** роботи визначається тим, що вперше запропоновано науково обґрунтовану і експериментально апробовану методичну систему навчання основ штучного інтелекту на фізико-математичному факультеті педагогічного ВНЗ, орієнтовану на диференційоване формування знань та вмінь студентів; вдосконалено зміст навчального матеріалу з основ штучного інтелекту, що дозволяє вивчати даний розділ інформатики на основі логічного програмування.

**Теоретичне значення** дослідження полягає в тому, що визначено методичні засади формування знань та вмінь студентів з основ штучного інтелекту на основі логічного підходу до його розгляду; встановлено операційний склад умінь розв'язування задач зі штучного інтелекту з використанням мови логічного програмування ПРОЛОГ та різнорівневі вимоги до результатів навчання з основ штучного інтелекту; визначено структуру і зміст нового спецсемінару “Основи штучного інтелекту” для спеціальностей “математика”, “фізика” педагогічного ВНЗ; одержані висновки можуть бути використані для розв'язання проблеми інтенсифікації та індивідуалізації процесу навчання у вивченні інших розділів інформатики вищого педагогічного закладу, пошуку підходів, ефективних форм та засобів навчання основ штучного інтелекту в середній школі.

**Практичне значення** роботи:

1) у процесі дослідження розроблена методика, яка:

- дозволяє інтенсифікувати процес навчання основ штучного інтелекту;
- забезпечує диференційоване формування знань та вмінь студентів з основ штучного інтелекту;
- сприяє розвитку у студентів навичок дослідницької роботи та творчого мислення;
- активізує самостійну роботу студентів;

2) результати дослідження стали основою лабораторного практикуму з основ штучного інтелекту та двох методичних посібників для студентів.

**Особистий внесок здобувача** полягає у безпосередній участі в проведенні констатуючого, пошукового і формуючого етапів педагогічного експерименту; в уточненні шляхів підвищення індивідуалізації, інтенсифікації навчання відповідно до вимог сьогодення; створенні методичної системи диференційованого навчання основ штучного інтелекту на фізико-математичному факультеті педагогічного ВНЗ; розробці 48 прикладів програм мовою ТУРБО-ПРОЛОГ, використання яких дозволяє інтенсивніше проводити навчання основ штучного інтелекту.

**Вірогідність** одержаних результатів і висновків забезпечується методологічними основами дослідження, відповідністю методів дослідження його меті і завданням, кількісним і якісним аналізом теоретичного та емпіричного матеріалу, результатами педагогічного експерименту.

**Апробація і впровадження результатів дисертації.** Результати дослідження були викладені у виступах на міжвузівській науково-методичній конференції “ІХ науково-методична конференція

Військового факультету радіоелектроніки при Житомирському інженерно-технологічному інституті” (м. Житомир, 1997); всеукраїнських науково-практичних конференціях "Психолого-педагогічні фактори підвищення професійної майстерності вчителя-вихователя" (м. Житомир, 1995 р.), "Освітні стандарти та зміст шкільних і вузівських курсів інформатики" (м. Бердянськ, 1997 р.); на міжнародній науковій конференції "Шоста Міжнародна Наукова Конференція імені академіка М. Кравчука" (м. Київ, 1997 р.) на звітних науково-практичних конференціях ЖДПУ імені Івана Франка (1998-2001 р.р.); Всеукраїнському науково-методичному семінарі з питань використання засобів сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі (Київ, НПУ імені М.П. Драгоманова, 2001 р.); шляхом публікації результатів дослідження.

Основні положення й результати дослідження впроваджено в практику роботи викладачів кафебри інформатики Житомирського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти. Матеріали дисертації використовуються під час проведення занять з інформатики, спецсемінару "Основи штучного інтелекту" на фізико-математичних спеціальностях Житомирського державного педагогічного університету імені Івана Франка, у вивченні спецкурсу "Логічне програмування та штучний інтелект" на фізико-математичному факультеті Бердянського державного педагогічного інституту ім. П.Д. Осипенко.

**Публікації.** За темою дослідження опубліковано 10 наукових праць, із них 5 статей – у провідних фахових виданнях, 2 методичних посібники, 1 стаття - у колективній монографії, 2 роботи – у збірниках матеріалів і тез конференцій.

**Структура дисертації.** Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку 202 використаних джерел, 2-х додатків. Загальний обсяг основного тексту дисертації 162 сторінки, на 9 сторінках подано 13 таблиць та 7 рисунків, на 36 сторінках розміщено 2 додатки. Робота в цілому викладена на 223 сторінках.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У вступі обґрунтовується актуальність дослідження, визначаються його об'єкт, предмет, гіпотеза, мета, завдання і методи дослідження, розкривається його наукова новизна, теоретичне і практичне значення.

У першому розділі "**Методологічні аспекти та психолого-педагогічні основи реалізації диференційованого підходу у вивченні основ штучного інтелекту**" подано ретроспективний аналіз філософської думки, сучасних методологічних підходів у педагогіці вітчизняної та зарубіжної вищої школи, встановлено, що ряд дидактичних закономірностей, принципів, педагогічних ідей, концепцій, теорій орієнтують весь процес навчання на особистість студента - головний фактор такого процесу.

Для розуміння суті диференційованого підходу, з'ясування психолого-педагогічних вимог йо-



го впровадження було, по-перше, використано результати ґрунтовних розробок дидактики середньої школи та, по-друге, проаналізовано особливості розвитку особистості студента, його діяльності і на підставі порівняльного аналізу трансформовано поняття диференційованого підходу щодо вищої школи.

*Під диференційованим підходом в організації навчального процесу вищої школи ми розуміємо дидактичний принцип, згідно з яким досягається навчальний вплив на студентів, що ґрунтується на знанні їхніх індивідуальних особливостей і дозволяє викладачу створити об'єктивні умови для адекватної самооцінки та розвитку студентами своїх здібностей, для свідомого і обґрунтованого вибору відповідного рівня вивчення дисциплін у складі різнорівневих мікрогруп. Указаний вплив здійснюється шляхом різнопрофільного відбору змісту навчального матеріалу; визначення рівнів вимог до знань та вмінь, пред'явлення їх студентам через відповідні теоретичні завдання та практичні вправи; вибору таких форм організації навчального процесу, які б стимулювали активність студентів, раціонально поєднували фронтальне, групове, мікрогрупове та індивідуальне навчання і при цьому визначали б рівень діяльності студентів.*

Аналіз психолого-педагогічної літератури, досвід роботи дозволяє виділити деякі характерні вимоги до реалізації диференційованого підходу у процесі навчання інформатики на фізико-математичному факультеті педагогічного ВНЗ:

- *урахування індивідуальних особливостей студентів, яке здійснюється у двох напрямках: шляхом відповідної діагностики студента як суб'єкта навчального процесу та шляхом створення об'єктивних умов для самоаналізу, самодіагностики та адекватної самооцінки;*

- *логіко-дидактичний аналіз навчального матеріалу, його планово-тематична організація.* Вимагає такої структурованості навчального матеріалу в межах як дисципліни, так і терміну її вивчення, яка б забезпечувала його розподіл окремими, взаємопов'язаними частинами (навчальними модулями), у межах яких вивчаються одне чи група споріднених фундаментальних понять, законів, явищ;

- *різнорівневий розподіл навчальних вимог.* З позицій діяльнісного підходу до навчання диференціація вимог полягає в оволодінні знаннями і вміннями на різних, відомих дидактиці, рівнях їх застосування (використання): репродуктивному, продуктивному (рівень аналогії), творчому; причому ці рівні вимог мають бути конкретизовані (описані) певними навчальними задачами. Передумовою різнорівневого розподілу навчальних вимог через навчальні задачі постає явне задання обов'язкових результатів навчання;

- *урахування існуючої системи навчання у вищій школі, відбір таких організаційних форм при диференційованому підході, які б гармонійно ув'язувались з існуючими, взаємодоповнювали одна одну і сприяли гармонійному розвитку особистості студента.* Диференційований підхід повинен

здійснюватися у рамках існуючої курсової системи навчання. Контроль знань, вмінь студентів має забезпечувати не меншу кількість поточних і поетапних контрольних точок, які передбачаються традиційними формами навчання, а підсумковий контроль - не перевищувати строків складання семестрових заліків та екзаменів; використання бальної системи при рейтинговому контролі повинно мати обґрунтовану систему її переведення в існуючу (на даний час - у традиційну чотирибальну);

- *раціональне поєднання фронтальних, колективних і індивідуальних форм організації навчання за провідної ролі колективних форм.* Упровадження диференційованого підходу зумовлює, поряд із підвищенням ролі колективних форм у складі різнорівневих мікрогруп, збільшення частки самостійної роботи. Дослідженням запропоновано визначити лабораторну роботу основною структурною та організаційною одиницею навчального модуля. З огляду на навчальну задачу як на основний навчальний вплив, що забезпечує конкретизацію рівнів навчальних вимог, структура теоретичних вправ та практичних завдань при переході від нижчих до вищих рівнів її виконання має забезпечувати перехід форм організації навчальної діяльності - від колективних мікрогрупових до індивідуальних.

У дослідженні визначено наукові засади відбору змісту основ штучного інтелекту. З урахуванням теоретично і експериментально обґрунтованих принципів відбору змісту освіти з математики у середній школі (М.І. Бурда), серед інших, ми виділяємо такі: науковість, орієнтація на сучасні наукові та практичні досягнення зі штучного інтелекту; розгляд штучного інтелекту з позицій його історичного розвитку; інформаційна ємність та оптимізація обсягу навчальної інформації; диференційована реалізованість та модульний добір змісту; теоретична повнота, доступність та практична реалізованість.

Проведений аналіз дозволив обрати логічний підхід до розгляду штучного інтелекту як основу для визначення змісту навчального матеріалу. Нами запропонована така структура змісту основ штучного інтелекту: логічне програмування, мова програмування ПРОЛОГ; штучний інтелект як науковий напрямок та властивість інтелектуальних систем; експертні системи. Поряд із цим встановлено, що обсяг навчальної інформації для різних змістових частин має варіюватися у залежності від профілю спеціальності, різнорівневих вимог щодо знань та вмінь студентів.

Другий розділ **“Методичні засади диференційованого формування знань та вмінь майбутніх учителів з основ штучного інтелекту”** містить концептуальні положення методики реалізації профільної та рівневої диференціації, особливості методичної системи диференційованого формування знань та вмінь студентів з основ штучного інтелекту на фізико-математичному факультеті, зміст і методику вивчення теми **“Знання у системах штучного інтелекту”**.

Процес диференційованого навчання основ штучного інтелекту супроводжується певними

труднощами об'єктивного та суб'єктивного характеру:

- структура понять даного розділу інформатики є достатньо складною і абстрактною, при цьому супутні, базові поняття людської діяльності характеризуються неповною визначеністю (людський інтелект, мислення, знання тощо);

- при використанні логічного підходу до розгляду штучного інтелекту виникає необхідність переорієнтації з процедурного на декларативне програмування;

- низька забезпеченість спеціальною, навчально-методичною літературою;

- переважання традиційних форм організації навчального процесу у ВНЗ, а відтак відносна новизна впровадження гнучких педагогічних технологій;

- виникають психологічні та методичні труднощі, які зумовлює відсутність попередньої спеціальної підготовки більшості студентів до осмисленого сприймання понять, новизна та відносно значний обсяг навчального матеріалу, певна ізольованість понять від інших розділів інформатики ВНЗ;

- не розробленість відповідних різнорівневих програмних вимог до знань та вмінь студентів зі штучного інтелекту;

- недостатня забезпеченість програмними продуктами (прикладними програмами, моделями інтелектуальних та експертних систем тощо), методично пристосованими до використання за умов диференціації процесу навчання основ штучного інтелекту.

У ході дослідження виділено такі методичні вимоги до реалізації диференційованого підходу у вивченні основ штучного інтелекту:

- проведення пропедевтичної роботи зі студентами щодо доцільності впровадження диференційованого підходу (роз'яснення мети, аналіз переваг та можливих труднощів використання обраних шляхів, форм і засобів його реалізації);

- з огляду на об'єктивну зумовленість зростання індивідуальної ролі студента, його впливу на процес навчання виникає потреба у проведенні відповідної мотивації, зняття упередженості та підвищення інтересу до пропонованої організації навчального процесу; при цьому має заохочуватися консультативна робота студентів, підтримуватися їхня зацікавленість не лише у виконанні навчальних завдань, а й робота щодо аналізу рівня складності таких завдань, наявності неточностей при постановці практичних задач, розробка студентами нових завдань;

- з огляду на впровадження профільної диференціації зміст навчального матеріалу повинен реалізовуватися щонайменше двома програмами з основ штучного інтелекту. Перша має орієнтувати на розгляд вказаних питань як на складову загальної інформаційної культури і направляти процес навчання на практичне використання можливостей декларативного програмування, сучасних досягнень штучного інтелекту. Змістова лінія другої програми насамперед має бути спрямована на

забезпечення належної фахової підготовки студентів спеціальності "інформатика", яка передбачає формування знань та вмінь як із питань використання, так і з основ розробки інтелектуальних систем;

- створення об'єктивних передумов для диференційованого формування знань та вмінь студентів зі штучного інтелекту шляхом висунення різнорівневих програмних вимог до знань та вмінь, їх конкретизацією навчальними задачами.

Вказані вимоги доповнюються вимогами, зумовленими особливістю організації навчання розв'язуванню задач зі штучного інтелекту (окремі з таких вимог визначено Н.Р. Балик, Ю.С. Рамським):

- організація навчання розв'язуванню задач зі штучного інтелекту здійснюється не ізольовано, а в контексті міжтемних зв'язків інформатики: логіка - логічне програмування - структури даних, методи зберігання, пошуку і обробки інформації - бази даних - бази знань систем штучного інтелекту;

- проведення пропедевтичної роботи в курсах математичних дисциплін та інформатики при розв'язуванні задач з логічним навантаженням, задач на рекурсію, оптимізаційних задач (метод перебору), текстових алгебраїчних задач (метод графів), задач з елементами математичного моделювання;

- основну частину навчального матеріалу має складати побудова і різнорівневе дослідження інформаційних моделей задач, на що має бути орієнтоване вивчення практичних питань логічного програмування та інтелектуальних систем;

- зміст задач, складність їх структури та процесу розв'язування повинні відповідати наперед визначеним рівням обов'язкових результатів навчання;

- добір задач має забезпечувати реалізацію міжпредметних зв'язків, які дозволяють глибше розкрити можливості застосування логічного програмування, інтелектуальних та експертних систем до розв'язування задач з інших предметів, здійснити порівняльний аналіз різноманітних підходів та методів розв'язування. Це вимагає включення обмеженої кількості задач обчислювального характеру, логічних, рекурсивних задач та задач з курсів математики і фізики. Поряд із цим слід орієнтуватися на задачі, які вважаються класичними та найбільш характерно відображають реальні практичні задачі, що виникли у рамках робіт зі штучного інтелекту;

- з метою інтенсифікації навчального процесу доцільно добирати задачі так, щоб у рамках виконання окремої лабораторної роботи для певного варіанту перехід на вищий рівень вимагав розв'язування не нової, а модифікації раніше розв'язаної задачі нижчого рівня. Така модифікація має передбачати послідовне підвищення вимог до формування умінь та знань та має бути узгоджена з відповідним рівнем теоретичного матеріалу та рівнем навчальної діяльності студентів.

Особливістю навчальних задач з основ штучного інтелекту є те, що вони передбачають формування та розвиток ряду специфічних умінь: аналізувати предметну галузь - факти, функції, відношення; описувати природною мовою відношення та функції; оформлювати відношення як аксіоми у вигляді програмних фраз; формулювати запити для одержання розв'язку задачі; використовувати мови логічного програмування до розв'язування інтелектуальних задач; добирати та застосовувати моделі подання знань в інтелектуальних та експертних системах; створювати базу знань, наповнювати оболонку експертної системи та здійснювати її модифікацію; вести діалог з експертною системою тощо.

Переважає більшість задач з основ штучного інтелекту при використанні логічного програмування є задачами на рефлексію студентами своєї діяльності. Будь-яка задача, розв'язана з використанням мови ПРОЛОГ, реалізує логічну модель подання знань та логічне виведення. У процесі складання бази знань викладач має можливість бачити, як студент аналізує задачу, описує її у вигляді фактів і правил, ставить відповідні запити для одержання розв'язку тощо.

Система різнопрофільних та різнорівневих теоретичних завдань і практичних вправ постає як найважливіший засіб реалізації диференційованого підходу у вивченні основ штучного інтелекту. Нами здійснено різнопрофільний відбір змісту навчального матеріалу, до знань та вмінь студентів розроблено різнорівневі програмні вимоги, які конкретизовано теоретичними завданнями та практичними вправами за трьома рівнями для спеціальності "інформатика": 1) мінімально-базовому, репродуктивному; 2) базовому, рівні аналогії; 3) поглибленому, творчому. Для інших спеціальностей вказані вимоги розроблені та конкретизовані на базовому і підвищеному рівнях. При цьому розроблений нами лабораторний практикум містить практичні вправи: 1-го рівня – спільні завдання для підгрупи із 12-13 осіб, 2-го – спільні для мікрогрупи із 2-3 студентів, 3-го - індивідуальні.

Теоретичні дослідження, аналіз передового педагогічного досвіду визначають модульну систему з використанням рейтингового контролю знань як доцільну та ефективну форму навчання у ВНЗ, яка і була обрана для диференційованого формування знань та вмінь з основ штучного інтелекту. Вказаний аналіз дозволив з'ясувати суть модульної системи, рейтингового контролю знань; визначити методичні вимоги до їх вибору і функціонування як форми та засобу реалізації диференційованого підходу у вивченні основ штучного інтелекту.

Нами виконано відповідне розбиття навчального матеріалу, що передбачає використання певної частини модулів для різнорівневого вивчення основ штучного інтелекту на всіх спеціальностях, інших модулів - як доповнення до поглибленого розгляду основ штучного інтелекту на спеціальності "інформатика". Розроблено систему залікових одиниць окремо для спеціальностей різного профілю, яка спрямована на визначення рівнів знань, умінь, навчальної діяльності студентів, на інтенсифікацію самостійної роботи студентів, підвищення регулярності навчальної діяльності, ін-

дивідуалізацію навчання та забезпечує можливість переведення одержаних студентом залікових одиниць у традиційну чотирибальну систему оцінювання. Запроваджений рейтинговий контроль знань передбачає відповідні, виражені у залікових одиницях, засоби заохочення і штрафні санкції.

У дисертації визначено методи і форми навчальної роботи, передбаченої системою модулів з основ штучного інтелекту. Необхідність індивідуалізації та інтенсифікації процесу навчання, підвищення ролі самостійної роботи зумовлює певні зміни у їх характері. Наприклад, словесні методи змінюють орієнтацію з інформаційної на оглядово-настановчу складову: у процесі проведення лекцій, бесід, консультацій тощо основна увага приділяється науково-теоретичному обґрунтуванню необхідних положень, аналізу та узгодженню різних точок зору на ті чи інші проблеми, використанню діалогу, проведенню дискусій з актуальних питань розвитку штучного інтелекту, аналізу відповідної літератури та сучасних інтелектуальних програмних продуктів. При цьому в характері окремих форм і видів робіт (повідомлення, реферування, рецензування робіт товаришів, курсові роботи тощо) важливе значення надається визначенню напрямків самостійних досліджень студентами теоретичного матеріалу, шляхів подолання труднощів у розв'язуванні практичних задач, пошуку раціональних технологічних прийомів у програмуванні мовою ПРОЛОГ, постановці проблемних ситуацій, формуванню інформаційно-пошукових умінь.

Можливою формою навчання основ штучного інтелекту на спеціальностях "математика", "фізика" є спецсемінар. Дослідження показало, що вивчення основ штучного інтелекту в межах запропонованого змісту, відповідно до рівнів програмних вимог можливе лише за умови більш інтенсивного вивчення питань, передбачених програмою з основ інформатики, та, можливо, перебудови всього курсу інформатики. Диференційований спецсемінар, розроблений у ході дослідження, дозволяє ефективно та на достатньому рівні провести навчання основ штучного інтелекту студентів вказаних спеціальностей.

Науково-методичний аналіз різноманітних програмних продуктів, власний досвід роботи з ними дозволив обрати мову логічного програмування ТУРБО-ПРОЛОГ (компілятор версії 2.0.), ряд інтелектуальних систем та оболонок експертних систем (у т. ч. системи: перекладу - Stylus, розпізнавання тексту – Fine Reader, розпізнавання мовлення - MSVoice; пакет VisualExpert), розробити 48 прикладів програм лекційного курсу (у т.ч. модель експертної системи "Транспорт"), методичні матеріали до проведення занять та експериментально підтвердити ефективність їх застосування як засобів навчання основ штучного інтелекту.

У дисертації методика диференційованого навчання основ штучного інтелекту докладно розглядається на прикладі теми "Знання у системах штучного інтелекту". При її вивченні ставиться мета ознайомити студентів з проблематикою подання знань в інтелектуальних системах; розглянути поняття чотирьох основних моделей подання знань: "логічна модель", "семантична мережа",

“фрейми”, “правила продукцій”; на базі різномірівневих теоретичних завдань та практичних вправ сформувати у студентів уміння подавати знання при розв’язуванні задач зі штучного інтелекту.

Проведення лекції передбачає її оглядово-настановний характер. Так, наприклад, розглядаючи поняття “знання”, вказується, що на сьогодні немає його загально визнаного формального означення; запропонувавши певне описання цього поняття (знання – це факти, відомості, характерні для оточуючого світу (предметної галузі), процедури і правила маніпулювання фактами, а також інформація про те, коли і як слід застосовувати правила і процедури), повідомляється про деякі інші тлумачення поняття “знання”, вказуються конкретні джерела такої інформації. В дисертації розглядається зміст і методика проведення лабораторної роботи з цієї теми, де серед іншого наводяться практичні рекомендації щодо впровадження розробленого нами рейтингового оцінювання знань та вмінь студентів.

У третьому розділі **“Організація та результати педагогічного експерименту”** описані етапи дослідження, аналіз результатів навчального експерименту.

Експериментальною базою дослідження стали: Житомирський державний педагогічний університет імені Івана Франка, Обласний інститут післядипломної педагогічної освіти (м. Житомир), Бердянський державний педагогічний інститут ім. П.Д. Осипенко. Експериментом було охоплено 857 студентів, 108 учителів інформатики середніх шкіл, 6 викладачів вищих навчальних закладів.

З метою з’ясування стану сформованості знань та вмінь з основ штучного інтелекту на першому етапі експерименту виконувались констатуючі зрізи. Результати засвідчили характерну особливість для всіх груп опитуваних: певний рівень теоретичних знань – від 1% до 93% при середньому показнику 60% недостатньо підкріплений відповідними практичними вміннями, що складають від 1% до 53% при середньому показнику 16%. Поряд із цим студенти контрольної групи, які вивчали основи штучного інтелекту за традиційною системою навчання, мали дещо кращі показники: теоретичні знання – від 85% до 93% при середньому показнику 90%, уміння – від 20% до 35% при середньому показнику 30%.

На пошуковому етапі дослідження уточнювалися шляхи індивідуалізації та інтенсифікації процесу навчання, проводився цілеспрямований пошук та відбір змісту навчального матеріалу, його модульний і різномірівневий розподіл. На цьому етапі розроблялася методика реалізації диференційованого підходу у вивченні основ штучного інтелекту, здійснювалась апробація та перевірка ефективності окремих компонентів методичної системи: елементів модульної системи організації навчання, рейтингового контролю знань та вмінь студентів; при цьому досліджувався вплив указаних компонентів на регулярність навчальної діяльності та підвищення рівня самостійної роботи студентів. Поряд із цим, для обґрунтування шкали залікових одиниць впроваджуваного рейтингового контролю досліджувались тривалість, інтенсивність самостійної роботи студентів на різних

рівнях розробленої системи навчальних задач; з огляду на вказані показники розроблені різнопрофільні таблиці рейтингового контролю.

Нами велася робота з подальшої розробки прикладів програм лекційного курсу, дослідження можливостей їх використання у навчальному процесі; добору різнорівневих теоретичних завдань і практичних вправ до проведення лабораторних робіт та самостійної роботи студентів.

Мета формуючого етапу експерименту полягала у перевірці ефективності запропонованої методики навчання основ штучного інтелекту під час вивчення інформатики на фізико-математичному факультеті.

Програма перевірки ефективності запропонованої нами методичної системи і методики реалізації диференційованого підходу включала:

- облік результатів індивідуалізації та інтенсифікації процесу навчання;
- облік сформованості рівня знань з основ штучного інтелекту та вмінь розв'язування задач штучного інтелекту з використанням мови ПРОЛОГ.

Провідним методом під час обліку й оцінювання результатів експерименту став метод спостережень за навчальною діяльністю студентів. Одержані дані зіставлялись із результатами бесід, поточного, підсумкового контролю, анкетування.

Експериментальне навчання засвідчило особливості, характерні для індивідуалізованого процесу навчання, його інтенсифікацію. На перший план у стимулюючо-мотиваційному компоненті навчання вийшли внутрішні та особистісні групи мотивів: ми помітили підвищення пізнавальних потреб студентів, інтересу до навчання, прагнення до самореалізації та прояву потенційних можливостей.

Студенти, враховуючи думку викладача, змогли адекватно проводити самооцінку своїх індивідуальних особливостей, що дозволяло їм самостійно і достатньо обґрунтовано обирати рівень виконання завдань, передбачених навчальними модулями; здійснювати аналіз та прогноз впливу поточного оцінювання на результати підсумкового контролю, вибір шляхів інтенсифікації навчання. Зросла регулярність навчальної діяльності, ініційована не стільки адміністративними вимогами викладача, скільки суб'єктивними прагненнями студентів.

На спеціальності "інформатика" вдалося на 12,5% зменшити загальну кількість аудиторних годин, не вдаючись до скорочення обсягу навчального матеріалу. При цьому збільшилась частка годин (від 52,5% до 60%), відведених на виконання лабораторних робіт. На інших спеціальностях загальна кількість годин зменшилась на 16,7%, частка лабораторних робіт збільшилась від 50% до 65%.

Характер самостійної роботи студентів зазнав якісних змін. Студенти переважно спрямовували зусилля на пошук та відбір інформації у відповідних джерелах (а не на її відтворення), прове-



дення аналізу і порівняння, реферування, написання тез відповідей, участь у консультаційній роботі, створення за аналогією та розробку нових інформаційних моделей задач, прогнозування результатів роботи, постановку і проведення експерименту.

Результати підсумкового контролю, що включали поряд із екзаменаційним контролем, анкетування та проведення заліків, дозволили встановити показники рівня знань і вмінь студентів з основ штучного інтелекту (табл. 1 і табл. 2).

Таблиця 1.

*Знання та вміння зі штучного інтелекту на спеціальності “інформатика”*

Рівні Групи	Мінімально-базовий		Базовий		Поглиблений	
	Контр.	Експерим.	Контр.	Експерим.	Контр.	Експерим.
Знання	92%	97,2%	46,7%	76,4%	6,7%	23,6%
Вміння	36%	96%	20%	76%	4%	22,7%

Таблиця 2.

*Знання та вміння зі штучного інтелекту на інших спеціальностях та в учителів інформатики середніх шкіл*

Рівні Групи	Базовий		Підвищений	
	Контрольна	Експеримент.	Контрольна	Експеримент.
Знання	87,5%	92,4%	2,2%	18,5%
Вміння	31%	85,9%	0,6%	17,4%

У контрольних групах відмічається значний розрив між теоретичними знаннями і практичними вміннями студентів, проте в експериментальних групах така невідповідність незначна. Наведені дані вказують на те, що рівень знань та вмінь, які сформовані у студентів на основі впровадження запропонованої методики, є вищим у порівнянні з рівнем знань і вмінь, що одержані в процесі традиційного навчання.

Ефективність розробленої методики підтвердили і результати обробки експериментальних даних методами математичної статистики (табл. 3).

Таблиця 3.

*Результати перевірки статистичних гіпотез за критерієм Пірсона*

Спеціальності	Контр. вибірка (n <sub>1</sub> )	Експерим. вибірка (n <sub>2</sub> )	Крите- рій	Значення статистики критерію	Критичне значення статистики критерію
“Інформатика”	75	72	$\chi^2$	19,43	12,59
Інші спеціальності та вчителі інформатики	184	184	$\chi^2$	38,34	14,07

Педагогічний експеримент підтвердив гіпотезу нашого дослідження, ефективність запропонованої методики навчання основ штучного інтелекту на основі диференціації за профілем, рівнем знань та вмінь студентів.

У ході дослідження були розв’язані всі його основні завдання. Матеріали дослідження дають

підстави зробити такі **висновки**:

1. Одним із ефективних чинників індивідуалізації та інтенсифікації навчання основ штучного інтелекту є реалізація диференційованого підходу. Запровадження методичної системи, побудованої на цій основі, дозволяє ефективно сформувати належні знання та вміння зі штучного інтелекту у студентів із різним рівнем здібностей.

2. Під час вивчення основ штучного інтелекту на фізико-математичному факультеті педагогічного ВНЗ диференційований підхід доцільно здійснювати:

- шляхом різнопрофільного відбору змісту навчального матеріалу зі штучного інтелекту. Виділяються дві змістові лінії: перша для спеціальності “інформатика”, друга для інших спеціальностей; для побудови змісту за доцільне вважаємо обрати логічний підхід до розгляду штучного інтелекту на базі мови логічного програмування ПРОЛОГ;

- шляхом введення рівнів вимог до знань та вмінь в межах відібраного змісту і пред’явлення їх через систему різнорівневих теоретичних завдань та практичних вправ студентам спеціальності “інформатика” на мінімально-базовому (репродуктивному), базовому (аналогії) і поглибленому (творчому) рівнях; студентам інших спеціальностей на базовому та підвищеному. Поряд із цим доцільним виявився розподіл практичних завдань: на 1-му рівні - як одного на підгрупу із 12-13 осіб, на 2-му – одного на мікрогрупу із 2-3 студентів, на 3-му - індивідуально;

- використанням елементів модульної системи як форми реалізації диференційованого підходу у навчальному процесі та рейтингового контролю знань як засобу, що дозволило раціонально поєднати фронтальне, групове, мікрогрупове та індивідуальне навчання і при цьому ефективно визначити рівень діяльності студентів;

- широким використанням диференційованого методичного забезпечення: прикладів програм лекційного курсу, розроблених з урахуванням профілів спеціальностей; методичних посібників, розрахованих на різнорівневе вивчення основ штучного інтелекту; рейтингових таблиць тощо.

3. Поряд із успішною апробацією розробленої методики в курсі інформатики для спеціальності “інформатика”, для інших спеціальностей фізико-математичного факультету вдалося впровадити та визначити її ефективність лише у рамках розробленого нами спецсемінару “Основи штучного інтелекту”.

4. Матеріали дисертації можуть бути використані для проведення подальших досліджень щодо інтенсифікації та індивідуалізації процесу навчання у вивченні інших розділів інформатики вищого педагогічного закладу; пошуку підходів, ефективних форм та засобів навчання основ штучного інтелекту на основі логічного програмування у середній школі.

Результати дослідження висвітлені у таких **публікаціях**:

1. Спірін О.М. Деякі проблеми вивчення основ штучного інтелекту в курсі інформатики // Нові

технології навчання. – К.: ІЗМН, 1997. – Вип. 21. – С. 47-54.

2. Спірін О.М. Основи диференційованого підходу при вивченні інформатики // Вісник Житомирського педагогічного університету. - 2000. - № 6. – С. 146-151.

3. Спірін О.М. Модульна система та рейтинговий контроль знань під час вивчення основ штучного інтелекту // Нові технології навчання. – К.: НМЦВО, 2000. – Вип. 28. – С. 43-56.

4. Спірін О.М. Реалізація об'єктно-орієнтованого підходу в багаторівневих навчальних програмних засобах // Проблеми освіти. – Київ: ІСДО, 1995. – Вип. 2. – С. 76-81.

5. Спірін О.М. Рівнорівневі програмні вимоги до вивчення основ штучного інтелекту в педагогічному вузі // Проблеми освіти. – К.: Наук.-метод. центр вищої освіти, 2000. – Вип. 22. – С. 31-43.

6. Спірін О.М. Збірник прикладів програм курсу лекцій з основ інформатики і обчислювальної техніки: початки штучного інтелекту. – Методичний посібник для студ. вищих пед. навч. закл-ів спец-ті “інформатика”. – Житомир: Педінститут, 1997. – 29 с.

7. Спірін О.М. Початки штучного інтелекту: Методичний посібник для студ. вищих пед. навч. закл-ів фізико-математичних спец-тей. – Житомир: ЖДПУ, 2001. – 94 с., іл.

8. Спірін О.М. Формування інформаційної культури майбутнього вчителя // Формування виховних умінь майбутніх педагогів / За ред. О.А.Дубасенюк, А.В.Іванченка. – Житомир: ЖДПІ, 1996. – С. 253-259.

9. Спірін О.М. Рівнева диференціація обчислювальних задач з алгебри // Шоста Міжнародна Наукова Конференція ім. академіка М.Кравчука: Матеріали конференції. – Київ: НТУ- КПП, 1997. – С. 371.

10. Спірін О.М. До питання про рівневу диференціацію // Психолого-педагогічні фактори підвищення професійної майстерності вчителя-вихователя: Тези всеукраїнської науково-практичної конференції / ЖДПІ. - Житомир, 1995. – С. 276.

#### АНОТАЦІЯ

**Спірін О.М. Диференційований підхід у вивченні основ штучного інтелекту в курсі інформатики фізико-математичного факультету вищого педагогічного закладу. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02. - теорія та методика навчання інформатики. – Національний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова. Київ, 2001.

У дисертації обґрунтована можливість індивідуалізації та інтенсифікації процесу навчання основ штучного інтелекту в курсі інформатики фізико-математичного факультету вищого педагогічного закладу, ефективного формування різнопрофільних і різнорівневих знань та вмінь студентів при впровадженні диференційованого підходу. У роботі викладено розуміння суті диференційованого підходу у вищій школі, наведено методичні вимоги до його реалізації у процесі навчання ін-

форматики. Було визначено наукові принципи відбору змісту навчального матеріалу з основ штучного інтелекту, здійснено такий відбір на основі логічного підходу до розгляду штучного інтелекту з використанням мови логічного програмування ПРОЛОГ; встановлено різнорівневі програмні вимоги щодо знань та вмінь студентів. Запропоновано науково обгрунтовану методику реалізації диференційованого підходу, яка передбачає використання системи розроблених різнопрофільних та різнорівневих теоретичних завдань і практичних вправ, елементів модульної системи організації навчання з рейтинговим контролем знань; ефективність вказаної методики теоретично обгрунтовано та підтверджено практикою роботи у вищому педагогічному закладі.

**Ключові слова:** диференційований підхід, логічне програмування, штучний інтелект, інтелектуальна система.

### АННОТАЦИЯ

**Спирин О.М. Дифференцированный подход при изучении основ искусственного интеллекта в курсе информатики физико-математического факультета высшего педагогического заведения. – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02. - теория и методика обучения информатики. – Национальный педагогический университет им. М.П. Драгоманова. Киев, 2001.

В диссертации обоснована возможность индивидуализации и интенсификации процесса обучения основ искусственного интеллекта в курсе информатики физико-математического факультета высшего педагогического заведения, эффективного формирования многопрофильных и многоуровневых знаний и умений студентов при внедрении дифференцированного подхода.

Для понимания сути дифференцированного подхода, выявления психолого-педагогических требований к его внедрению использованы результаты разработок дидактики средней школы, проанализированы особенности развития студента и его деятельности и на основании сравнительного анализа транслировано понятие дифференцированного подхода применительно к высшей школе.

В исследовании установлены характерные требования к реализации дифференцированного подхода в процесс обучения информатики.

На основании выделенных принципов отбора содержания курса основ искусственного интеллекта произведен отбор, предполагающий использование логического подхода к искусственному интеллекту. Предложена структура содержания указанного курса при изучении основ информатики: логическое программирование, язык программирования ПРОЛОГ; искусственный интеллект как научное направление и свойство интеллектуальных систем; экспертные системы.

В ходе исследования выделены методические требования к организации дифференцированно-

го изучения основ искусственного интеллекта:

- проведение пропедевтической работы касательно целесообразности внедрения дифференцированного подхода (цель, анализ преимуществ и возможных сложностей использования выбранных путей, форм и средств его реализации), мотивация, снятие предубежденности и повышение интереса к предлагаемой организации учебного процесса;
- с учетом профильной дифференциации содержание учебного материала должно реализовываться как минимум двумя программами: первая сориентирована на рассмотрение указанных вопросов как на составляющую общей информационной культуры и направляет процесс обучения на практическое использование современных достижений искусственного интеллекта, вторая в первую очередь направлена на обеспечение надлежащей профессиональной подготовки студентов специальности “информатика”, что предусматривает формирование знаний и умений как использования, так и основ разработки программных продуктов;
- создание объективных предусловий для дифференцированного формирования знаний и умений путем выдвижения многоуровневых программных требований к ним, их конкретизацию учебными задачами.

Указанные требования дополняются требованиями, обусловленными особенностью организации обучения решению задач по искусственному интеллекту.

Система многопрофильных и многоуровневых теоретических заданий, практических упражнений определена исследованием как наиболее важное средство реализации дифференцированного подхода при изучении основ искусственного интеллекта. Исходя из этого, выполнен отбор содержания учебного материала по профилям специальностей, к знаниям и умениям студентов разработаны многоуровневые программные требования, которые конкретизированы постановкой теоретических заданий и практических упражнений на 3-х уровнях для специальности “информатика”: 1) минимально-базовом, репродуктивном; 2) базовом, уровне аналогии; 3) углубленном, творческом. Для других специальностей указанные требования разработаны и конкретизированы на базовом и повышенном уровне.

В исследовании обосновывается выбор элементов модульной системы, рейтингового контроля знаний, выясняется их суть, определяются особенности, методические требования их выбора и функционирования как формы и средства реализации дифференцированного подхода к изучению основ искусственного интеллекта. Диссертантом выполнено соответствующее разбиение учебного материала, предусматривающее использование части модулей для всех специальностей и дополнительных модулей для специальности “информатика”. Разработана система зачетных единиц, учитывающая уровни знаний и учебной деятельности, направленная на интенсификацию самостоятельной работы студентов, повышение регулярности учебной деятельности, и обеспечиваю-

щая перевод системы зачетных единиц в традиционную четырехбальную систему оценивания.

В процессе исследования получен вывод о ведущей роли в решении проблемы дифференцированного формирования знаний и умений студентов по искусственному интеллекту двух составляющих: целенаправленной работы преподавателя по подготовке, организации и проведении учебных занятий и, как результат, повышение индивидуализации и интенсификация процесса обучения основам искусственного интеллекта.

Эффективность предложенной методики реализации дифференцированного подхода к изучению основ искусственного интеллекта на физико-математическом факультете подтверждена практикой работы в высшем педагогическом заведении, результатами педагогического эксперимента с использованием методов математической статистики при обработке экспериментальных данных.

**Ключевые слова:** дифференцированный подход, логическое программирование, искусственный интеллект, интеллектуальная система.

### SUMMARY

**Spirin O.M. Differential approach towards teaching the grounds of artificial intelligence in “Computer Science” at the Department of Physics and Mathematics of 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, 2001.

The dissertation is devoted to the possibility of individualization and intensification of the process of teaching the grounds of artificial intelligence in “Computer Science” at the Department of Physics and Mathematics of Pedagogical University; effectiveness of the formation of students’ knowledge and skills in different spheres and levels while applying the differential approach. The work contains the understanding of the essence of the differential approach to teaching “Computer Science” at a higher educational establishment, methodological demands concerning its application. Scientific grounds for the choice of the content of educational material while teaching the basics of artificial intelligence were singled out. Such a choice was based upon the logical approach towards artificial intelligence making use of Prolog, the language of logic programming. Curriculum demands of different types as for the students’ knowledge and skills were presented in the thesis. Scientifically grounded methods of differential approach implementation, which presuppose the use of various kinds and levels of theoretical tasks and practical exercises, elements of module system of teaching process with the rating knowledge control were suggested in the work. Effectiveness of the above methodology has been theoretically grounded and practically proved with the experience of teaching at the higher educational teacher training institution.

**Key words:** differential approach, logic programming, artificial intelligence, intellectual system.