

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КУТ ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ

УДК 004.9:378.147.111:376.3

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ
ОСІБ З ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ**

05.13.06 – інформаційні технології

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Тернопіль – 2013

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Карпатському університеті імені Августина Волошина Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор,
лауреат Державної премії України
в галузі науки і техніки
Пасічник Володимир Володимирович,
Національний університет “Львівська
політехніка”, професор
кафедри інформаційних систем та мереж.

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Карпінський Микола Петрович,
Тернопільський національний технічний
університет імені Івана Пулюя,
професор кафедри комп’ютерних наук;

кандидат технічних наук, доцент лауреат
Державної премії України
в галузі науки і техніки
Ковалюк Тетяна Володимирівна,
Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут”,
доцент кафедри автоматизованих систем обробки
інформації та управління.

Захист відбудеться "___" _____ 2013 р. о "___" год. "___" хв. на засіданні спеціалізованої вченої ради К 58.052.01 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, ауд.79.

З дисертацією можна ознайомитися у науково-технічній бібліотеці Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56.

Автореферат розісланий "___" _____ 2013 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

Б.Г. Шелестовський

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Відсутність належних умов для отримання якісної освіти особами, що мають різні форми неповносправності, визначають необхідність розроблення інформаційних технологій для забезпечення навчального процесу таких категорій студентів і визначає актуальність теми дисертаційної роботи.

Питання розвитку дистанційної освіти як інноваційної форми навчання, що сприяє подоланню перешкод на шляху отримання необхідних знань та умінь, привертає до себе увагу як учених-теоретиків, так і методистів, педагогів-практиків. Вітчизняні вчені В.В. Олійник, В.Ю. Биков, Т.М. Десятов вказують на те, що дистанційна освіта – перспективний шлях до розвитку професійної освіти. Ці вчені досліджують розвиток дистанційної освіти у системі вищих закладів. Водночас слід відзначити, що переважно роботи дослідників присвячені в більшій мірі аналізу технологій реалізації процесів навчання на відстані. При цьому практично не висвітлюються питання специфіки процесів дистанційного навчання осіб із особливими потребами. О. І. Мостіпан, Б.І. Шуневич у своїх роботах акцентують увагу на тому, що сучасні інформаційні технології можна ефективно використовувати для навчання незрячих, слабочуючих, хворих на ДЦП, – тобто людей, які обмежені в безпосередньому відвідуванні освітніх закладів, але поза увагою дослідників залишаються інформаційні технології ефективного реалізації процесів дистанційного навчання цих категорій слухачів.

Система дистанційного навчання активно розвивається за кордоном, зокрема в США провідними університетами Стенфорда, Гарварду, Принстона, Массачусетським технологічним інститутом (МТІ). Р. Кулатта та М. Бейнтон зазначають, що користувачам пропонується на вибір on-line курси з різних технічних дисциплін, прослуховування яких є безкоштовним. Як засвідчують праці Ч. Ведемейера, Р. Гаррисона, Д. Кигана, М. Мура, Д. Шелла подібні системи діють в університетах інших країн.

Російські колеги також розвивають цей напрям освіти. Особливості розроблення системи дистанційної освіти для навчання розглядають Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркіна, М.В. Моїсеєва, А. Антоніков, С. Чискідов, Е. Павличева. С.В. Удальцов запропонував систему дистанційної освіти на основі IDLE, забезпечення високої якості навчання якою досягається завдяки формуванню моделі студента. С. Гутник намагається створити універсальну портальну систему дистанційного навчання на основі технологічної платформи хмарних обчислень.

Саме новітні інформаційні та телекомунікаційні технології забезпечують реалізацію доступу до інформаційних освітніх ресурсів без додаткових перешкод. Упровадження спеціальних інтерактивних технологій надає можливість значно вдосконалити та максимально пристосувати процес навчання до потреб різних категорій слухачів, особливо осіб з функціональними обмеженнями.

Коли ж мова йде про планування навчального процесу, зорієнтованого на ці категорії, слід додатково враховувати методологічну специфіку та велику кількість критичних факторів, які невідворотно ускладнюють та подовжують час їх реалізації. Це, у свою чергу, обумовлює необхідність розроблення методів та методик, які враховували б цю специфіку і дозволяли б ефективно опрацьовувати багатоваріантні

процедури особистісно-орієнтованого планування навчального процесу для осіб із особливими потребами.

Актуальність такого наукового дослідження, а в подальшому і практична його реалізація, є закономірно обумовленою та очевидною.

Зв'язок роботи із науковими програмами, планами, темами. У Карпатському університеті імені Августина Волошина (м. Ужгород) за результатами дисертаційного дослідження створюється дистанційний навчально-консультаційний центр для осіб із особливими потребами.

Результати дисертаційних досліджень слугували основою розроблення науково-дослідної теми “Відпрацювання організаційних, методичних, технічних, технологічних та соціальних засад формування прототипу регіонального навчально-консультаційного центру для дітей (школярів) з особливими потребами та практична реалізація такого центру на прикладі Закарпатської області”, яка виконувалась відповідно до угоди № 0308 від 28 серпня 2011 року з Державним підприємством “Національний проект “Відкритий світ” Державного агентства України з управління національними проектами, відповідно до Національного пріоритету “Нова якість життя”, затвердженого Указом Президента України № 895 від 08.09.2010 року.

Водночас, дисертаційне дослідження виконувалось у рамках фундаментальних науково-дослідних робіт кафедри автоматизованих систем обробки інформації та управління факультету обчислювальної техніки та інформатики Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут” №2100-Ф “Створення математичних моделей та методів ієрархічного планування та прийняття рішень у виробничих системах з обмеженими ресурсами”.

Будучи пошукувачем наукового ступеня на кафедрі інформаційних систем та мереж Національного університету “Львівська політехніка”, дисертант брав участь у виконанні держбюджетних тем, де були використані результати його дисертаційного дослідження. Зокрема це теми “Історія бібліотечної справи на західноукраїнських землях (кін. XI ст. - 1939 р.)” (державний реєстраційний номер 0110U005028) у частині розроблення комплексу бібліотечних інформаційних технологій, зорієнтованих на забезпечення якісного та комфортного доступу до бібліотечних інформаційних ресурсів у процесах навчання осіб із особливими потребами, та держбюджетної теми “Математичне моделювання та програмна реалізація системи перекладу з жестової мови” (номер державного реєстру 0107U001116) у частині розроблення комплексу інформаційних технологій подання відеоконтенту в процесах навчання осіб із вадами слуху.

Мета та завдання дослідження. Мета дисертаційної роботи полягає в розробленні та формуванні комплексу інформаційних технологій систем дистанційного навчання осіб із особливими потребами.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати комплекс таких взаємопов'язаних завдань:

1. Розробити наукові і методологічні основи створення та застосування інформаційних технологій дистанційної освіти для осіб із особливими потребами,

дослідити переваги та основні проблеми, які пов'язані із створенням відповідного навчально-консультаційного центру.

2. Сформулювати принципи побудови інформаційних технологій для обґрунтування вибору програмної платформи створення системи дистанційного навчання, зорієнтованої на осіб із особливими потребами.

3. Побудувати інформаційну технологію реалізації процедур вибору способу представлення знань для подання навчального контенту в системі дистанційного навчання осіб з особливими потребами.

4. Створити інформаційні технології для реалізації методів та засобів інформаційно-бібліотечного обслуговування користувачів із особливими потребами.

Об'єкт дослідження – системи дистанційного навчання осіб із особливими потребами.

Предмет дослідження – інформаційні технології систем дистанційного навчання осіб з особливими потребами.

Методи дослідження. При проведенні досліджень і розробок у дисертаційній роботі використані методи системного аналізу, теорії прийняття рішень, дослідження операцій. У рамках експериментального дослідження використано програмно-алгоритмічні засоби обчислення на основі пакету програм MathLab.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що в дослідженні обґрунтовано та вперше вирішено наукове завдання формування ефективної системи дистанційного навчання осіб із особливими потребами на основі сучасних інформаційних технологій. При цьому отримано такі нові наукові результати:

1. Уперше розроблено наукові і методологічні основи створення та застосування інформаційних технологій дистанційної освіти для осіб із особливими потребами, що дозволило на їх основі розробити структуру комплексу технологій для дистанційного навчання відповідної категорії осіб.

2. Уперше обґрунтовано принципи побудови інформаційних технологій на основі методів математичного програмування для вирішення задачі вибору програмної платформи системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами, базуючись на розподілі ваг альтернативних платформ.

3. Уперше сформульовано принципи побудови інформаційних технологій для розв'язування задач вибору способу представлення знань у системі дистанційного навчання осіб з особливими потребами на основі методу квадратичного програмування, що надало можливість обґрунтувати вибір онтологічного підходу представлення знань.

4. Отримали подальший розвиток інформаційні технології, що реалізують методи вибору способів подання навчального контенту систем дистанційного навчання осіб з особливими потребами на основі онтологічного підходу, що дозволило унормувати та уніфікувати навчальний контент для цієї категорії слухачів.

5. Удосконалено інформаційні технології для реалізації методів та засобів бібліотечно-інформаційного обслуговування користувачів із різними формами нозологій, що дозволило диференційовано надавати бібліотечно-інформаційні послуги особам із особливими потребами.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробленні наукових, методичних основ та принципів створення дистанційного навчально-консультаційного центру, зорієнтованого на освітні потреби осіб з особливими потребами на базі Карпатського університету імені А.Волошина (м. Ужгород, Закарпатська обл.). Запровадження дистанційної форми навчання для здобуття вищої освіти студентами з особливими потребами дає змогу реалізувати навчальний процес цієї категорії слухачів та забезпечує їх повноцінну освітньо-професійну інтеграцію в сучасному інформаційному суспільстві. Така організація процесу навчання забезпечує його гнучкість, динамічність та індивідуалізацію, активний зв'язок між викладачем і студентами з особливими потребами.

Запропоновані в дисертаційній роботі математичні моделі і методи доведені до практичної реалізації у рамках відповідної системи підтримки прийняття рішень. Вони дозволяють моделювати процес прийняття рішень в ієрархічних задачах критеріального вибору, а також на основі системи експертних оцінок за методом аналізу ієрархій вибрати найкращу програмну платформу та використати її для створення системи дистанційного навчання, зорієнтованої на осіб з особливими потребами. На основі методу попарного порівняння здійснено вибір онтологічного способу представлення знань, що, у свою чергу, надало можливість до певної міри стандартизувати та уніфікувати подання знань для таких систем. Онтологічний підхід було використано для побудови навчального модуля системи дистанційного навчання “Синтаксис української мови”.

Результати досліджень впроваджені та використовуються в «Ресурсному центрі освітніх інформаційних технологій для осіб з особливими потребами» Національного університету “Львівська політехніка” та в дистанційному навчально-консультаційному центрі гімназії “Сихівська” (м. Львів).

Особистий внесок здобувача. Теоретичні та практичні результати, що виносяться на захист, отримані автором особисто. У наукових працях, опублікованих із співавторами, автору дисертації належить: математичні моделі оптимізації для обґрунтування та знаходження ваг об'єктів у методі попарних порівнянь [1, 2, 5, 9-12]; багатокритеріальний вибір матриці попарних порівнянь у задачі обробки даних [3]; знаходження ваг по матриці попарних порівнянь із односторонніми обмеженнями [4, 6]; система моделювання оптимізаційних методів знаходження ваг об'єктів у задачі багатокритеріального вибору за матрицями попарних порівнянь [7]; математичні моделі ієрархічного планування і прийняття рішень [8]; моделі та програмні засоби дистанційного навчання осіб з особливими потребами [13, 18]; математичне та програмно-алгоритмічне моделювання системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами [14, 15]; концептуальні засади формування дистанційного навчально-консультаційного центру для осіб з особливими потребами [16, 30]; бібліотечна підтримка інформаційних технологій та систем дистанційного навчання осіб з особливими потребами [17, 20, 26]; алгоритм створення дистанційного навчально-консультаційного центру для осіб з особливими потребами [19]; інформаційні технології та системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами [21, 27]; концептуальні засади формування дистанційного навчально-консультаційного центру для осіб з особливими потребами [22]; моделювання

процесів формування навчального контенту для систем дистанційного навчання [23, 28]; математичні моделі, методи ієрархічного планування та прийняття рішень для системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами [24]; моделювання процесів формування баз знань для систем дистанційного навчання [25]; управління проектом перспективних трансформацій загальноосвітнього навчального закладу [29].

Апробація результатів дисертації. Основні положення роботи неодноразово розглядалися та обговорювалися на засіданнях наукового семінару кафедри інформаційних технологій та аналітики Карпатського університету імені Августина Волошина. Матеріали дисертаційної роботи доповідались та обговорювались на міжнародній науково-технічній конференції “Системний аналіз та інформаційні технології” (2008 р., м. Київ); міжнародній конференції “Крок у майбутнє: європейські інтеграційні процеси і транскордонне співробітництво” (2008 р., м. Ужгород); міжнародній конференції “Інтелектуальний аналіз інформації” (2008 р., м. Київ); студентській науковій конференції з прикладної математики та інформатики СНКПМІ (2008 р., м. Львів); міжнародній науково-практичній конференції “Математичне та імітаційне моделювання систем. МОДС 2011” (2011 р., м. Чернігів); міжнародній науково-практичній конференції “Сучасні проблеми діяльності бібліотеки в умовах інформаційного суспільства” (2011 р., м. Львів); міжнародній науково-практичній конференції “Дистанційна освіта України - інформаційне освітнє середовище у системі дистанційного навчання в закладах освіти: інноваційні та психолого-педагогічні аспекти” (2011 р., м. Харків); науково-практичній конференції “Інноваційні комп’ютерні технології у вищій школі” (2011 р., м. Львів); міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів “Бібліотеки в інформаційному просторі: проблеми і тенденції розвитку” (2011 р., м. Мінськ, Білорусія); міжнародній науково-практичній конференції студентів, аспірантів та молодих учених “Інформатика і комп’ютерні технології” (2011 р., м. Донецьк), науково-практичній конференції молодих вчених та студентів “Інформаційні технології та системи очима молоді” (2011 р., м. Хмельницьке); міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених та студентів “Інформаційні технології, економіка та право: стан та перспективи розвитку (ІТЕП-2012)” (2012 р., м. Чернівці); міжнародній науково-практичній конференції “Інформаційні технології в освіті, науці і техніці (ІТОНТ-2012)” (2012 р., м. Черкаси); міжнародній науковій конференції “Інтелектуальні системи прийняття рішень та проблеми обчислювального інтелекту” (2012 р., м. Євпаторія); міжнародній науково-практичній конференції “Управління проектами: стан та перспективи” (2012 р., м. Миколаїв); міжнародному Форумі “Проблеми розвитку інформаційного суспільства” (2012 р., м. Київ).

Публікації. За результатами дослідження опубліковано 30 наукових праць, зокрема 12 статей у наукових фахових виданнях України, одна у російському науково-практичному журналі та 17 публікацій у матеріалах всеукраїнських та міжнародних наукових конференцій. Одна публікація занесена до міжнародної науково-метричної бази даних e-Library. Дві публікації занесені до міжнародної науково-метричної бази даних Inspec.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 151 найменувань на 17 сторінках, та 1 додаток на 4 сторінках. Повний обсяг дисертації складає 187 сторінки, із них 166 сторінок основного тексту. Дисертація містить 42 рисунки, 49 таблиць.

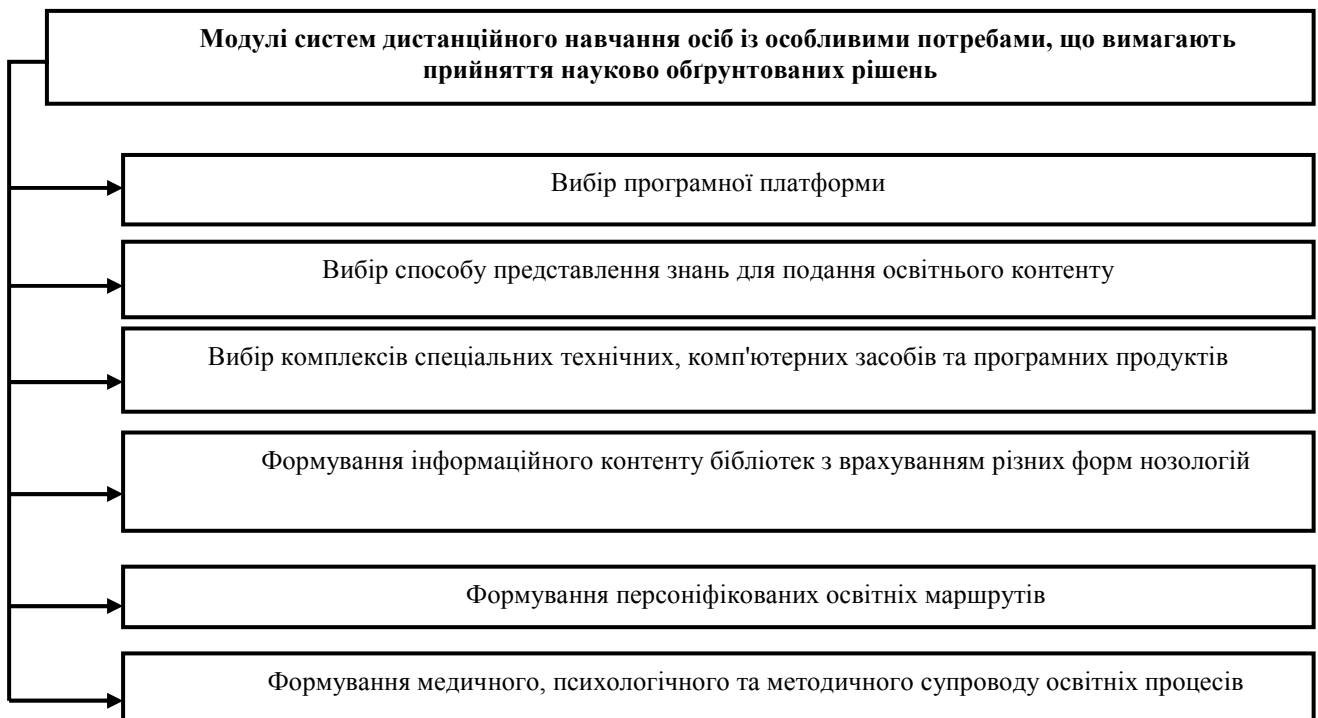
ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету та завдання дослідження, визначено об'єкт і предмет дослідження, викладено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, окреслено методи дослідження, подано відомості про особистий внесок дисертанта, апробацію результатів дисертації та публікації, а також структуру й обсяг роботи.

У **першому розділі “Системи дистанційного навчання, зорієнтовані на осіб з особливими потребами”** проаналізовано стан дослідження проблеми і зроблено висновок, що, незважаючи на певну кількість публікацій, у яких розглядаються проблеми дистанційного навчання, питання здобуття освіти особами з особливими потребами в дистанційній формі практично не досліджувалося, не аналізувалися можливості реалізації освітніх потреб цієї категорії слухачів та не подавалися шляхи їх вирішення.

Однією з сучасних форм навчання, яка сформувалася на ґрунті активного використання новітніх інформаційних технологій, є дистанційне навчання, що базується на активному використанні інформаційних систем дистанційного навчання осіб з особливими потребами як програмно-алгоритмічних та технічних комплексів, які реалізують множину інформаційних технологій відбору, реєстрації, передавання, накопичення, опрацювання та подання навчальної інформації, враховуючи специфіку слухачів із різними формами неповносправності. При цьому обумовлюється, що дистанційна форма навчання сформувалася як інтеграційний комплекс сучасних інформаційних технологій, засобів телекомунікацій, сучасних освітніх методик і дозволяє реалізувати процес віддаленого навчання слухачів із використанням інтерактивних освітніх засобів та організовувати спілкування слухачів як усередині групи, так і з викладачами, незалежно від того, де територіально вони знаходяться.

Квінтесенцією першого розділу є те, що формування комплексу освітніх інформаційних технологій та систем дистанційного навчання, зорієнтованих на осіб з особливими потребами, генерує необхідність створення двох типів центрів – це дистанційні навчально-консультаційні центри, що утворюються при навчальних закладах, і зорієнтовані на реалізацію процесів навчання осіб з особливими потребами та ресурсні центри освітніх інформаційних технологій для осіб з особливими потребами, у яких акумулюються спеціальні технічні засоби, інформаційні освітні ресурси, реалізуються специфічні інформаційні технології з метою їх подальшого адресного персоніфікованого використання учнями, слухачами та студентами з особливими потребами.



Практичне впровадження нових інформаційно-комунікаційних проектів, якими є зокрема дистанційні навчально-консультаційні центри – це якісно новий крок до подолання бар'єрів інформаційної замкнутості людей з обмеженими можливостями та забезпечення умов їх самореалізації та соціальної інтеграції.

У другому розділі **“Вибір програмної платформи створення системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами”** проаналізовано існуючі інструментальні програмні платформи дистанційного навчання, їх переваги та недоліки з метою обрання кращої з них за визначеними критеріями для формування системи дистанційної освіти осіб з особливими потребами. Для вирішення цього завдання використано метод аналізу ієрархії.

Одним з основних результатів другого розділу, є формування реалізації процедур експертного оцінювання наявних інструментальних програмно-алгоритмічних платформ щодо можливості побудови відповідної системи дистанційної освіти.

Для вибору цільової інструментальної платформи системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами проведено експертне оцінювання на основі заданої множини критеріїв. Здійснено порівняння наявних платформ дистанційного навчання, що дозволило зробити вибір на основі оптимального розподілу ваг альтернативних інструментальних програмно-алгоритмічних платформ. Необхідних загальноприйнятих оцінок, на основі яких можна було б порівнювати наявні інструментальні платформи систем дистанційної освіти, на сьогодні немає. Саме тому дисертантом було сформовано систему експертних оцінок, яка дозволила реалізувати процедури порівняння з метою прийняття кваліфікованих проектних рішень. У якості базового методу зафіксовано метод аналізу ієрархії, який дозволив провести такі порівняння.

Конспективно проаналізуємо отримані результати. Із використанням методу аналізу ієрархії реалізовано процедуру експертного оцінювання, яка дозволила

здійснити ефективний вибір інструментальної платформи для створення системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами.

Для аналізу було обрано шість програмно-алгоритмічних платформ, які на сьогоднішній день активно використовуються, а саме Moodle, Atutor, Claroline, Live@EDU, eFront, ILIAS, і щодо них є достатньо інформації для формування системи експертних оцінок.

При виборі цих платформ основний акцент зроблено на можливості їхнього використання для системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами. Порівняння зазначених платформ виконано за критеріями “фахівці”, “вартість”, “сервіс”, “контроль”, “матеріали”, “тести” та “інтерактивність”. Аналіз множини альтернативних платформ і критеріїв дозволив побудувати ієрархію “мета-критерії-альтернативи” для вибору програмно-алгоритмічної платформи, на основі якої запропоновано створити систему дистанційного навчання осіб з особливими потребами (рис. 1).

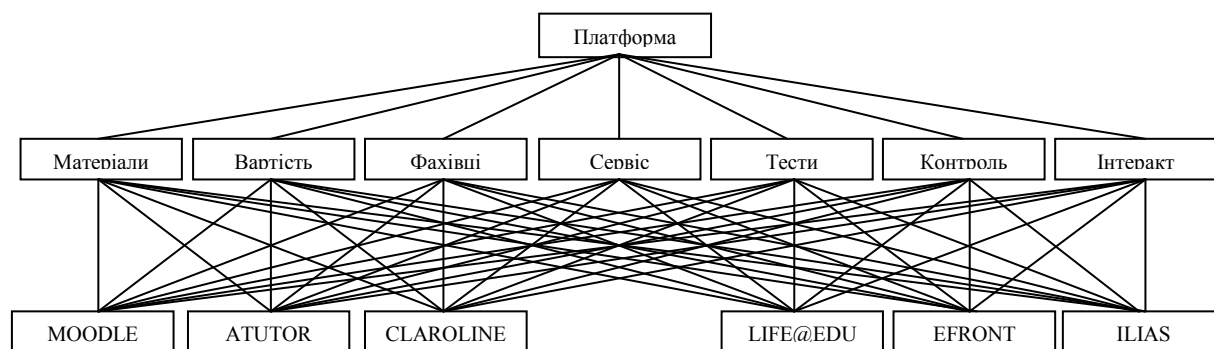


Рис.1. Структура задачі прийняття рішень за методом аналізу ієрархій щодо вибору програмно-алгоритмічної платформи системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами

Кожна матриця складається з експертних оцінок щодо пар альтернатив, якими є платформи дистанційного навчання, що можуть бути використані для побудови системи надання освітніх послуг особам з особливими потребами.

Таблиця 1.

Матриця попарних порівнянь альтернатив за критерієм “матеріали”

Платформи	Moodle	Atutor	Claroline	Live@EDU	eFront	ILIAS
Moodle	1.00	0.33	5.00	3.00	7.00	3.00
Atutor	3.00	1.00	7.00	3.00	9.00	5.00
Claroline	0.20	0.14	1.00	0.33	1.00	0.20
Live@EDU	0.33	0.33	3.00	1.00	5.00	1.00
eFront	0.14	0.11	1.00	0.20	1.00	0.14
ILIAS	0.33	0.20	5.00	1.00	7.00	1.00
Сума	5.01	2.12	22.00	8.53	30.00	10.34

Для прикладу розглянуто обчислення ваг альтернатив (Moodle, Atutor, Claroline, Live@EDU, eFront, ILIAS) за матрицею попарних порівнянь, побудованою для критерію “матеріали”. Матрицю попарних порівнянь для цього критерію подано у табл.1.

Результати обчислення ваг альтернатив за критерієм “матеріали” наведені у табл. 2.

Таблиця 2.

Ваги альтернатив за критерієм “матеріали”

Альтернативи	Moodle	Atutor	Claroline	Live@EDU	eFront	ILIAS	Сума	Вага альтернативи
Moodle	0.200	0.157	0.227	0.352	0.233	0.290	1.459	0.2432
Atutor	0.599	0.472	0.318	0.352	0.300	0.483	2.524	0.4206
Claroline	0.040	0.067	0.045	0.039	0.033	0.019	0.244	0.0407
Live@EDU	0.067	0.157	0.136	0.117	0.167	0.097	0.741	0.1234
eFront	0.029	0.052	0.045	0.023	0.033	0.014	0.197	0.0328
ILIAS	0.067	0.094	0.227	0.117	0.233	0.097	0.835	0.1392

Для матриці попарних порівнянь (табл.1) обчислені параметри набули таких значень: $\lambda_{\max} = 6,485$; $CI=0,0972$; $CR=0,0784$. Оскільки $CR = 0,0784 < 0,1$, то матриця попарних порівнянь є узгодженою, тоді за критерієм “матеріали” можна рекомендувати платформу Atutor як таку, що формує найбільше значення ваги 0,4206.

Аналогічні розрахунки проведені за кожним критерієм. За експертними оцінками, отриманими методом аналізу ієрархій, для створення системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами найкращим є варіант використання платформи Moodle, що показано в табл. 3.

Таблиця 3.

Результати обчислення ваг альтернатив

	Вартість	Фахівці	Сервіс	Матеріали	Тести	Контроль	Інтерактив	Ваги альтернатив
Moodle	0.1985	0.4340	0.2554	0.2432	0.3953	0.2313	0.4583	0.3363
Atutor	0.3065	0.2594	0.2554	0.4206	0.1617	0.0569	0.1856	0.2233
Claroline	0.1777	0.0889	0.2554	0.0407	0.0352	0.0770	0.0976	0.0991
Live@EDU	0.1069	0.0389	0.0952	0.1234	0.1617	0.0590	0.0976	0.096
eFront	0.1444	0.1398	0.0952	0.0328	0.1809	0.1676	0.1161	0.1221
ILIAS	0.0661	0.0389	0.0432	0.1392	0.0653	0.4082	0.0448	0.1233
Індекс узгоджен.	0,0846	0,0606	0,0146	0,0972	0,0486	0,102	0,0514	0,459

В даному випадку платформа Moodle має найбільше значення 0,3363 ваги альтернативи за запропонованими критеріями. Тому саме її обрано в якості базису для побудови системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами.

Досліджено можливість узгодження матриць попарних порівнянь в результаті побудови та розв'язування відповідних задач нелінійного програмування, які у загальному мають вигляд:

$$\min \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |w_i - \gamma_{ij} w_j|, \quad (1)$$

$$1 \leq a \leq w_i, \quad i = \overline{1, n}, \quad (2)$$

де a – задане число, $w_i, i = \overline{1, n}$ – невідомі.

Підстановкою $w_i - \gamma_{ij} w_j = y_{ij}^+ - y_{ij}^-$, $y_{ij}^+ \geq 0$, $y_{ij}^- \geq 0$ задача (1)-(2) перетворюється

у задачу лінійного програмування такого вигляду

$$\min \sum_{(ij) \in |A|} (y_{ij}^+ + y_{ij}^-), \quad (3)$$

$$w_i - \gamma_{ij} w_j = y_{ij}^+ - y_{ij}^-, \quad y_{ij}^+ \geq 0, \quad y_{ij}^- \geq 0,$$

$$1 \leq a \leq w_i \leq b, \quad i = \overline{1, n}, \quad (4)$$

де a , b – задані додатні числа, w_i , $i = \overline{1, n}$, y_{ij}^+ , y_{ij}^- – невідомі у задачі (3)-(4).

Відповідна задача квадратичного програмування як задача узгодження матриць попарних порівнянь набуває вигляду:

$$\min_{w_1 \dots w_n} \sum_{(ij) \in |A|} (w_i - \gamma_{ij} w_j)^2,$$

$$1 \leq a \leq w_i \leq b, \quad i = \overline{1, n},$$

де a , b – задані значення.

Зведення задачі узгодження матриць попарних порівнянь до задачі лінійного програмування показано на прикладі критерію “матеріали” (табл. 4).

Таблиця 4.

Матриця попарних порівнянь альтернатив за критерієм “матеріали” після узгодження матриці попарних порівнянь виконаного за допомогою методу лінійного програмування

Платформи	Moodle	Atutor	Claroline	Live@EDU	eFront	ILIAS
Moodle	1,0000	0,5651	5,0000	2,0600	5,0000	2,8257
Atutor	1,7695	1,0000	8,8473	3,6452	8,8473	5,0000
Claroline	0,2000	0,1130	1,0000	0,4120	1,0000	0,5651
Live@EDU	0,4854	0,2743	2,4271	1,0000	2,4271	1,3717
eFront	0,2000	0,1130	1,0000	0,4120	1,0000	0,5651
ILIAS	0,3539	0,2000	1,7695	0,7290	1,7695	1,0000

Для матриці попарних порівнянь з табл. 1 отримано такі значення параметрів: $\lambda_{\max} = 5,9998$; $CI = 0,00$; $CR = 0,00$.

Таблиця 5.

Ваги альтернатив за критерієм “матеріали” до і після узгодження матриці попарних порівнянь виконаного за допомогою методу лінійного програмування

Платформи	Ваги альтернатив до узгодження	Ваги альтернатив після узгодження
Moodle	0.2432	0,2495
Atutor	0.4206	0,4414
Claroline	0.0407	0,0499
Live@EDU	0.1234	0,1211
eFront	0.0328	0,0499
ILIAS	0.1392	0,0883

За результатами трьох обчислювальних експериментів із різними обмеженнями отримано значення ваг альтернатив, що показано на рис. 2.

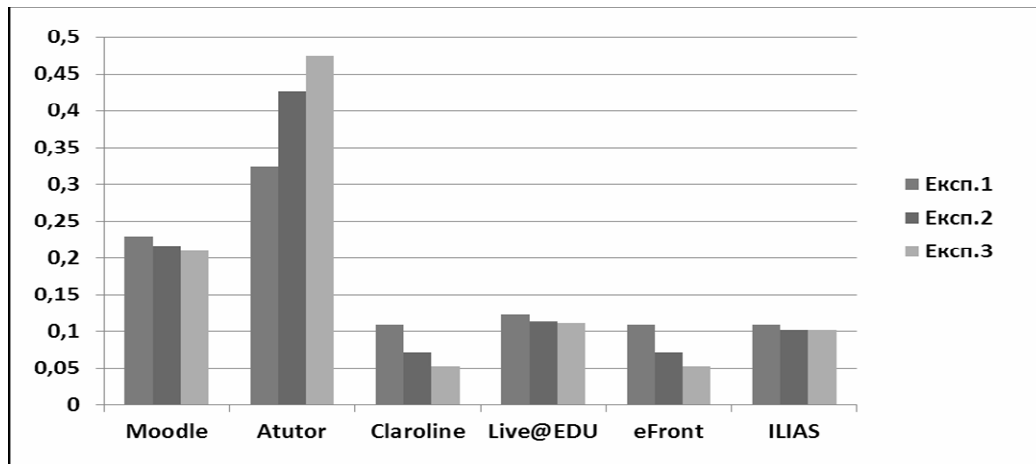


Рис. 2. Залежність розподілу ваг альтернатив від вибору системи обмежень у задачі квадратичного програмування

У кожному із експериментів платформа Atutor має найбільше значення ваги, але із розширенням області, в якій шукався мінімум, його значення збільшується.

У результаті проведеного аналізу наявних методів розв'язання ієрархічних задач вибору за множиною критеріїв зроблено висновок про доцільність використання саме методу аналізу ієрархії для розв'язку поставлених завдань, незважаючи на те, що існують і інші підходи до вирішення подібних задач. Обґрунтовано необхідність розроблення нових математичних методів для розв'язування задачі узгодження матриць попарних порівнянь та знаходження ваг об'єктів, які дозволяли б розширити клас вирішуваних задач.

У третьому розділі **“Онтології для представлення знань в системі дистанційного навчання осіб з особливими потребами”** проаналізовано способи представлення знань та обґрунтовано переваги застосування онтологічного підходу для створення навчального контенту, зорієнтованого на осіб з особливими потребами. Відповідна задача квадратичного програмування вирішена з допомогою розробленого дисертантом у співпраці з О.А. Павловим методу.

Для вибору способу представлення знань також застосовано метод аналізу ієрархії. Для аналізу вибрано чотири базові способи представлення знань: семантичні мережі, фрейми, І/АБО граfi, онтології.

Порівняти їх між собою безпосередньо не видається можливим. Обрано критерії, які подають узагальнену концептуальну характеристику системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами: “оцінка ступеню повноти подання знань в системі”, “рівень автоматизації процесів опрацювання знань в системі”, “технологічність програмних засобів реалізації способу подання знань”, “рівень стандартизації та уніфікації способу подання знань” та використано експертні оцінки за дев'ятибальною шкалою.

На основі цих оцінок отримано ієрархію “мета-критерії-альтернативи”, яку використано для вибору способу представлення знань у системі дистанційного навчання осіб із особливими потребами.

Розрахунки за методом попарних порівнянь показали, що лише одна з побудованих за цим методом матриць є узгодженою. Для їх узгодження побудовано

та розв'язано задачу квадратичного програмування. Для кожного критерію отримано матриці попарних порівнянь.

Після узгодження матриць попарних порівнянь за критерієм “рівень стандартизації та уніфікації методу подання знань” визначено, що найкращими способами представлення знань є онтології і семантичні мережі, що слідує з аналізу таблиці 6.

Таблиця 6.

Ваги альтернатив за критерієм “рівень стандартизації та уніфікації методу подання знань” до і після узгодження матриць попарних порівнянь за методом квадратичного програмування

альтернативи	Вага альтернативи	
	до узгодження	після узгодження
Онтологія	0,6861	0,3619
Фрейми	0,1678	0,1560
I/АБО-графи	0,0870	0,1202
Семантичні мережі	0,0591	0,3619
$\lambda_{\max}$	4,3149	4
CI	0,105	0
CR	0,1166	0

Аналогічні розрахунки проведено за всіма критеріями. Остаточний аналіз критеріїв за методом попарних порівнянь показав, що онтологія, як спосіб представлення знань у базі знань, у випадку створення системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами є найкращою альтернативою.

У дисертаційній роботі розроблена онтологія навчального модуля “Синтаксис словосполучень в українській мові” (рис. 3).

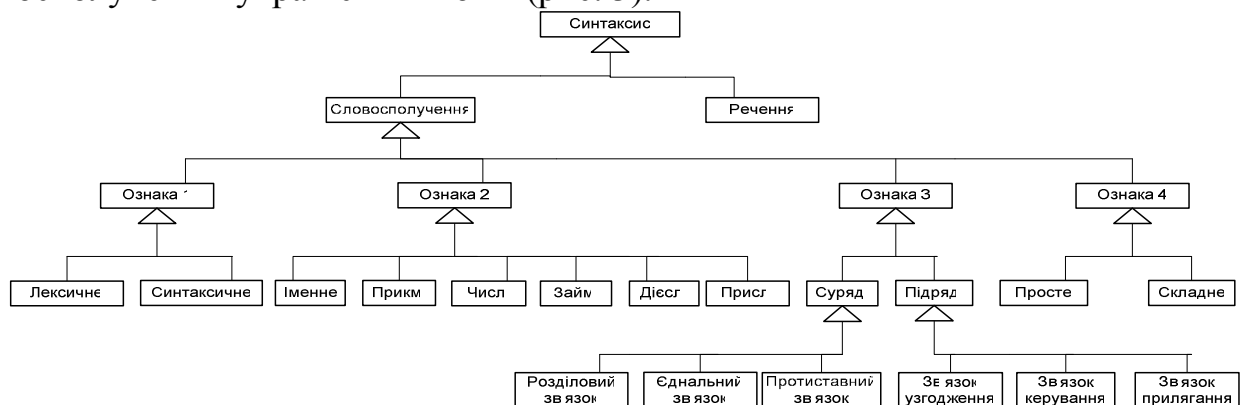


Рис.3. Онтологія навчального контенту на прикладі “Синтаксис словосполучень в українській мові”

Застосування онтологічного підходу дозволило до певної міри стандартизувати подання знань у комп'ютерній формі, що полегшує їх засвоєння особами із особливими потребами.

У четвертому розділі “Інформаційні бібліотечні технології, зорієнтовані на осіб з особливими потребами” проаналізовано можливості застосування інформаційних технологій для підвищення ефективності обслуговування особливих

категорій користувачів, що дозволило здійснювати диференційоване надання бібліотечно-інформаційних послуг особам із особливими потребами.

Бібліотечно-інформаційне обслуговування користувачів з особливими потребами висуває специфічні вимоги щодо облаштування і технічно-технологічного забезпечення читачів спеціалізованими автоматизованими робочими місцями, проблемно-орієнтованими читальними залами, швидкісними телекомунікаційними інтернет-каналами.

Подано основні засади облаштування автоматизованого робочого місця у бібліотеці спеціалізованими комп'ютерними пристроями, які дозволяють опрацьовувати тексти, подані шрифтами Брайля. Мова йде про брайлівські дисплеї і брайлівські принтери різних типів. Водночас робочі місця незрячого або слабо зрячого читача повинні комплектуватися цифровими програвачами, які подають озвучені текстові матеріали у форматах, регламентованих стандартами Дейзі консорціуму.

Читачів з проблемами слуху в бібліотеці слід забезпечувати можливістю роботи з документами, представленими у відео форматі. Для цього бібліотека повинна мати у своєму розпорядженні декілька складових:

- тренажер жестової мови;
- фонд документів, що містять інформацію, надану у вигляді відеорядів жестового перекладу;
- програмно-апаратні засоби для відтворення інформації з відеодокументів (книги, журнали, газети).

Розділ фонду бібліотеки, зорієнтований на осіб з вадами слуху, формується з документів, що містять інформацію, подану у вигляді відеорядів жестового перекладу аудіодокументів. Мова йде про спеціалізовані читальні зали у формі “домашнього повноекранного кінотеатру”, обладнання якого дозволяє повноцінно відбирати, подавати та опрацьовувати кіно- та відеопродукцію. Обов'язковими компонентами технічно-технологічного комплексу такого відеочитального залу для осіб із проблемами слуху повинні бути комп'ютерні програмно-алгоритмічні тренажери однієї або декількох жестових мов.

Специфіка бібліотечного обслуговування користувачів із проблемами рухово-опорного апарату вимагає вирішення питань, пов'язаних із розробкою методик організації надання дистанційних послуг, таких як:

- забезпечення on-line доступу до бібліотечних фондів;
- пересилання документів у цифрових форматах або у відсканованому вигляді.

У цьому випадку мова йде про опрацювання концептуальних засад та створення прототипу “Ресурсного центру освітніх інформаційних технологій для осіб з особливими потребами”, який було сформовано при безпосередній участі дисертанта на базі Національного університету “Львівська політехніка”. Досліджено і опрацьовано базові інформаційно-технологічні напрями роботи центру, які базуються на таких основних компонентах:

- 1) створення аудіопідручників і посібників;
- 2) розроблення комп'ютерного тренажера української жестової мови;

3) формування розподіленого web-середовища дистанційного навчання.

Кожен із зазначених напрямів в свою чергу вимагає опрацювання та створення особливих освітніх інформаційних технологій.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі розв'язано актуальне наукове завдання формування ефективної системи дистанційного навчання осіб із особливими потребами на основі сучасних інформаційних технологій. При цьому отримано такі наукові та практичні результати:

1. Сформульовано базові принципи дистанційної освіти осіб з особливими потребами, її переваги та основні недоліки, що дозволило визначити наукові і методологічні основи створення та застосування інформаційних технологій дистанційного навчання цієї категорії слухачів.

2. Із застосовуванням методу аналізу ієрархії обраховано коефіцієнти ваг за різними критеріями обрання, найбільше значення коефіцієнта $w = 0,3363$ обумовило застосування платформи Moodle для створення інформаційних технологій систем дистанційного навчання осіб з особливими потребами. Для розв'язування оптимізаційних задач з обмеженнями застосовано методи лінійного та квадратичного програмування.

3. Побудовано інформаційну технологію для системи підтримки прийняття рішення щодо способу представлення знань системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами. Результати дослідження засвідчили – найбільшим виявився коефіцієнт ваги $w = 0,3895$ онтологічного підходу. Це обґрунтовує, що онтологічний підхід найпридатніший для представлення знань.

4. Запропоновано удосконалені інформаційні технології для реалізації методів та засобів бібліотечного обслуговування користувачів із особливими потребами, що дозволяє диференційовано надати бібліотечно-інформаційні послуги особам зазначених категорій.

5. Розроблено та реалізовано інформаційні технології систем дистанційного навчання осіб з особливими потребами, що дало змогу втілити наукові результати в освітню діяльність ряду навчальних закладів. Зазначені технології зорієнтовані у першу чергу на осіб з вадами зору, слуху та опорно-рухового апарату.

СПИСОК ОПУБЛІКОВНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Кут В.И. Математические модели оптимизации для обоснования и нахождения весов объектов в методе парных сравнений [Текст] / А.А. Павлов, Е.И. Лищук, В.И. Кут // Системні дослідження та інформаційні технології. – К.: ІПСА, 2007. – №2. – С. 13-21.
2. Кут В.И. Математические модели оптимизации для обоснования и нахождения весов объектов по неоднородным матрицам парных сравнений [Текст] / А.А. Павлов, В.И. Кут // Системні дослідження та інформаційні технології. – К., 2007. – № 3. – С. 28-38.

3. Кут В.И. Многокритериальный выбор в задаче обработки данных матрицы парных сравнений [Текст] / А.А. Павлов, Е.И. Лищук, В.И. Кут // Вісник НТУУ "КПІ". Інформатика, управління та обчислювальна техніка. – К.: "ВЕК+", 2007. – №46. – С. 84-88.
4. Кут В.И. Нахождение весов объектов по матрице парных сравнений, не содержащие цифровой информации [Текст] / А.А. Павлов, Г.А. Аракелян, В.И. Кут // Вісник НТУУ "КПІ". Інформатика, управління та обчислювальна техніка. – К.: "ВЕК+", 2007. – №47. – С. 3-10.
5. Кут В.І. Математичні моделі оптимізації для обґрунтування та знаходження ваг об'єктів в методі парних порівнянь [Текст] / К.І. Ліщук, В.І. Кут // Системний аналіз та інформаційні технології: матеріали десятої міжнародної наук.-техн. конференції: тези доповіді, 20-24 травня 2008 р., м. Київ. – К.: НТУУ "КПІ", 2008. – С. 100.
6. Кут В.И. Нахождение весов по матрице парных сравнений с односторонними ограничениями [Текст] / А.А. Павлов, В.И. Кут, А.С. Штанькевич // Вісник НТУУ "КПІ". Інформатика, управління та обчислювальна техніка. – К.: "ВЕК+", 2008. – №48. – С. 29-32.
7. Кут В.И. Система моделирования оптимизационных методов нахождения весов объектов в задаче многокритериального выбора по матрицам парных сравнений [Текст] / А.А. Павлов, А.С. Штанькевич, А.А. Иванова, М.И. Логинов, В.И. Кут // Адаптивные системы автоматического управления: межведомственный научно-технический сборник. – 2008. – №32. – С. 104-111.
8. Кут В.И. Математические модели иерархического планирования и принятия решений [Текст] / А.А. Павлов, Е.Б. Мисюра, В.И. Кут, О.В. Щербатенко, В.В. Михайлов // Вісник НТУУ "КПІ". Інформатика, управління та обчислювальна техніка. – К.: "ВЕК+", 2008. – №48. – С. 63-66.
9. Кут В.І. Математичні моделі оптимізації для обґрунтування та знаходження ваг об'єктів в методі парних порівнянь [Текст] / В.І. Кут // Крок у майбутнє: європейські інтеграційні процеси і транскордонне співробітництво: матеріали міжнародної конференції, 27-28 листопада 2008р., м. Ужгород. – Ужгород, 2008. – С. 229-230.
10. Кут В.И. Математические модели оптимизации для обоснования и нахождения весов объектов по неоднородным матрицам парных сравнений [Текст] / В.И. Кут // Крок у майбутнє: європейські інтеграційні процеси і транскордонне співробітництво: матеріали міжнародної конференції, 27-28 листопада 2008 р., м. Ужгород. – Ужгород, 2008. – С. 231-234.
11. Кут В.І. Математичні моделі оптимізації для пошуку ваг об'єктів у методах підтримки прийняття рішень [Текст] / О.А. Павлов, Г.А. Иванова, В.І. Кут, О.С. Штанькевич // Интеллектуальный анализ информации ИАИ-2008: материалы VIII Международной конференции, 14-17 мая 2008 г., г. Киев. – К.: Просвіта, 2008. – С. 361-366.
12. Кут В.І. Математичні моделі оптимізації для пошуку ваг об'єктів у методах підтримки прийняття рішень [Текст] / О.А. Павлов, Г.А. Иванова, В.І. Кут, О.С. Штанькевич // Матеріали XI Всеукраїнської (VI Міжнародної) студентської

- наукової конференції з прикладної математики та інформатики СНКПМІ-2008, 9-10 квітня 2008 р., м. Львів. – Л, 2008. – С. 68-67.
13. Кут В.І. Моделі та програмні засоби дистанційного навчання осіб з особливими потребами [Текст] / В.І. Кут // Східно-Європейський журнал передових технологій. Математика і кібернетика – фундаментальні і прикладні аспекти, - Харків, 2011. – №4/4(52). – С. 35-40.
 14. Кут В.І. Математичне та програмно-алгоритмічне моделювання системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами [Текст] / В.І. Кут, Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник // Математичне та імітаційне моделювання систем. МОДС 2011: матеріали шостої науково-практичної конференції з міжнародною участю, 27-30 червня 2011 р., м. Чернігів. – Чернігів, 2011. – С. 354-358.
 15. Кут В.І. Математичне та програмно-алгоритмічне моделювання системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами [Текст] / В.І. Кут, Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник // Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. – Львів, 2011. – № 710: Комп’ютерні науки та інформаційні технології. – С. 113-122.
 16. Кут В.І. Концептуальні засади формування дистанційного навчально-консультаційного центру для осіб з особливими потребами [Текст] / В.І.Кут // Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. – Львів, 2011. – № 715: Інформаційні системи та мережі. – С. 183-193.
 17. Кут В.І. Бібліотечна підтримка інформаційних технологій та систем дистанційного навчання осіб з особливими потребами [Текст] / В.І. Кут, В.В. Пасічник // Сучасні проблеми діяльності бібліотеки в умовах інформаційного суспільства: матеріали третьої науково-практичної конференції з міжнародною участю, 29 вересня 2011 р., м. Львів. – Львів, 2011. – С. 113-122.
 18. Кут В.І. Програмні засоби дистанційного навчально-консультаційного центру для осіб з особливими потребами [Текст] / В.І. Кут // Міжнародна науково-практична конференція “Дистанційна освіта України - Інформаційне освітнє середовище у системі дистанційного навчання в закладах освіти: інноваційні та психолого-педагогічні аспекти” / Харківський національний автомобільно-дорожній університет. – Харків, 2011. – С. 141-146.
 19. Кут В.І. Алгоритм створення дистанційного навчально-консультаційного центру для осіб з особливими потребами [Текст] / В.І.Кут // Інноваційні комп’ютерні технології у вищій школі: матеріали 3-ї науково-практичної конференції, 18-20 жовтня 2011 р., м. Львів. – Львів, 2011. – С. 161-164.
 20. Кут В.И. Библиотечные информационные технологии и системы дистанционного обучения пользователей с особыми потребностями [Текст] / В.И. Кут, В.В. Пасичник // Библиотеки в информационном пространстве: проблемы и тенденции развития: материалы III международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, 01-02 ноября 2011 р., г. Минск. – Минск, 2011 – С. 106-108.
 21. Кут В.І. Інформаційні технології та системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами [Текст] / В.І. Кут, В.В. Пасічник // Інформатика і

- комп'ютерні технології: збірник праць VII міжнародної науково-практичної конференція студентів, аспірантів та молодих учених, 22-23 листопада 2011р., м. Донецьк. – Донецьк, 2011. – С. 351-352.
22. Кут В.І. Концептуальні засади формування дистанційного навчально-консультаційного центру для осіб з особливими потребами [Текст] / В.І.Кут // Інформаційні технології та системи очима молоді: науково-практична конференція молодих вчених та студентів, 24-25 листопада 2011р., м. Хмельницький. – Частина 1. –Хмельницький, 2011. – С. 66-69.
 23. Кут В.І. Моделювання процесів формування індивідуальних навчальних планів для систем дистанційного навчання [Текст] / В.І. Кут, О.А.Павлов, В.В. Пасічник // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: збірник наукових праць / Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих; Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського. – Вип. 29. – Київ; Вінниця, 2012. – С. 397-400.
 24. Кут В.І. Математичні моделі, методи ієрархічного планування та прийняття рішень для системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами [Текст] / В.В. Пасічник, В.Г. Григорович, В.І.Кут // Інформаційні технології, економіка та право: стан та перспективи розвитку (ІТЕП_2012) : Матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених та студентів, 28-31 березня 2012р., м. Чернівці. – Частина 1, випуск 9. – Чернівці, 2012. – С. 97-98.
 25. Кут В.І. Моделювання процесів формування баз знань для систем дистанційного навчання [Текст] / В.Г. Григорович, В.І.Кут, В.В. Пасічник // Інформаційні технології в освіті, науці і техніці (ІТОНТ-2012): Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 25-27 квітня 2012 р., Черкаси. – Том 2. – Черкаси, 2012. – С. 33-34.
 26. Кут В.І. Информационные ресурсы библиотеки для пользователей с ограниченными возможностями: история и перспективы [Текст] / Н.Э. Кунанец, В.И. Кут, А.А. Лозицкий, В.В. Пасичник // Научные и технические библиотеки: ежемесячный научно-практический журнал для специалистов библиотечно-информационной и смежных отраслей. – Москва, 2012 – №8 – С. 33-39.
 27. Кут В.І. Інформаційні технології та системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами [Текст] / В.В. Пасічник, В.І. Кут // Вісник Тернопільського національного технічного університету. – Тернопіль, 2012. – №1(65). – С. 127-137.
 28. Кут В.І. Моделювання процесів наповнення контентом систем дистанційного навчання осіб з особливими потребами [Текст] / В.І. Кут, В.В.Пасічник, В.Г. Григорович // Інтелектуальні системи прийняття рішень та проблеми обчислювального інтелекту: міжнародна наукова конференція, 27-31 травня 2012р., м. Євпаторія. – Херсон, 2012. – С. 113-115.
 29. Кут В.І. Управління проектом перспективних трансформацій загальноосвітнього навчального закладу [Текст] / В.Г. Григорович, В.І. Кут, М.В. Назарук // Управління проектами: стан та перспективи: VIII міжнародна

науково-практична конференція, 18-21 вересня 2012р., м. Миколаїв. – Миколаїв, 2012. – С. 55-56.

30. Кут В.І. Інформаційно-бібліотечні технології для осіб з особливими потребами [Текст] / Н.Е. Кунанець, В.В. Пасічник, В.І. Кут // Проблеми розвитку інформаційного суспільства: III Міжнародний Форум, 20-23 листопада 2012 р., м. Київ. – Київ, 2012. – С. 124-127.

АНОТАЦІЯ

Кут В.І. Інформаційні технології систем дистанційного навчання осіб з особливими потребами. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології / Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2013.

У дисертації вирішено завдання підвищення ефективності навчання осіб з особливими потребами за допомогою розробки й впровадження сучасних інформаційних технологій, у формі відповідних систем дистанційного навчання.

Обґрунтовано методи математичного програмування для вибору інструментальної програмної платформи та способу представлення знань для системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами.

Подальший розвиток отримали технології подання навчального контенту систем дистанційного навчання осіб із особливими потребами на основі онтологічного підходу. Запропоновано та обґрунтовано удосконалення технології бібліотечно-інформаційного обслуговування користувачів з різними формами нозологій, що дозволило здійснювати диференційоване надання бібліотечно-інформаційних послуг особам з особливими потребами.

Ключові слова: системи дистанційного навчання, інтелектуальні освітні інформаційні системи, інформаційні технології, програмне забезпечення інструментальної платформи Moodle, метод аналізу ієрархій, онтологія.

АННОТАЦИЯ

Кут В.И. Информационные технологии систем дистанционного обучения лиц с особыми потребностями. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – информационные технологии / Тернопольский национальный технический университет имени Ивана Пулюя. – Тернополь, 2013.

Диссертация посвящена решению актуальной научно-практической задачи повышения эффективности обучения лиц с особыми потребностями посредством разработки и внедрения современных информационных технологий в систему современного образования. В работе сформулированы базовые принципы построения системы дистанционного обучения лиц с особыми потребностями, определены их преимущества и недостатки, что позволило определить содержание и

разработать структуру образовательных информационных технологий для дистанционного обучения этой категории лиц.

Новейшие информационные и телекоммуникационные технологии обеспечивают реализацию доступа к информационным образовательным ресурсам без дополнительных препятствий. Внедрение специальных интерактивных технологий дает возможность значительно усовершенствовать и максимально приспособить процесс обучения к потребностям разных категорий слушателей, особенно лиц с функциональными ограничениями.

В работе использованы методы математического программирования для выбора инструментальной программной платформы и создания системы дистанционного обучения лиц с особыми потребностями. Это позволило принять соответствующее решение на основе оптимального распределения весов альтернативных решений методом анализа иерархий и обосновать выбор платформы Moodle в качестве базиса для построения системы дистанционного обучения лиц с особыми потребностями.

Применен метод квадратичного программирования для выбора способа представления знаний в системе дистанционного обучения лиц с особыми потребностями, что позволило обосновать выбор онтологического подхода к представлению знаний.

На основе онтологического подхода в работе получили дальнейшее развитие, технологии представления учебного контента систем дистанционного обучения лиц с особыми потребностями. Автором предложены современные информационных технологий информационного обеспечения лиц с особыми потребностями в библиотеках и проанализированы требования к специализированным автоматизированным рабочим местам для таких категорий пользователей. На основе проведенного анализа сформулирован тезис, что в современном информационном обществе для эффективного библиотечного обслуживания пользователей с ограниченными возможностями требуется переосмысление традиционных форм работы библиотек, в частности, высших учебных заведений.

На основе предложенного математического аппарата разработана система поддержки принятия решений, используемая в практических задачах критериального выбора произвольной размерности с помощью метода анализа иерархий.

Организация обучения лиц с особыми потребностями требует создания для них специализированных рабочих мест, обеспеченных соответствующими техническими и программно-алгоритмическими средствами, разработка специфических информационных технологий и средств коммуникации, т.е. предоставляет вид целостной информационной системы дистанционного обучения в целом ориентированной на данную категорию слушателей.

Формирование комплекса образовательных информационных технологий и систем дистанционного обучения, ориентированных на лиц с особыми потребностями, генерирует необходимость создания двух типов центров – это дистанционные учебно-консультационные центры и ресурсные центры образовательных информационных технологий для лиц с особыми потребностями.

У них аккумулируются специальные технические средства, информационные образовательные ресурсы, реализуются специфические информационные технологии с целью их дальнейшего адресного персонифицированного использования слушателями различных форм инвалидности.

Ключевые слова: система дистанционного обучения, интеллектуальные информационные системы, информационные технологии, программное обеспечение инструментальной платформы Moodle, метод анализа иерархий, онтология.

ABSTRACT

Kyt V.I. Information technology for distance learning systems of people with disabilities. – Manuscript.

Dissertation for the degree of candidate of technical sciences, specialty 05.13.06 – information Technology / Ternopil National Technical University name's of Ivan Puljyja. – Ternopil, 2013.

In dissertation solved the problem of increasing the effectiveness of training people with disabilities through the development and implementation of modern information technology in the form of creating appropriate systems of distance learning.

Applied mathematical programming methods for selecting the software platform and the method of knowledge representation for distance learning system of persons with disabilities.

Received further development of educational technology content of distance learning of persons with disabilities based on ontological approach. Proposed and justified improvement the technology of library and information services to people with various forms of illnesses that allowed for differentiated provision of library and information services to persons with disabilities.

Keywords: distance learning, intelligent information systems, information technologies, software complex Moodle, the method of analysis of hierarchies, ontology.