

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін

“Допущений до захисту”

Завідувач кафедри
д.т.н., доцент Гучек П.Й.

“22” грудня 2023 р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПISKA

до кваліфікаційної роботи

на здобуття ступеня вищої освіти “магістр”

на тему: “Дослідження інтерактивних систем дистанційного навчання
на базі web-застосувань”Виконав: студент VI курсу, групи 6157зм
Спеціальності

122 - “Комп’ютерні науки”, ОПІ -

(шифр і назва спеціальності та освітньо-професійної програми)

“Інформаційні управляючі системи та технології”

Гурко В.О.

(прізвище та ініціали)

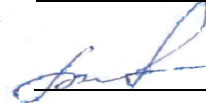
Керівник



Латанська Л.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент



Новіков Ю.М.

(прізвище та ініціали)

29.12 - 2023 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
ХЕРСОНСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ

Кафедра інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін

Освітній ступень магістр

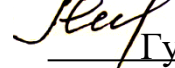
Галузь знань 12 - "Інформаційні технології"
(шифр і назва)

Спеціальність 122 - "Комп'ютерні науки"
(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма "Інформаційні управляючі системи та технології"

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 Гучек П.Й.

"23" жовтня 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Студенту Гурко Владиславу Артемовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема дипломної роботи: Дослідження інтерактивних систем
дистанційного навчання на базі web-застосувань

Керівник роботи Латанська Людмила Олексіївна, к.ф.-м.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Тема затверджена розпорядженням по
інституту від "10" жовтня 2023 року № 19

2. Термін подання студентом роботи 11.12.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи:

ДСТУ щодо обробки інформації, літературні джерела, технічна документація
та розробка інформаційної системи збирання систематизації. Аналіз
технологій збирання даних. Аналіз вимог до побудови архітектури
інформаційної системи. Розробка проектних рішень.

4. Зміст та структура розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

4.1 Титульний аркуш, завдання на магістерську роботу, анотація (українською, англійською), зміст, перелік умовних означень, символів, одиниць та термінів (при необхідності).

4.2 Вступ.

4.3 Дослідження технологій проектування інформаційних систем та аналіз їх особливостей.

4.4 Формування вимог до інформаційної системи, розробка її концепції і постановка задачі.

4.5 Розробка проектних рішень по інформаційній системі

4.6 Реалізація проекту інформаційної системи (технічна документація по проекту).

4.7 Розділ з економіки

4.8 Розділ з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях (охорони оточуючого середовища).

4.9 Висновки.

4.10 Список використаної літератури.

4.11 Додатки (технічне завдання, загальний опис ІС, інструкція користувача, текст програми).

5. Перелік презентаційних матеріалів

5.1 Сучасні системи управління навчанням (LMS)

5.2 Розвиток технології

5.3 Вимоги до системи навчання

5.4 Постановка задачі

5.5 Модель віртуального освітнього середовища

5.6 Узагальнена архітектура ЕНС на основі web 2.0

5.7 Архітектура ЕНС на основі web-технологій

5.8 Структурна схема системи дистанційного навчання на прикладі Moodle

5.9 Концептуальна модель

5.10 Модель прецедентів

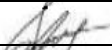
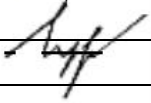
5.11 Логічна модель даних

5.12 Діаграма станів

5.13 Діаграма послідовності

5.14 Мнемоніки транзитивного замикання графа Web-посилань

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4.7	Ломоносов Дмитро Анатолійович		
4.8	Щедролосєв Олександр Вікторович		

7. Дата видачі завдання _____ 23 жовтня 2023 р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вивчення і аналіз предметної галузі	19.10.2023	
2.	Розробка концепції ІС	21.10.2023	
3.	Розробка проектних рішень по ІС	30.10.2023	
4.	Реалізація проекту, розробка робочої документації	02.11.2023	
5.	Вирішення питань з економіки	09.11.2023	
6.	Вирішення питань охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях (охорони оточуючого середовища)	16.11.2023	
7.	Виконання графічної частини роботи	23.11.2023	
8.	Оформлення пояснювальної записки	04.12.2023	
9.	Подання роботи на попередній захист	11.12.2023	
10.	Подання роботи рецензенту	17.12.2023	
11.	Подання роботи на державний захист	29.12.2023	

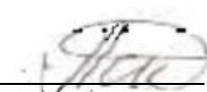
Студент


Підпис

Гурко В. А.

Прізвище та ініціали

Керівник роботи


Підпис

Латанська Л. О.

Прізвище та ініціали

Анотація

В магістерській кваліфікаційній роботі за темою «Дослідження інтерактивних систем дистанційного навчання на базі web-застосувань» розглянуто основні дидактичні принципи дистанційної та традиційної форм навчання. За цими принципами виведено основні функціональні модулі сучасних систем управління дистанційним навчанням. Відповідно до сформульованих модулів здійснено огляд та порівняння щодо наявності та реалізації модулів у системах дистанційного навчання Moodle, Claronline, ATutor, SharePointLMS, Live@EDU, eFront.

Ключові слова: інтерактивні системи навчання, дистанційне навчання, веб-застосування, електронне навчання, освітні платформи, управління навчальним контентом, онлайн-комунікація, користувацький інтерфейс

Роботу написано українською мовою. Викладено на 97 сторінках, вміщує 13 рисунків, 14 таблиць, 13 літературних джерел.

Abstract

The master's qualification work on the topic "Research of interactive distance learning systems based on web applications" considered the main didactic principles of distance and traditional forms of education. Based on these principles, the main functional modules of modern distance learning management systems have been derived. According to the formulated modules, a review and comparison was made regarding the availability and implementation of modules in distance learning systems Moodle, Clarionline, ATutor, SharePointLMS, Live@EDU, eFront.

Keywords: interactive learning systems, distance learning, web applications, e-learning, educational platforms, learning content management, online communication, user interface.

The work is written in Ukrainian. It is laid out on 97 pages, contains 13 figures, 14 tables, and 13 literary sources.

Зміст

Зміст.....	7
Вступ.....	9
1 Дослідження методів побудови систем дистанційної освіти	11
1.1 Загальний опис систем дистанційного навчання.....	11
1.2 Особливості дистанційної освіти	15
1.2.1 Переваги дистанційного навчання	15
1.2.2 Недоліки дистанційного навчання	16
1.3 Стандарти в області освітніх технологій.....	20
1.3.1 Специфікації IMS.....	20
1.3.2 Специфікації IEEE LTSC.....	22
1.3.3 Модель SCORM.....	26
1.4 Аналіз відомих методів побудови систем дистанційного навчання.....	30
1.4.1 Система дистанційного навчання Academlive	30
1.4.2 Система дистанційного навчання WebCT	33
1.4.3 Система дистанційного навчання MOODLE.....	36
1.5 Порівняльні характеристики аналізованих методів побудови систем дистанційного навчання	40
1.5.1 Технічне забезпечення.....	40
1.5.2 Структура навчальної системи	41
1.5.3 Система розробки курсів.....	43
1.5.4 Вимоги, що впливають на якість інформаційної системи.....	45
1.6 Функціонально-вартісний аналіз.....	46
1.6.1 Функціональний аналіз.....	46
1.6.2 Вартісний аналіз.....	49
2 Проектування системи дистанційного навчання	52
2.1 Загальносистемні рішення	52
2.1.1 Вибір засобів моделювання	52
2.1.2 Розробка контекстної моделі системи	55
2.1.3 Опис функцій, що автоматизується	56
2.1.4 Загальний опис системи	57
2.1.5 Захист системи від несанкціонованого доступу	58

2.2 Рішення з інформаційного забезпечення.....	59
2.2.1 Опис інформаційного забезпечення системи.....	59
2.3 Рішення з програмного забезпечення	63
2.3.1 Модель послідовностей	63
2.4 Рішення з технічного забезпечення.....	64
2.4.1 Опис комплексу технічних засобів.....	64
Висновки до розділу 2	65
3 Розробка проектних рішень	66
4 Розрахунок економічного ефекту від впровадження інформаційної системи дистанційного навчання	68
4.1 Загальні положення.....	68
4.2 розрахунок витрат на створення і впровадження системи	69
4.3 Економічна ефективність розробки і впровадження системи.....	72
5 Охорона праці.....	74
5.2 Розрахунок системи освітлення для приміщення лабораторії	79
5.3 Розробка заходів щодо забезпечення сприятливих умов праці при роботі з персональним комп'ютером	81
6. Охорона навколишнього середовища	83
6.1 Моніторинг як система спостереження і контролю навколишнього середовища.....	83
6.2 Методи контролю забруднюючих речовин в об'єктах навколишнього середовища.....	84
6.3 Особливості моніторингу становища навколишнього середовища в замкнутому просторі.....	84
Висновки	86
Список використаних джерел	87
Додатки.....	88
Додаток А.....	88
Додаток Б	91
Додаток В.....	94

Вступ

В даний час інформаційні технології впроваджуються у все нові і нові сфери нашого життя. Якщо раніше їх застосовували суто в розрахунково-наукових цілях, то з часом вони поглинули такі величезні області нашого життя, як зв'язок, соціальні структури, спілкування, надання та модифікація інформаційних потоків, розвага.

Останнім же часом вони захоплюють область навчання та викладання. Більшість зарубіжних вищих навчальних закладів дають викладачам можливість викладати не біля дошки, а за допомогою електронних презентацій. Відомості і звіти про успішність учнів середнього та початкової освіти в нашій країні, стали вже зберігатися у вигляді таблиць потужних систем управління базами даних зі своїм інтерфейсом і воістину величезними можливостями щодо структурування та обробці даних.

На цьому тлі вищу освіту робить великі кроки до повсюдної інформатизації як контенту, так і звітності. Використання систем електронної підтримки навчання студента (LMS) відкриває нові можливості щодо формування, структурування і обробці матеріалів, пов'язаних з процесом навчання.

LMS MOODLE - програмний продукт з відкритим кодом, є основою електронної підтримки навчання в багатьох країнах. Кількість користувачів системи постійно зростає. Зараз воно налічує вже понад 1,5 млн. користувачів по всьому світу. Саме тому за основу була взята ця система, модифікована і на прикладі показана її актуальність при впровадженні в навчальний процес.

Онлайн-доступ до змісту навчальних програм у величезній мірі розширює можливості контролю з боку акредитаційних організацій. Акредитаційні організації, в тому числі державні комісії і комітети з освіти поміщають в Інтернет результати своїх досліджень якості освіти у вигляді рейтингових таблиць навчальних закладів. У даному випадку ресурси Інтернет дозволяють роботодавцям більш обґрунтовано підходити до вибору

працівників, а інвесторам - до вибору найбільш ефективних вкладень у систему освіти.

Освітні структури різних країн стали змінюватися з появою Інтернет. З одного боку, зникають географічні рамки освітніх установ, з іншого - діючі комітети і комісії з освіти отримали потужні важелі впливу на напрями і якість освіти. Поява Інтернет змінило і студентів. Якщо раніше студент переміщався в просторі в пошуках джерел знань, як Магомет до гори, то тепер гора знань переміщується в просторі слідом за студентом. Не звертаючись до викладача, студент тепер може проконтролювати свої знання та отримати рекомендації щодо їх корекції в Інтернет. Кілька натискань на клавіші - і всі студенти навчальної групи мають можливість допомогти своєму колезі у пошуках необхідної інформації. Всі країни світу мають свої власні освітні структури.

Онлайн-доступ до змісту навчальних програм у величезній мірі розширює можливості контролю з боку акредитаційних організацій. Акредитаційні організації, в тому числі державні комісії і комітети з освіти поміщають в Інтернет результати своїх досліджень якості освіти у вигляді рейтингових таблиць навчальних закладів. У даному випадку ресурси Інтернет дозволяють роботодавцям більш обґрунтовано підходити до вибору працівників, а інвесторам - до вибору найбільш ефективних вкладень у систему освіти.

Метою даної роботи є дослідження дистанційних систем навчання на базі web-ресурсу та розробка інтерактивного курсу дистанційного навчання на базі модифікованої LMS Moodle.

Дана система може бути використана в якості рекомендацій до альтернативного способу побудови власної системи дистанційного навчання в НУК.

1 Дослідження методів побудови систем дистанційної освіти

1.1 Загальний опис систем дистанційного навчання

Під дистанційним навчанням (ДН) розуміється учбовий процес, при якому все або частина учбових занять здійснюється з використанням сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій при територіальній роз'єднаності викладача і студентів.

Термін освіта в даний час має дві різні інтерпретації. Відповідно до БСЕ "освіта - це сукупність знань і пов'язаних з ними навиків і умінь, необхідних для практичної діяльності". З іншого боку, ми в багатьох ситуаціях розуміємо під освітою галузь суспільної діяльності. Стосовно дистанційної освіти зазвичай дотримуються другої інтерпретації, тобто дистанційна освіта – це освітня система, що забезпечує отримання комплексу знань, умінь і навиків за допомогою дистанційних технологій навчання. Це поняття включає кадровий склад адміністрації і технічних фахівців, професорсько-викладацький склад, учбові матеріали і продукти, методики навчання і засобу доставки знань студентові, об'єднані організаційно, методично і технічно з метою проведення дистанційного навчання.

Систематичні дослідження в області комп'ютерної підтримки процесу навчання мають більш ніж 30-річну історію. За цей період в США, Канаді, Англії, Франції, Японії, і низці інших країн було розроблено велику кількість комп'ютерних систем учбового призначення, орієнтованих на різні типи ЕОМ

Сфери застосування комп'ютерних засобів підтримки процесу навчання набагато ширші, ніж тільки учбові заклади. Це крупні промислові підприємства, військові і цивільні організації, ведучі самостійну підготовку і перепідготовку кадрів. Крім того, в цивілізованих країнах стає вже стандартом забезпечувати нові складні машини і технології комп'ютерними повчальними системами, що полегшують і прискорюють процес їх освоєння і впровадження. За кордоном розробку "м'якого" комп'ютерного продукту учбового призначення (методичних і програмно-інформаційних

засобів) вважають за вельми дорогу справу через його високу наукоємку і необхідності спільної роботи висококваліфікованих фахівців: психологів, викладачів-наочників, комп'ютерних дизайнерів. Не дивлячись на це, багато зарубіжних крупних фірм фінансують проекти створення комп'ютерних учбових систем в учбових закладах і ведуть власні розробки в цій області.

Використання таких систем дозволяє створювати і широко тиражувати на лазерних компакт-дисках "електронне" керівництво, довідники, книги, енциклопедії.

Розвиток інформаційних телекомунікаційних мереж дає новий імпульс системам дистанційного навчання, забезпечує доступ до гігантських об'ємів інформації, що зберігаються в різних куточках нашої планети.

Нові апаратні і програмні засоби, що нарощують можливості комп'ютера, перехід в розряд анахронізму розуміння його ролі як обчислювача поступово привели до витіснення терміну "комп'ютерні технології" терміном "інформаційні технології". Під цим терміном розуміють процеси накопичення, обробки, уявлення і використання інформації за допомогою електронних засобів. Так, суть інформатизації освіти визначають як створення умов що вчиться для вільного доступу до великих об'ємів активної інформації в базах даних, базах знань, електронних архівах, довідниках, енциклопедіях.

На сьогоднішній день найбільш затребуваними і ефективними інформаційними системами навчання є "мережеві" системи управління навчанням (LMS) і системи управління вмістом навчання (LCMS).

Услід за розвитком систем управління сайтом (CMS – Content Management System), почали з'являтися спеціалізовані системи, зокрема для управління навчанням.

У англomовній літературі можна зустріти наступну аббревіатуру систем управління навчанням:

- LMS – Learning Management System (система управління навчанням);

- CMS – Course Management System (система управління курсами);
- LCMS – Learning Content Management System (система управління учбовим матеріалом);
- MLE – Managed Learning Environment (оболонка для управління навчанням);
- LSS – Learning Support System (система підтримки навчання);
- LP – Learning Platform (освітня платформа);
- VLE – Virtual Learning Environments (віртуальні середовища навчання).

Основним фундаментом електронного навчання зазвичай є системи LMS і LCMS. LMS припускає автоматизацію адміністративного управління учбовим процесом, а LCMS – автоматизацію управління вмістом (контентом) учбового процесу, хоча на практиці межі між цими системами вельми відносні.

Обидві системи управляють змістом курсів і відстежують результати навчання. Обидва інструменти можуть управляти і відстежувати контент, аж до рівня учбових об'єктів. Але система управління навчанням, в той же час, може управляти процесом змішаного навчання, складеного з онлайн-контента, заходів в учбових класах, зустрічей у віртуальних учбових класах і тому подібне. На противагу цьому, система управління учбовим контентом може керувати вмістом на рівень нижче за учбовий об'єкт, що дозволяє перебудовувати і перенаправляти онлайн-контент. Деякі LCMS уміють динамічно будувати учбові об'єкти відповідно до профілів користувачів або стилів навчання.

Таким чином, система управління навчанням забезпечує інфраструктуру, що дозволяє будь-якій освітній установі планувати, проводити і управляти учбовими програмами будь-яких форматів на вибір. Вона також підтримує численні засоби розробки курсів і легко інтегрується з популярними системами управління вмістом навчання. В цій ролі, як каталізатор загального учбового середовища, LMS може інтегрувати в LCMS

учбові об'єкти через технічні специфікації і стандарти, а також нести відповідальність за управління учбовим контентом, включаючи програвання і перевірки, зберігання контент-репозитория, з'єднання і роз'єднання об'єктів контенту, впровадження об'єктів контенту в змішані процеси, збір результатів навчання по окремих курсах.

У недавньому минулому всі електронні навчальні ресурси створювалися з використанням специфічних інструментальних засобів, що вимагають своє середовище розробки і функціонування. Розробники курсів або повинні були вивчити ці інструментальні засоби, або працювати з програмістами, що мають досвід роботи з ними. Вміст розроблявся наново від курсу до курсу і було потрібно багато сил на розробку і випробування курсу.

Learning Content Management System відокремлює контент від засобів доставки контенту. Вміст може бути створене одноразово і доставлене численними способами. LCMS також усуває потребу в спеціалізованих навиках програмування, оскільки дозволяє авторам вставляти зміст в заздалегідь запрограмовані шаблони. Оскільки контент створюється у вигляді невеликих об'єктів, розробники можуть повторно використовувати вміст, створений іншими авторами, економлячи при цьому час на розробку, а також забезпечуючи доставку несутеречливій інформації таким, що навчається.

Таким чином, у зв'язку з бурхливим зростанням об'єму інформації, інтенсивності її потоку виникають труднощі в засвоєнні матеріалу, підготовці учбових і методичних матеріалів. Для усунення вищевикладених недоліків необхідний абсолютно новий підхід, стиль і нова методика, заснована на використанні найсучасніших інформаційно-педагогічних технологій, де значний упор робиться на можливості сучасних інформаційних систем і телекомунікацій.

Новий підхід організації учбового процесу, встановлення контакту між викладачем і студентом полягає в тому, що викладач тепер все більшою

мірою виконує функцію координатора. У викладача з'являється можливість введення корекції на відхилення від ідеальної траєкторії переходу з одного етапу в наступний. Розширюються можливості навчаного, тобто тепер у нього з'являється можливість увійти і в світ знань викладача, скористатися базою знань, віртуальними бібліотеками, встановити контакт з віртуальними викладачами, а також провести об'єктивну самооцінку формованих знань.

Таким чином сучасними широкомасштабними інформаційними системами навчання є мережеві інформаційні середовища навчання, які можуть бути реалізовані як при дистанційному навчанні, так і при очній формі.

1.2 Особливості дистанційної освіти

1.2.1 Переваги дистанційного навчання

- Технологічність - навчання з використанням сучасних програмних і технічних засобів робить електронне освіта більш ефективним. Нові технології дозволяють зробити візуальну інформацію яскравою і динамічною, побудувати сам процес освіти з урахуванням активної взаємодії студента з навчальною системою.

- Доступність і відкритість навчання - можливість вчитися віддалене від місця навчання, не залишаючи свій дім або офіс. Це дозволяє сучасному фахівцеві вчитися практично все життя, без спеціальних відряджень, відпусток, суміщаючи з основною діяльністю. При цьому роблячи упор на навчання ввечері й у вихідні дні.

- Свобода і гнучкість, доступ до якісної освіти - з'являються нові можливості для вибору курсу навчання. Дуже легко вибрати декілька курсів з різних університетів, з різних країн. Можна одночасно вчитися в різних місцях, порівнюючи курси між собою. З часом в мережі з'являться найкращі курси дистанційного навчання за різними спеціальностями. З'являються можливість навчання в кращих навчальних закладах, за найбільш ефективними технологіями, у найбільш кваліфікованих викладачів.

- Індивідуальність систем дистанційного навчання. Дистанційне навчання носить більш індивідуальний характер навчання, більш гнучке, який навчається сам визначає темп навчання, може повертатися по кілька разів до окремих уроків, може пропускати окремі розділи і т.д. Слухач вивчає навчальний матеріал у процесі всього часу навчання, а не тільки в період сесії, що гарантує більш глибокі залишкові знання. Така система навчання змушує студента займатися самостійно і отримувати їм навички самоосвіти.

1.2.2 Недоліки дистанційного навчання

- Відсутність прямого очного спілкування між учнями і викладачем. А коли поряд немає людини, яка могла б емоційно офарбувати знання, це значний мінус для процесу навчання. Складно створити творчу атмосферу в групі учнів.

- Потреба в персональному комп'ютері та доступ в Інтернет. Необхідність постійного доступу до джерел інформації. Потрібна хороша технічна оснащеність, але не всі охочі вчитися мають комп'ютер і вихід в Інтернет, потрібна технічна готовність до використання засобів дистанційного навчання.

- Високі вимоги до постановки задачі на навчання, адміністрування процесу, складність мотивації слухачів.

- Однією з ключових проблем інтернет навчання залишається проблема аутентифікації користувача при перевірці знань. Оскільки до цих пір не запропоновано оптимальних технологічних рішень, більшість дистанційних програм як і раніше припускає очну екзаменаційну сесію. Неможливо сказати, хто на іншому кінці дроту. У ряді випадків це є проблемою і вимагає спеціальних заходів, прийомів і навичок у викладачів. Частково ця проблема вирішується з установкою відеокамер на стороні навчає і відповідного програмного забезпечення.

- Необхідність наявності цілого ряду індивідуально-психологічних умов. Для дистанційного навчання необхідна жорстка самодисципліна, а його результат безпосередньо залежить від самостійності і свідомості учня.

Як правило, навчаються відчувають недолік практичних занять.

- Відсутня постійний контроль над учнями, який для української людини є могутнім спонукальним стимулом.
- Висока вартість побудови системи дистанційного навчання, на початковому етапі створення системи, великі витрати на створення системи дистанційного навчання, самих курсів дистанційного навчання і купівлю технічного забезпечення.

Дистанційна освіта дозволяє реалізувати два основних принципи сучасної освіти - «освіта для всіх» та «освіта через усе життя».

Проблема вибору платформи, на якій буде побудована система дистанційного навчання, є ключовою і цей вибір залежить від цілого ряду чинників: які вимоги пред'являються до середовища, які функціональні характеристики повинні бути присутнім, на яких користувачів орієнтована середовище, і, що важливо, якими засобами ви володієте для придбання і підтримки необхідної платформи.

Плюси комерційного програмного забезпечення широко відомі: у більшості своїй це надійні продукти (особливо ті, які утвердилися на ринку), з належним рівнем підтримки користувачів, регулярними оновленнями та новими версіями. Однак є й мінуси. Так, наприклад, існує проблема «закритих дверей»: по-перше, код джерела недоступний користувачам, тому навіть невеликі зміни на рівні користувача не представляються можливими. Користувач може спробувати вийти на контакт з компанією-виробником, якщо у нього з'явилися пропозиції про вдосконалення, але дуже малоймовірно, що його ідеї будуть втілені в короткий проміжок часу, якщо взагалі будуть. Крім цього до мінусів можна віднести високу вартість будь-якого комерційного продукту, регулярні виплати за ліцензію, за збільшення кількості користувачів (що загалом є метою будь-якого мережного співтовариства) та інші.

Все це змушує звернути увагу на активно виникають Open Source (OS) системи ДН та зважити наявні в цьому випадку мінуси і плюси. Зазвичай до

мінусів OS відносять так званий «БНС» чинник - страх, невпевненість і сумнів користувачів в якості і надійності програм, їм ставиться неувага до стандартів доступу (accessibility standards), існує страх піратства (коли можуть незаконно привласнити те, що ти створив на основі OS) та інш. Безперечні достоїнства продукту полягають в тому, що OS є найбільш природним вибором для освітніх проектів, оскільки його коріння лежить в ідеї співпраці, і сама ідеологія дозволяє об'єднати таланти і досвід великої кількості викладачів, студентів, волонтерів-програмістів у розвитку та вдосконаленні освітніх програмних продуктів. Більше того, таке навчальне програмне забезпечення може функціонувати як інструмент, орієнтований на учня, як основа для гнучкого, що допускає зміни навчання, адаптованого для тієї чи іншої навчальної програми.

Об'єкт дослідження - інтерактивна система дистанційного навчання

Предмет дослідження - процес вдосконалення web-застосунку для інтерактивної системи дистанційного навчання.

Мета роботи – підвищення ефективності системи дистанційного навчання за рахунок вдосконалення web-застосунку

1.3 Архітектура систем дистанційного навчання

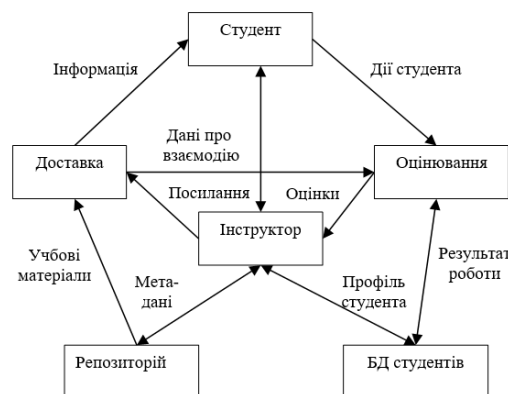


Рисунок 1.1 - Архітектура системи дистанційного навчання

На рисунку 1.1 приведена архітектура освітньої системи, введена в міжнародному стандарті IEEE P 1484.1.

Компонентами системи є студент, викладач (інструктор), учбові матеріали (репозиторій), система доставки матеріалів навчаному, система оцінювання результатів навчання, модель навчаного (його профіль). Взаємозв'язки в архітектурі відображають потоки даних, якими обмінюються учасники процесу навчання. Інструктор (їм може бути викладач або комп'ютерна система) управляє вибором учбових матеріалів з репозиторія на основі інформації про профіль навчаного, результати оцінювання поведінки навчаного і метаданих репозиторія. Вибрані учбові матеріали передаються навчаному, а відомості про тестуючу частину доставляються також компоненту оцінювання через компонент доставка. Студент виконує учбові процедури, впливаючи на компонент оцінювання, який, у свою чергу, може змінювати дані в профілі навчаного. В процесі вивчення матеріалу студент може обмінюватися інформацією безпосередньо з інструктором.

Чинником, що впливає на якість освіти, від компоненту студент є якість попередньої підготовки абітурієнта, його здібності. Цей чинник в системі управління якістю може бути використаний частково при організації роботи приймальної комісії у вузі і різних форм довузовської підготовки.

Чинник від компоненту інструктор - кваліфікація викладачів. При ДО є декілька категорій викладачів – це:

- автори учбових матеріалів
- викладачі-консультанти
- викладачі-тьютори.

Вплив авторів учбових матеріалів на якість навчання може бути враховане через контроль якості учбових матеріалів. Для контролю якості решти представників викладацького корпусу можна використовувати традиційні підходи, засновані на контролі наявності вчених ступенів і звань, участі викладачів в наукових дослідженнях і тому подібне

Контроль якості засобів доставки зводиться до контролю кількісних і якісних характеристик матеріально-технічного забезпечення учбового

процесу. У випадку ДО це характеристики комп'ютерів і мережевого устаткування.

Компонент оцінювання визначає ефективність контролю знань студента і зворотного зв'язку студент-викладач. При оцінці якості ДО ефективність пов'язана з показниками якості тестуючих систем.

1.3 Стандарти в області освітніх технологій

В даний час продовжують розроблятися методики створення електронних підручників, зокрема по федеральних науково-технічних програмах. У них справедливо приділяється увага питанням широкого використання мультимедійних технологій, підвищення ефективності тестуючих систем, обліку психологічних чинників при навчанні і ін. Необхідно в число вимог до створюваних засобів комп'ютерного навчання включати вимоги інтероперабельності підручників, компіляції версій учбових матеріалів, адаптованих до індивідуальних особливостей навчаних, доцільно приділяти більшу увагу зниженню тимчасових і матеріальних витрат на створення версій підручників. Базою для реалізації цих вимог повинні стати міжнародні стандарти в області інформаційних технологій навчання і їх творчий розвиток у вітчизняних освітніх організаціях

Індустрія комп'ютерних засобів навчання розвивається на протязі вже більше двадцяти п'яти років. На перших порах в учбовому процесі використовувалися різні програмно-методичні комплекси для освоєння студентами елементів інформаційних технологій. Прикладами таких комплексів можуть служити учбово-дослідницькі САПР, країни, що створювалися у ряді вузів. Одночасно отримали розвиток комп'ютерні засоби контролю знань студентів. В кінці 80-х років почали створюватися комп'ютерні повчальні системи (KIC) на базі електронних підручників по різних дисциплінах з текстовими і графічними фрагментами.

Поява Веб-технологій в першій половині 90-х років стала очевидним стимулом для розвитку інформаційних технологій в навчанні. У другій половині 90-х років почалося становлення дистанційного навчання, зокрема

навчання на базі Internet. З'явилася концепція відкритої освіти, як системи надання освітніх послуг за допомогою засобів, наявних в розподіленому інформаційно-освітньому середовищі, вибраних користувачем і адаптованих під його конкретні запити.

Що проте існували на той час КІС не були пристосовані до реалізації ідей дистанційного навчання і відкритої освіти через свою унікальність, несумісність форматів даних, структур електронних повчальних засобів і тому подібне Електронний підручник, створений за допомогою авторської підсистеми в одній КІС, не міг бути відтворений і використаний в рамках іншої КІС. Існуючі електронні підручники не відрізнялися гнучкістю, були відсутні технології адаптації змісту електронних курсів до запитів конкретних навчаних, що не дозволяло в потрібному ступені задовольнити вимоги індивідуалізації навчання. Невирішеною залишалася проблема легкості супроводу підручників, своєчасного віддзеркалення в них сучасного стану науки і техніки.

Зі всією очевидністю виникла проблема уніфікації архітектури повчальних систем, структур і форматів даних для представлення учбових матеріалів, моделей навчаних, засобів управління учбовим процесом і компіляції індивідуалізованих версій навчальних посібників, що відображають останні науково-технічні досягнення.

Для вирішення цієї проблеми було створено декілька міжнародних і національних організацій, що поставили перед собою мету стандартизації комп'ютерних засобів навчання на основі сучасних інформаційних технологій. Серед цих організацій виділяються:

IMS Global Learning Consortium - міжнародний освітній консорціум, що розвиває концепцію, технології і стандарти навчання на базі системи управління навчанням IMS (Instructional Management System);

IEEE LTSC - IEEE Learning Technology Standards Committee - комітет стандартизації в області технологій навчання, створений в IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers);

AICC - Aviation Industry CBT Committee - комітет комп'ютерного навчання в авіаційній промисловості;

ADL - Advanced Distributed Learning Initiative Network - організація розподіленого навчання, заснована департаментом політики в області науки і технологій в адміністрації президента США (OSTP - White House Office of Science and Technology Policy) і міністерством оборони США (DOD), як мережа розподіленого навчання, що забезпечує широкомасштабний доступ до освітніх ресурсів багатьох користувачів.

1.3.1 Специфікації IMS

Консорціум IMS створений в 1997 р. провідними промисловими компаніями в області інформаційних технологій, університетами і урядовими органами декількох країн.

Система IMS включає специфікації:

- IMS Content Packaging Specification - компоновка змісту підручників і навчальних посібників;
- IMS Learner Information Package Specification - опис даних про студент;
- IMS Metadata Specification - опис метаданих учбових матеріалів;
- IMS Digital Repositories Interoperability - опис зв'язків різних репозиторіїв;
- IMS Question and Test Specification - опис типових питань і засобів тестування;
- IMS Digital Repositories - опис сховищ цифрових даних

Ці специфікації призначені для забезпечення розподіленого процесу навчання, відвертості засобів навчання, інтероперабельности повчальних систем, обміну даними про студентів між електронними деканатами в системах відкритої освіти. Розповсюдження IMS специфікацій повинне сприяти створенню єдиного інформаційно-освітнього середовища, розвитку баз учбових матеріалів, зокрема завдяки об'єднанню зусиль багатьох авторів при створенні електронних підручників і енциклопедій.

Специфікація IMS Content Packaging Specification розроблена в кінці 2000 р. Сумісність учбових засобів і систем забезпечується застосуванням спеціального формату (IMS Content Packaging XML format), заснованого на мові розмітки XML. Специфікація визначає функції опису і комплексирования учбових матеріалів, зокрема окремих курсів і наборів допомоги, в пакети для мережі KIC, що підтримують концепції IMS. Пакети (дистрибутиви) забезпечуються відомостями, званими маніфестом, про структуру вмісту, типи фрагментів, розміщення учбових матеріалів. Маніфестом є ієрархічний опис структури з посиланнями на файли учбового матеріалу. Кожен учбовий компонент, який може використовуватися самостійно, має свій маніфест. З маніфестів компонентів утворюються маніфести інтегрованих курсів.

Структура пакету підручника (учбових допомога) показана на рисунку 1.3, а на рисунку 1.4 проілюстровані процедури і ролі учасників учбового процесу, відповідні концепції IMS.



Рисунок 1.3 - Структура пакету по IMS

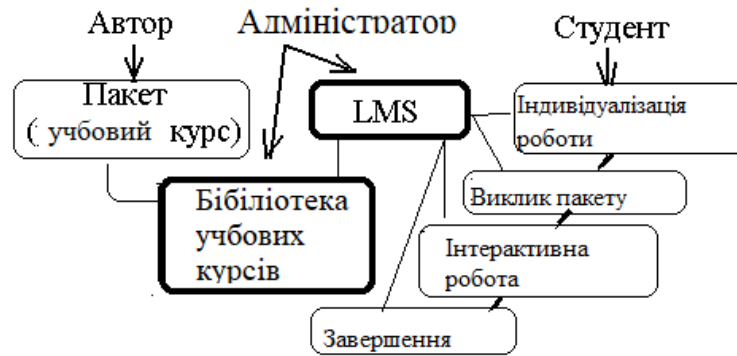


Рисунок 1.4 Процедури учбового процесу і ролі учасників в концепції IMS.

Специфікація IMS Learner Information Package присвячена створенню моделі навчаного. Ця модель включає його ідентифікаційні (біографічні) дані, відомості, що характеризують рівень освіти індивіда, цілі, життєві інтереси, передісторію навчання, володіння мовами, переваги у використанні комп'ютерних платформ, паролі доступу до засобів навчання і тому подібне. Ці відомості використовуються для визначення засобів і методики навчання, що враховує індивідуальні особливості навчаного. Вони можуть бути представлені у вигляді таблиці, ієрархічного дерева, об'єктної моделі. Можливе використання рекомендацій цієї специфікації для уявлення даних про авторів учбових матеріалів і викладачів, що може бути корисно використане в системах управління освітньою установою.

Призначення специфікації IMS Digital Repositories Interoperability - уніфікувати інтерфейс між різними наборами ресурсів - базами учбових матеріалів (репозиторіями), використовуваними в різних повчальних системах. Звертатися до репозиторіїв можуть розробники курсів, що навчаються, адміністратори репозиторіїв, програмні агенти. У специфікації обумовлені основні функції звернень до репозиторіїв, інваріантні відносно структури наборови. Це функції приміщення учбового ресурсу в базу, пошуку матеріалу по запитах користувача, компіляції навчального посібника. Система управління репозиторієм при цьому здійснює запам'ятовування даних, що вводяться, доставку і експозицію запитаного матеріалу відповідно.

Репозиторії можуть бути орієнтовані на формати SQL, XML, Z39.50. Формат Z39.50 використовують для пошуку бібліотечної інформації, формат XQuery (XML Query) - для пошуку XML-метаданих, а протокол SOAP - для передачі повідомлень. Доступ до репозиторіїв може бути безпосереднім або через проміжний модуль.

Визначені сценарії дій користувачів при записі нового матеріалу в репозиторій, при коректуванні наявних матеріалів, пошуку метаданих як в одному, так і відразу в багатьох репозиторіях і у разі посилки запиту по знайдених метаданих безпосередньо користувачем або програмним агентом, замовленні сповіщень на зміни в метаданих.

Опис метаданих в документі IMS Learning Resource Meta-Data Information Model базується на відповідному документі, розробленому в IEEE LTSC (P1484.12). Специфікація визначає елементи метаданих і їх ієрархічну соподчиненність. До їх числа входять різні елементи, що характеризують і ідентифікують даний учбовий матеріал. Всього в специфікації виділено 89 елементів (полів), причому жодне з полів не є обов'язковим. Прикладами елементів метаданих можуть служити ідентифікатор і назва матеріалу, мова, анотація, ключові слова, історія створення і супроводу матеріалу, учасники (автори і спонсори) створення або публікації продукту, його структура, рівень агрегації, версія, технічні дані – формат, розмір, розміщення, педагогічні особливості, тип інтерактивного режиму, необхідні ресурси, орієнтовний час на вивчення, ціна, зв'язок з іншими ресурсами, місце в таксономічній класифікації і ін. Кожен елемент описується такими параметрами, як ім'я, визначення, розмір, впорядкованість, можлива вказівка типу даних, діапазону значень, пояснення за допомогою прикладу.

Метадані використовуються для правильного відбору і пошуку одиниць учбового матеріалу, обміну учбовими модулями між різними системами, автоматичній компіляції індивідуальних навчальних посібників для конкретних навчаних.

У документі IMS Question and Test Specification описана ієрархічна структура тестуючої інформації (з рівнями пункт, секція, тест, банк) і дані способи представлення завдань (питань), списку відповідей, роз'яснень і тому подібне. У специфікації приведені класифікація форм завдань, рекомендації по сценаріях тестування і обробці отриманих результатів.

1.3.2 Специфікації IEEE LTSC

У комітеті із стандартизації освітніх технологій Learning Technology Standards Committee (LTSC) в IEEE створений ряд робочих груп з диференціацією напрямів робіт. Ці групи займаються розробкою і розвитком наступних документів:

P1484.1 - модель архітектури освітньої системи (Architecture and Reference Model);

P1484.3 - термінологічний словник (Glossary);

P1484.11 - управління навчанням (Computer Managed Instruction);

P1484.12 - метадані повчальних засобів (Learning Objects Metadata);

P1484.14 - семантика і заміни (Semantics and Exchange Bindings);

P1484.15 - протоколи обміну даними (Data Interchange Protocols);

P1484.18 - профілі платформ і середовищ (Platform and Media Profiles);

P1484.20 - визначення компетенції (Competency Definitions).

1.3.3 Модель SCORM

SCORM (Shareable Content Object Reference Model) - промисловий стандарт для обміну учбовими матеріалами на базі адаптованих специфікацій ADL, IEEE, IMS, Dublin Core, and vCard. Цілі створення SCORM: забезпечення багатократного використання учбових модулів, інтероперабельності учбових курсів (їх використання в середовищах різних KIC), легкого супроводу і адаптації курсів, асемблювання контенту окремих модулів в навчальні посібники відповідно до індивідуальних запитів користувачів. У SCORM досягається незалежність контенту від програм управління.

Перша версія об'єктної моделі освітніх ресурсів SCORM, що розділяються, була представлена організацією ADL Initiative на початку 2000 р. Модель SCORM стала результатом узагальнення багатьох робіт, що проводилися, в області стандартизації повчальних засобів для Internet. Версія 1.2 з'явилася в жовтні 2001 р.

Основою моделі SCORM є модульна побудова підручників і навчальних посібників, близька до концепції модульних підручників, використаної свого часу при створенні вітчизняної повчальної системи CTS. Модулі (learning objects або instructional objects) учбового матеріалу в SCORM називаються об'єктами контенту, що розділяються (SCO - Shareable Content Objects). Сукупність модулів певної наочної області називається прикладною енциклопедією або в SCORM бібліотекою знань (Веб-сервером-репозиторієм). Модулі (SCO) можуть в різних поєднаннях об'єднуватися один з одним у складі підручників і навчальних посібників, для компіляції яких створюється система управління модульним підручником (сервер управління контентом), найбільш часто використовувана її назва - Learning Management System (LMS).

У SCORM рекомендується максимально можлива автономність змісту SCO, що проте не завжди відповідає характеру висловлюваного матеріалу. У SCORM використовується мова XML для представлення вмісту модулів, визначаються зв'язки з програмним середовищем і API, дані специфікації створення метаданих.

SCORM включає три частини (рисунок 1.5):

1. Введення (загальна частина), в якому описуються основи концепції SCORM і перспективи її розвитку;
2. Модель агрегації модулів CAM (Content Aggregation Model) в закінчені навчальні посібники;
3. Опис середовища виконання (Run Time Environment), що є інтерфейсом між змістовною і управляє частями і що використовує Веб-

серверу-технології і мова JavaScript. Ця частина спирається на модель даних і концепцію API, розроблену в AICC.

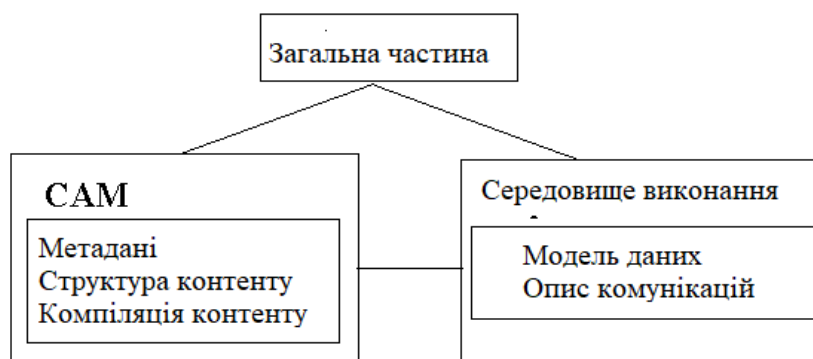


Рисунок 1.5 - Структура SCORM

САМ включає:

- Метаданні (Metadata Dictionary) з описом призначення і типу вмісту модуля, відомостями про авторів, ціну, вимогами до технічної платформи і др.; ця частина САМ запозичена із специфікацій IEEE.
- XML-данні (Content Structure) про структуру контенту. Мова XML в SCORM використовується у вигляді версії CSF (Course Structure Format). За допомогою CSF представляється структура учбового курсу, визначаються всі елементи і зовнішні посилання, необхідні для інтероперабельності в рамках концепцій IMS, IEEE і AICC. CSF заснований на моделі AICC Content Model.
- Дані (Content Packaging) про способи об'єднання модулів в допомогу на базі специфікації IMS Content Packaging specification. При цьому кожен елемент автоматично отримує унікальний ідентифікатор.

Система управління LMS складається з декількох компонентів, що виконують однойменні функції:

- управління контентом (Content Management Service);
- візуалізація (Delivery Service);
- впорядкування матеріалу (Sequencing Service);
- адміністрування курсів (Course Administration Service);

- тестування (Testing/Assessment Service);
- моделювання навчаних (Learner Profile Service);
- визначення траєкторії навчання (Tracking Service);
- комунікація з системним середовищем (API Adapter).

Передбачено тестування SCORM матеріалів, що полягає в перевірці адекватності представлення матеріалу за допомогою CSF.

Завдяки модульній структурі, багатократному використанню модулів в різних версіях навчальних посібників і адаптації допомоги до особливостей навчаних досягається зменшення вартості навчання на 30-60%, часу навчання на 20-40%, підвищується ступінь засвоєння матеріалу.

Слід зазначити ще одну версію XML, використовувану в KIC. Це створена компанією Saba Software версія Universal Learning Format (ULF) [13]. Вона також заснована на концепціях IMS, ADL, IEEE. Її призначення - реалізація обмінів учбовими матеріалами між різними застосуваннями. На ULF розроблені каталоги метаданих, профілі навчаних, бібліотеки класів і тому подібне

Специфікація AECMA 1000D - технологія представлення технічної документації, визнана в авіаційній промисловості (AECMA - European Association of Aerospace Constructors). У основі AECMA 1000D, як і в старших класах IETP, лежить декомпозиція матеріалу, що представляється, на модулі. Модулі включають ідентифікаційну і змістовну секції, записані на мовах SGML або HyTime з ілюстраціями у форматах CGM або JPEG, і зберігаються в спеціальній БД - Common Source Data Base (CSDB). Передбачена автоматична простановка гіперпосилань (для цього є відповідні програмні засоби).

SCORM (<http://www.adlnet.gov/Pages/Default.aspx>) - це набір специфікацій і стандартів. Практично всі специфікації і стандарти представлені різними організаціями. Вони всі згруповані в 3 основних категорії: модель об'єднання змісту ("Content Aggregation Model (CAM)"), засоби управління роботою програми ("Run-Time Environment (RTE)") і

послідовність і навігація ("Sequencing and Navigation (SN)) (представлена в SCORM 2004).

1.4 Аналіз відомих методів побудови систем дистанційного навчання

1.4.1 Система дистанційного навчання Academlive

Academlive - програмна освітнє середовище, яка об'єднує в собі можливості «класичного» навчання з сучасними інформаційними технологіями, заснованими на автоматизації взаємодії викладача зі студентами.

Academlive дає можливість вчитися і викладати в асинхронному режимі (звертаючись до матеріалів курсів у зручний час) і брати участь в on-line заняттях в режимі реального часу. Користувач може створювати зміст курсу в будь-яких додатках і потім розміщувати створений матеріал в Academlive. Програма має гнучку систему редагування та адміністрування курсу, дозволяє вибирати різні режими викладання і стежити за поточними результатами роботи учнів. Academlive робить навчання незалежним від місця знаходження його учасників. Для участі в навчальному процесі необхідно мати тільки доступ в Інтернет.

Можливості системи:

- Розподіленість - можливість навчатися в будь-якому місці і в будь-який час;
- Гнучкість - можливість навчання в потрібному вам темпі;
- Групове співробітництво - можливість індивідуального або групового навчання;
- Вибір викладачів - можливість навчання у досвідчених експертів;
- Простота - призначений для користувача інтерфейс допомагає легко переходити від одного модуля до іншого;
- Практичний досвід - курси засновані не на «лекціях», а на практичних заняттях;
- Доступ до додаткових матеріалів - навчання проходить з

використанням багатих і гнучких можливостей електронного середовища;

- Безпека - безпечні віртуальні області для ведення дискусій, одержання оцінок і розміщення приватних оголошень;
- Групові завдання - з використанням методики групового авторства;
- Багатозадачність - участь в організованих дискусіях з багатьох потоків.

Організація роботи з курсами

Курси організовані у вигляді послідовності занять, які можуть бути самостійними, інтерактивними або колективними. Самостійні заняття зазвичай містять матеріал для прочитання і тести, які необхідно виконати після вивчення матеріалу. Інтерактивні заняття включають в себе відвідування лекцій у віртуальному класі, участь в онлайнній дискусії або chat, роботу з віртуальною дошкою (Whiteboard) і системою спільного перегляду Web сайтів (Follow me). Колективні заняття містять у собі заняття в офлайнній і онлайнній дискусіях, chat. Усі записи, залишені в дискусії курсу, доступні протягом всього часу вивчення курсу. Інтерактивні заняття плануються на певну дату і час, і проводяться викладачем у віртуальному класі в режимі реального часу. Поточні результати учнів (ступінь проходження курсу, оцінки за нього, витрачений час, кількість звернень і т.д.) зберігаються в базі даних. Ця інформація доступна викладачеві в будь-який час у вигляді отчетів різної форми.

Система Academlive складається з двох основних компонентів: «Базового модуля» (Core) і модуля «Спільна робота» (Collaboration).

Базовий модуль

Базовий модуль складається з сервера Core (на якому встановлено і працює ПЗ Academlive), сервера бази даних та авторського Web сервера. Ці сервери можуть перебувати на окремих комп'ютерах або бути віртуальними серверами, працюють на одному комп'ютері. Сервер Academlive містить основне ПЗ продукту і є ядром системи дистанційного навчання. Він забезпечує створення інтерфейсу інструктора, призначеного для введення та

отримання інформації про користувачів і курсах, збереження та отримання інформації про результати учнів. Він також підтримує інтерфейс студента, призначений для участі в заняттях і перегляду персональних даних реєстрації і результатів навчання.

У базі даних зберігаються дані про користувачів, курс і результати учнів, вони витягуються автоматично (програмним забезпеченням Academlive) або явно (по запиту користувача) при виконанні SQL запиту до бази даних.

Крім таких спеціальних запитів до бази даних, Academlive містить кілька визначених форматів для створення звітів. З їх допомогою користувачі можуть легко генерувати, переглядати і роздруковувати звіти. Наприклад, що володіє відповідними правами користувач може генерувати звіт про результати роботи над заданим курсом всіх записаних на нього учнів. У базі даних знаходиться інформація про структуру курсу. Зміст курсу знаходиться на авторському Web сервері.

Модуль «Спільна робота»

Модуль «Спільна робота» (Collaboration) забезпечує можливість створення віртуального класу («живих уроків» в on-line режимі), в якому викладачі та учні можуть спільно працювати з додатками, малювати на віртуальній дошці і одночасно відвідувати Web сайти. При наявності відповідного програмного і апаратного забезпечення вони також зможуть бачити і чути один одного під час уроку. «Живі» уроки найбільш нагадують звичайні заняття в аудиторії.

Крім того, модуль «Спільна робота» забезпечує створення дискусійних форумів, в яких користувачі можуть розміщувати коментарі, пов'язані з певним курсом, відповідати на повідомлення інших користувачів і брати участь в онлайн-чатах.

Загальна вартість продукту з ліцензією на 20 користувачів перевищує 3500 доларів США.

1.4.2 Система дистанційного навчання WebCT

Інтегральна середовище розробки і використання мережевих курсів WebCT є одним з найбільш потужних і популярних у світі засобів розробки і застосування мережевих курсів. Технологія мережевого навчання WebCT підтримує стандарти IMS (www.imsglobal.org).

Зміст курсу та пов'язані інструменти

Центральним інструментом цієї групи є Модуль змісту, який представляє з себе гіпертекстовий підручник у форматі HTML. Безпосереднє відношення до модуля змісту мають Глосарій, Пошук за матеріалами курсу, Предметний покажчик. Крім цього присутні:

- Календар - відображення планованих подій курсу відповідно до числами місяця, також використовується як записна книжка.
- Програма курсу - StudyGuide курсу з посиланнями на локальні і глобальні ресурси курсу.
- База Даних малюнків - корпоративний ресурс навчального закладу для оформлення курсів, що накопичується в процесі проектування різних курсів різними дизайнерами.
- CD-ROM - інструмент для доставки до студента повноцінного мультимедійного курсу з економією трафіку. Тобто великі картинки, важке відео записуються на CD-ROM диск, а в підручнику на сервері робляться посилання на локальний CD-ROM студента. У результаті ми маємо динамічний курс, з оновлюваними цифрами і даними, але в той же час, з потужною графікою і відео.
- Інструмент для компіляції потрібних частин курсу перед друком або збереженням.

Інструменти зв'язку

Форуми є інструментами для проведення семінарських занять у мережі. Електронні розподілені семінари проводяться в режимі форумів, в розподіленому часу відповідно до графіка. Сценарій проведення електронного семінару такий - само як традиційний, але тільки

проводитимуться у "епістолярному» жанрі, тобто комунікація проводиться за допомогою електронних повідомлень, а не вербально як звичайному семінарі. Протягом проведення семінару студенти зобов'язані дати відповіді у письмовій формі на кожне питання семінару (ці відповіді доступні для огляду на екранах комп'ютерів всім студентам групи). Викладач коментує відповідь студента в письмовій формі, крім того, заохочуються висловлювання студентів, що отримуються як реакція на повідомлення своїх однокурсників (активна дискусія). Апаратно - програмні засоби дозволять викладачеві персонально звертатися у письмовій формі до кожного студента (для цього можна так само використовувати внутрішню електронну пошту). Наприкінці семінару викладач підводить підсумки семінару і виставляє оцінки. Результати дискусій під час проведення семінару будуть залишатися в базі даних.

Внутрішня електронна пошта. Через електронну пошту проводяться консультації під час вивчення студентом лекційного матеріалу. По кожній темі студент може задати кілька питань. Кількість питань кожного студента протоколюється і зміст зберігається в базі даних, що дозволяє оцінювати активність студента при рейтингової підсумковій оцінці його досягнень при навчанні.

Чат призначається для проведення дискусії між викладачем і студентами, у режимі реального часу.

Дошка для малювання (багатокористувацький мережевий графічний редактор, для відображення схем, графіків і т.д.).

Інструменти оцінки знань

Тестуюча система WebCT дозволяє використовувати такі типи питань:

- Вибір одного варіанта з багатьох (можливість представляти варіанти відповідей як у вигляді тексту, так і у вигляді графіки). Присутня можливість визначити, скільки відсотків від загального балу за питання отримає студент за кожну відповідь.

- Вибір багатьох варіантів з багатьох (можливість представляти

варіанти відповідей як у вигляді тексту, так і у вигляді графіки). Присутня можливість визначити, скільки відсотків від загального балу за питання отримає студент за кожну відповідь.

- Вибір відповідності. Використання даного типу питання має наступний сенс: дано два списки, потрібно поставити у відповідність елементам першого списку елементи другого списку.

- Упорядкування. Це питання має структуру схожу з питанням типу «Вибір відповідності». Тільки тут немає відповідників, достатньо перерахувати пункти в потрібному порядку.

- Коротка відповідь. Студент повинен продовжити фразу або відповісти на запитання не маючи варіантів відповідей. Необхідно щоб фразе або слово, яке має написати студент мало коротку форму. Це необхідно для того, щоб у системі питання оцінювався автоматично і отже, щоб студент не міг мати різні варіанти формулювання відповіді. Присутня можливість визначити, скільки відсотків від загального балу за питання отримає студент за кожну відповідь

- Розгорнута відповідь (текст, який перевіряє викладач). Студент повинен продовжити фразу або відповісти на запитання не маючи варіантів відповідей. Тут автор не повинен вказувати правильну відповідь, оскільки студент може відповідати на питання докладно (посилати файли, в яких він викладає свої погляди на поставлені питання). Відповідь на даний тип питання перевіряється особисто викладачам.

Самоперевірка. Питання самоперевірки можуть бути винесені окремим розділом курсу, а так само прикріплені до будь-якого розділу навчального посібника.

Залікова книжка студента (мої оцінки). У заліковій книжці будуть зберігатися не тільки результати зданих тестів і завдань, а також інформація про кількість відвідувань тих чи інших сторінок, участі у семінарах і т.д.;

Завдання (інструмент для отримання завдань для типових розрахунків, курсових робіт, рефератів та їх здачі).

Інструменти навчання

Особисті (групові) сторінки студентів для публікації курсових робіт (які розташовуються на сервері WebCT і прив'язані до конкретних курсом).

Особиста статистика дозволяє викладачеві і студентам вивчати і аналізувати їх положення в курсі, переглядати статистику відвідування розділів курсу, тенденції поліпшення або погіршення успішності.

Поради для студента. При відкритті нового розділу курсу або додавання інструменту можливо публікувати поради для студентів, з інструкціями по роботі з даному розділі. Інструкція може містити посилання на інші розділи, а так само глобальні посилання.

Вартість впровадження даного продукту також дуже велика (~ 3000 доларів США)

1.4.3 Система дистанційного навчання MOODLE

Moodle (модульна об'єктно-орієнтована динамічне навчальне середовище) комбінує в собі кілька класів систем:

Система управління сайтом (CMS).

Система управління навчанням (LMS).

Віртуальне середовище навчання (VLE).

Moodle розповсюджується вільно, як програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом (відповідно до GNU Public License). Система Moodle пройшла сертифікацію відповідності стандарту SCORM 1.2

Moodle - це система управління вмістом сайту (Content Management System - CMS), спеціально розроблена для створення онлайн-курсів викладачами. Такі e-learning системи часто називаються системами управління навчанням (Learning Management Systems - LMS) або віртуальними освітніми середовищами (Virtual Learning Environments - VLE).

Moodle - це інструментальне середовище для розробки як окремих онлайн-курсів, так і освітніх веб-сайтів. В основу проекту покладено теорію соціального конструктивізму та її використання для навчання.

Автор Moodle - Martin Dougiamas. По завершенню курсу навчання в

університеті за спеціальністю Computer Science і Education підготував і захистив дисертацію (Ph. D) "The use of Open Source software to support a social constructionist epistemology of teaching and learning within Internet-based communities of reflective inquiry". Ідея створення платформи підтримки навчання з використанням інформаційних технологій виникла у нього в 1999 році після тривалого досвіду адміністрування комерційної платформи WebCT в одному з великих університетів - Curtin University (Австралія). Moodle замислювався як інструментарій розширення можливостей викладання, а не як безкоштовна заміна поширених комерційних e-learning платформ WebCT і BlackBoard. Проте, архітектура Moodle і закладені в цю платформу принципи виявилися настільки вдалим, що Moodle завоювала визнання світової спільноти.

Moodle пропонує широкий спектр можливостей для повноцінної підтримки процесу навчання у дистанційній середовищі - різноманітні способи подання навчального матеріалу, перевірки знань і контролю успішності.

У Moodle передбачено 15 типів інтерактивних навчальних матеріалів. Кожен з цих типів має безліч налаштувань і уявлень.

Імпортовані стандартні пакети SCORM або AICC. Це дозволить готувати навчальний матеріал в інших програмах.

Вікі (Wiki) - дозволяє спільно працювати над документом, додаючи, розширюючи і змінюючи його зміст.

Анкету - можна використовувати як заздалегідь, наприклад, для оптимізації побудови курсу.

Бази даних - формат і структура не обмежені.

Глосарій - список визначень з автоматичним формуванням посилань по всіх документах курсу. Якщо визначення занесено в глосарій, то якщо воно зустрічається в текстах курсу, автоматично формується посилання на довідковий елемент глосарію.

Завдання (4 типи) - вчитель може використовувати для отримання

відповіді в електронному вигляді (у будь-якому форматі).

Лекція - набір сторінок, де кожна сторінка закінчується питанням, на яке студент повинен відповісти. У залежності від правильності відповіді, студент переходить на наступну сторінку або повертається до попередньої. Це дозволяє визначати маршрут навчання і не пропускає далі без розуміння досліджуваного предмета.

Опитування - голосування студентів.

Пояснення - довільні текст і графіка на сторінці курсу.

Робоча зошит - місце, де студент висловлюється по заданій темі.

Ресурс - кошти завантаження і відображення різних файлів з автоматичним формуванням уявлення. Наприклад при загрузке аудіозаписи лекції вона відображається як медіапрогравач.

Семінар - завдання, де учасники оцінюють роботи один одного.

Тести - набір різних варіантів тестів. Питання можуть бути: з декількома варіантами відповідей, з вибором вірно / не вірно, що припускають короткий текстовий відповідь, а також деякі інші види. Маса різних опцій і варіантів уявлень.

Форум - 3 види форумів (питання-відповідь, у кожного своя тема, стандартне обговорення)

Чат - обговорення в реальному часі

Одні типи матеріалів націлені на взаємодію студента та викладача, інші забезпечують взаємодію студентів між собою. Є ще безліч додаткових плагінів і модулів (<http://moodle.org/mod/data/view.php?id=6009>).

На даний момент систему Moodle використовують для навчання найбільші університети світу.

Moodle поширюється як програмне забезпечення з відкритими вихідними кодами (http://www.opensource.org/docs/definition_plain.html) під ліцензією GPL (<http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>).

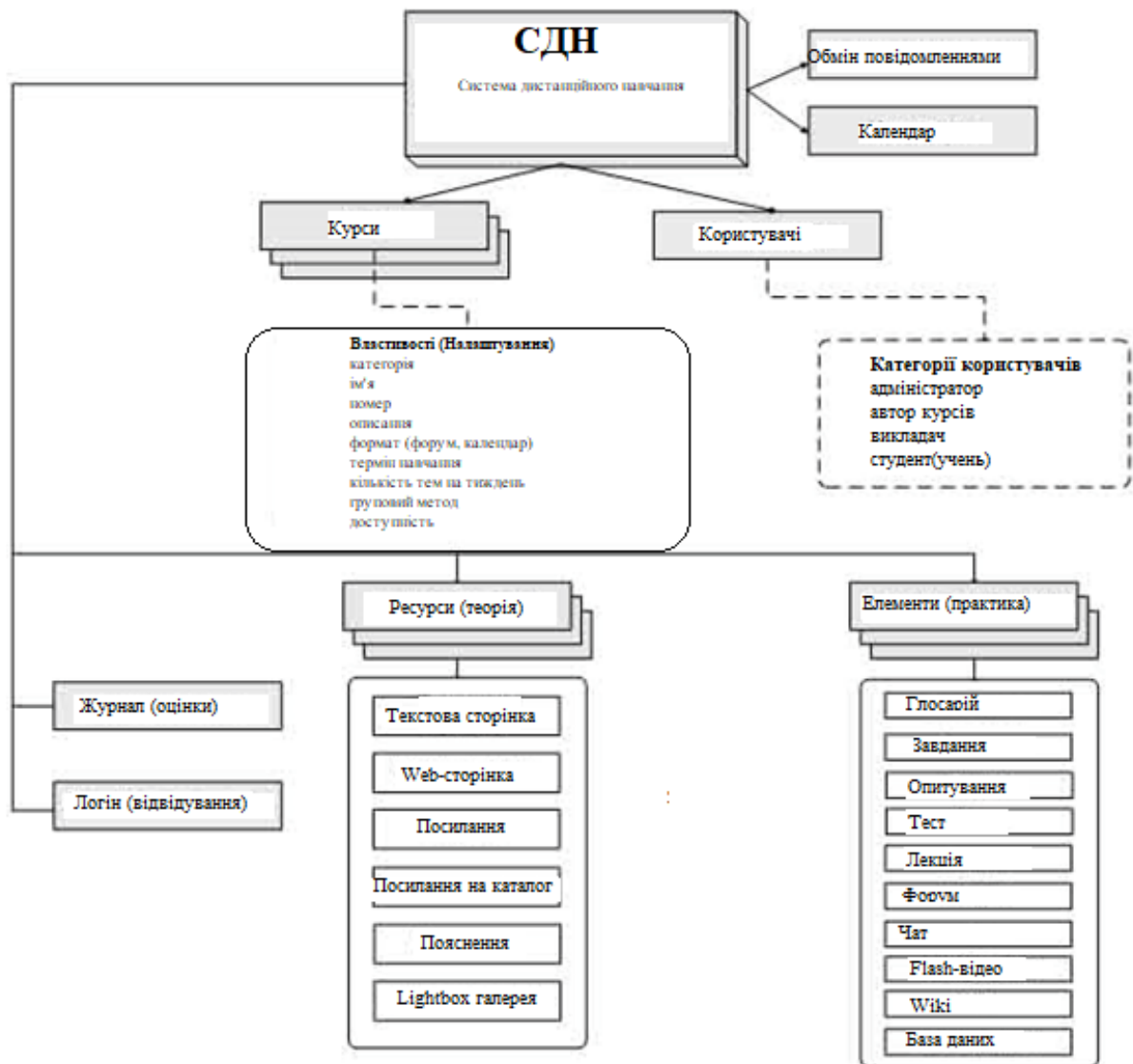


Рисунок 1.6 - Структурна схема СДН Moodle

Відкритий програмний код Moodle доступний за адресою <http://moodle.org/> для внесення змін, поліпшень, модифікацій, які робляться практично щодня фахівцями світового співтовариства в галузі розробки програмного забезпечення для підтримки освіти.

Слово "Moodle" - це аббревіатура слів "Modular ObjectOriented Dynamic Learning Environment".

Moodle використовується без модифікацій на операційних системах Unix, Linux, FreeBSD, Windows, Mac OS X, Netware і будь-яких інших системах, що підтримують PHP. Дані зберігаються в єдиній базі даних:

MySQL і PostgreSQL (найкраща підтримка), але можуть бути використані і комерційні системи управління базами даних.

Moodle легко інсталується. Не викличе труднощів і оновлення програми при переході на нові версії. Для роботи системи достатньо встановити її на сервері хостинг-компанії, що задовольняє вимогам системи.

Останні версії СДН Moodle можна завантажити з сайту світової спільноти користувачів Moodle - <http://www.moodle.org>.

1.5 Порівняльні характеристики аналізованих методів побудови систем дистанційного навчання

1.5.1 Технічне забезпечення

Таблиця 1.1 Технічне забезпечення розробки

	Moodle	Academlive	WebCT
Клас ПО	Вільне	комерційне	Вільне
ОС	Windows XP/2003/2019 / Linux	Windows Server 2008 / 2019	Windows XP/2003/2019 / Linux
Інтерпретатор	PHP	ASP.NET	PHP
Appliaction Server	Apache	IIS	Apache
Основна база даних	MYSQL	MYSQL	MYSQL
Підтримувані БД	POSTGRESQL, Oracle, Microsoft SQL Server	POSTGRESQL, Oracle, Microsoft SQL Server	Oracle, Microsoft SQL Server
Розмір на жорсткому диску мінімум/рекоменду ється	256 Мб / 1 Гб	64 Мб / 1 Гб	128Мб / 1 Гб
Підтримка української мови	потрібне налаштування Apache + MYSQL	повна	Немає
Адаптація до запуску на двомоніторному робочому місці	немає	є	Немає

1.5.2 Структура навчальної системи

Таблиця 1.2 Структура навчальної системи

	Moodle	Academlive	WebCT
Модель навчання	СДН індивідуальне	СДН, індивідуальна, групова	СДН індивідуальне
Формат контенту	– Graphics (JPEG, GIF, PNG) – HTML – Video (AVI, MPEG) – DS 3DXML – Adobe FLASH – Adobe PDF – MS Office (DOC, PPS) – DCR – SMG – Wiki – Blogs – Вебінари on-line конференції – будь-які формати WEB.	– Graphics (JPEG, GIF, PNG) – HTML – Video (AVI, MPEG) – DS 3DXML – Adobe FLASH – Adobe PDF – AutoDesk DWF – Вебінари on-line конференції – будь-які формати WEB.	– Graphics (JPEG, GIF, PNG) – HTML – Adobe PDF
Використання зовнішніх ресурсів як контенту	є	є	немає
Модуль планування розкладу	немає	так	немає
Деревовидне представлення структури курсу	немає	так	так

Продовження таблиці 1.2 Структура навчальної системи

– Ієрархія учбового матеріалу	– Плоска: глосарій ресурс завдання форум wiki урок тест і ін.	– Гнучке налаштування структури, об'єктний підхід, наприклад: – Спеціальність – Курс – Учбовий матеріал – підручник – лекція – тест – Додаткова література – Довідкова література	– Плоска: глосарій ресурс завдання форум урок тест і ін.
Можливість додавати структуровані дані до учбових матеріалів	немає	є	немає
Система комунікації	Форум, чат, повідомлення	Коментарі до учбових матеріалів, форум	форум
Модуль розкладу	немає	планування / проглядання розкладу індивідуально або на групу	є
Розмежування доступу до контенту	немає	є	є
Зберігання повного профілю користувача з накопиченням результатів здачі тестів і особистих повідомлень	є	є	немає

1.5.3 Система розробки курсів

Таблиця 1.3 Система розробки курсів

	Moodle	ACADEMLIVE	WebCT
Редактор тестів	Вбудований	Зовнішній	Вбудований
Редактор курсів	Вбудований	Вбудований	Вбудований
Редактор ієрархії курсу	немає	Вбудований	немає
Модуль імпорту і експорту матеріалу	модуль резервного копіюванні і модуль імпорту	є, захищений формат	є
Підтримка SCORM	Є	Є	Є

Ступінь відповідності кожного методу відповідному фактору визначається за допомогою метода експертних оцінок по обраних варіантах по кожному з факторів, що встановлюють показники якості. Значення кожного показника оцінюється в балах. Наступним етапом є визначення вагових коефіцієнтів для кожного фактора, що також обираються експертами. Значення вагових коефіцієнтів для кожного з параметрів приведені в таблиці 1.4. Сума усіх вагових коефіцієнтів повинна дорівнювати одиниці.

Після розрахунків коефіцієнтів значимості ϕ та бальних оцінок для усіх параметрів визначається коефіцієнт технічного рівня K_{mp} за формулою:

$$K_{mp}[F_1] = \phi_1 B_1 \quad (1.8)$$

де ϕ_1 - коефіцієнт значимості;

B_1 - бальна оцінка експерта.

Також розрахуємо коефіцієнт технічного рівня за кожним фактором по формулі:

$$K_{mp} = \sum_{i=1}^n K_{mpi} \quad (1.9)$$

де K_{mpi} – показник технічного рівня для i -го параметра наведено в

таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 Економічне обґрунтування розробки

	Ваговий коефіцієнт	Moodle	WebCT	Academlive
Open Source	0,25	10	9	8
Навантаження на сервер	0,2	9	8	7
Мовна підтримка	0,1	7	7	8
Масштабовність	0,1	7	7	0
Об'єм програми	0,15	8	8	7
Простота у використанні	0,05	4	5	5
Забезпеченість допоміжними модулями	0,05	1	2	3
Операційні системи	0,05	0	1	1
Підтримувані БД	0,05	1	3	2
Коефіцієнт технічного рівня за кожним фактором		7,2	7	5,8

Найкращим є той варіант, якому відповідає найбільший коефіцієнт технічного рівня. Тому, беручи до уваги по перше те, що СДН Moodle займає перше місце по величині ком'юніті та по-друге вважаючи на значення коефіцієнтів технічного рівня можна зробити висновок, що при розробці системи дистанційного навчання варто орієнтуватися саме на СДН Moodle.

1.5.4 Вимоги, що впливають на якість інформаційної системи

Якість інформаційної системи і якість програмного забезпечення не пишуться точному визначенню і виміру. На даний момент, не існує ні метрології якості інформаційних систем, ні реальних методів оцінки якості програмного забезпечення, ні методів оцінки якості процесу проектування, розробки і впровадження.

Проте, задача поставлена і вимагає вирішення. Складемо список вимог (критеріїв), що можуть впливати на якість інформаційної системи (частина з них взята зі стандарту ISO-9126):

а) Здатні підвищити ефективність навчання;

б) Функціональність:

- 1) відповідність призначенню;
- 2) точність;
- 3) повнота інформації;
- 4) здатність взаємодіяти із середовищем;
- 5) відповідність нормам;
- 6) безпека (захист від взлому даних і інших злочинних дій).

в) Надійність.

- 1) стійкість до відмов;
- 2) стійкість до помилок користувача;
- 3) здатність відновлюватися після збоїв;

г) Масштабованість;

д) Придатність довикористання.

- 1) зрозумілість;
- 2) зручність і простота в роботі;

е) Ефективність.

- 1) продуктивність і час відгуку;
- 2) споживання ресурсів

ж) Супроводжуємість

- 1) аналізуємість;

- 2) придатність до змін
- 3) стабільність
- 4) тестуємість

Потрібно відзначити, що виконання всіх зазначених вимог ще не гарантує якість інформаційної системи. Також, невідповідність системи якій-небудь вимозі не говорить про те, що система неякісна. Як уже говорилося вище, не існує формальних методів оцінки якості інформаційної системи.

1.6 Функціонально-вартісний аналіз

1.6.1 Функціональний аналіз

Кожна основна функція інформаційної системи може мати кілька варіантів реалізації, що є варіантами концепції інформаційної системи (див. таблицю 1.3) [5].

Усі функції повинні бути реалізовані в рамках одного варіанта концепції інформаційної системи.

Якщо оцінювати варіанти реалізацій функцій з погляду надання необхідної функціональності (для реалізації системи), то всі вони надають необхідну функціональність повною мірою. Таким чином, говорити про недоліки чи переваги окремих варіантів передчасно. Система, реалізована по кожному з цих варіантів, буде працювати успішно. Для того, щоб оцінити різні варіанти необхідно визначити основні параметри системи. Основні параметри системи:

- функціональність (відповідність призначенню, точність, повнота інформації);
- ефективність (продуктивність споживання ресурсів);
- надійність (стійкість до відмов, стійкість до помилок користувача, здатність відновлюватися після збоїв);

- придатність до використання (зрозумілість, зручність і простота у використанні)
- супроводжуємість (аналізуємість (діагностика причин помилок і діставлення з первісним кодом), придатність до змін, стабільність, тестуємість).

Жоден з цих параметрів не має одиниці виміру, не існує також стандартної методики визначення їхніх чисельних значень. Таким чином, необхідно одержати експертні оцінки по кожному варіанті системи і відповідним параметрам. Експертними в даному випадку можуть бути працівники компаній, оскільки вони є фахівцями в області інформаційних технологій, фахівцями з інформаційної системи, автоматизації функцій якої присвячена дана робота, і потенційними користувачами інформаційної системи, що розробляється. Усереднені експертні оцінки (10 бальна шкала) по кожному варіанту системи і відповідним параметрам [представлені в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 — Основні параметри системи

Параметр, F i	Оцінка в балах по варіанті №, B i	
	1	2
Функціональність	7	10
Ефективність	7	8
Надійність	8	9
Придатність до використання	7	8
Супроводжуємість	7	8

На другому етапі функціонального аналізу потрібно визначити вагові коефіцієнти для кожного з параметрів. У даному випадку вони також

вибираються експертним шляхом. Значення вагових коефіцієнтів для кожного з параметрів приведені в таблиці 1.7. Насправді, сума усіх вагових коефіцієнтів дорівнювати одиниці, але для наочності проведемо розрахунок нормалізованими коефіцієнтами, а потім розділимо отриманий результат коефіцієнт технічного рівня) на суму вагових коефіцієнтів (5.0).

Таблиця 1.7 — Вагові коефіцієнти для параметрів системи

Параметр	Коефіцієнт, у.
Функціональність	1,0
Ефективність	0,9
Надійність	0,8
Придатність до використання	0,7
Супроводжуємість	0,6

Після визначення вагових коефіцієнтів і бальних оцінок V_i для всіх параметрів системи необхідно визначити коефіцієнти технічного рівня для кожного з параметрів по кожному варіанту по формулі (1):

$$K_{tr} = V_i \cdot f_i \quad (1)$$

Результати розрахунку приведені в таблиці 1.7.

За даними таблиці 1.7. Розраховується коефіцієнт технічного рівня K_{tr} для кожного з варіантів по формулі:

K_{tr} - показник технічного рівня для i -го параметра. Також для нормалізації значення коефіцієнта технічного рівня отримане по попередній формулі значення потрібно розділити на суму вагових коефіцієнтів, що дорівнює 5,0. Результати розрахунку приведені в таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 - Розрахунок показників технічного рівня системи

Параметр	Варіант	Оцінка параметра в балах, В)	Коефіцієнт, Фі	Показник технічного рівня, К _{тр}
Функціональність	1	7	1,0	7
	2	10		10
Ефективність	1	7	0,9	6,3
	2	8		7,2
Надійність	1	8	0,8	6,4
	2	9		7,2
Придатність до використання	1	7	0,7	4,9
	2	8		5,6
Супроводжуємість	1	7	0,8	5,6
	2	8		6,4

Таблиця 1.9- Коефіцієнти технічного рівня для варіантів концепції системи.

Варіант	Коефіцієнт технічного рівня, К _{тр}
1	6,04
2	7,28

Найкращим на етапі функціонального аналізу є варіант, який має максимальне значення коефіцієнта технічного рівня К_{тр}, тобто варіант 2. Модель концепції цього варіанту представлена на рисунку 1.7

1.6.2 Вартісний аналіз

Аналіз функцій, що реалізуються системою, повинен бути доповнений вартісним аналізом. Для цього розглядаються зведені витрати З_і по кожному з j-му варіанту:

$$З_j = C_j + E_n K_j,$$

де C_j - поточні витрати по j -му варіанті;

K_j - капітальні вкладення по 3-му варіанті;

E_n - нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень, що дорівнює 0,15.

Зведені витрати Z_j розраховують у сфері виробництва (у розробника) чи в сфері експлуатації (у користувача). У нашому випадку доцільно розраховувати витратну сфері виробництва.

Поточні витрати при розробці інформаційної системи C_j - це собівартість створення системи C_c . Для усіх варіантів будемо вважати, що собівартість створення системи C_c однакова. Собівартість системи розрахована в організаційно-економічному розділі даної роботи і складає 6518,74 грн.

Капітальні вкладення K_j — це витрати, що носять одноразовий характер. У даному випадку внесемо сюди вартість покупного ліцензійного програмного забезпечення, технічного й організаційного забезпечення, необхідного для створення системи.

Ціль розробки інформаційної автоматизованої системи є підвищити використання інформаційних ресурсів. Всі необхідні матеріали заносяться в базу даних. Ця робота виконується викладачем відповідно до дисциплін, котрі він і викладає. Умовно можна визначити, що для створення однієї сторінки учбового матеріалу викладач витрачає одну годину, окрім проведення занять. Цей витрачений час оплачується відповідно встановленої ставки.

Був проведений експертний аналіз і для створення однієї сторінки в Moodle затрачується 40 грн, а ввікі в два рази менше.

Вартість необхідного технічного та програмного забезпечення на сьогоднішній день приведена в таблиці 1.1. Для наочності в таблиці 1.1 приведені ціни на технічне забезпечення, необхідне для впровадження системи в експлуатацію.

Оскільки необхідне технічне забезпечення для кожного варіанта вже є в університеті, то витрати на технічне забезпечення дорівнюють нулю.

Капітальні вкладення по кожному варіанту, згідно до сучасного стану ринку програмного забезпечення, приведені в таблиці 1.10.

Таблиця 1.10 — Вартість робіт програмного забезпечення.

<i>Варіант</i>	<i>Найменування</i>	<i>Вартістьb, тис. грн.</i>
1	Apache 2.2	free
	Moodle 1.4	free
	MYSQL 8	free
	Ubuntu	free
	PHP 5	free
	Дизайн шаблонів	1,5
	Робота програміста	3
2	Apache 2.2	free
	Ubuntu	free
	MoinMoin	free
	Дизайн шаблонів	1,5
	Робота програміста	2

Висновки за розділом 1

Було досліджено інтерактивні системи навчання. Визначено вартість необхідного технічного та програмного забезпечення. Обрано варіант концепції.

2 Проектування системи дистанційного навчання

2.1 Загальносистемні рішення

2.1.1 Вибір засобів моделювання

Для побудови складної інформаційної системи необхідним етапом є проектування . Набір з декількох наочних моделей (модельних поглядів) створює у свідомості фахівців інтегральний образ складної комп'ютерної системи , яку вони спільно проектують. Разом с тим, наочні моделі є ефективним засобом документування комп'ютерних систем та їх програмного забезпечення, а також мовою спілкування між програмістами, системними аналітиками та замовниками систем.

Найбільш відомими візуальними моделями використовували для проектування систем та їх програмного забезпечення є діаграми мови UML. UML (від англ. Unified Modeling Language — уніфікована мова моделювання) - мова 'графічного опису для об'єктного моделювання в області розробки програмного забезпечення. UML є мовою широкого профілю, це відкритий стандарт, що використовує графічні позначення для створення абстрактної моделі системи, [званою моделлю UML [14]. UML була створена для визначення, візуалізації, проектування і документування в основному програмних систем. UML не є мовою програмування, але в засобах виконання UML-моделей як коди, що інтерпретується, можлива кодогенерація.

Мова UML призначена для розв'язання наступних завдань :

- надати у розпорядження користувачів готову до використання виразну потужну мову візуального моделювання, що дозволяє їм розробляти осмислені моделі й обмінюватися ними;
- передбачити внутрішні механізми розширюваності й спеціалізації для розширення базових концепцій мови; забезпечити максимальну незалежність проекту створення програмного забезпечення від конкретних

мов програмування (цільових мов програмної реалізації) й процесів розробки;

- забезпечити формальну основу для однозначної інтерпретації цієї мови моделювання (мова повинна бути одночасно точною і доступною для розуміння, без надлишкового формалізму);
- стимулювати розширення ринку об'єктно-орієнтованих інструментальних засобів створення програмного забезпечення;
- інтегрувати кращий практичний досвід щодо використання мови та реалізації програмних засобів її підтримки.

Концептуальна модель мови включає основні будівельні блоки, правила їх поєднання та деякі загальні для усієї мови механізми.

Словник мови UML містить сутності — абстракції, що є основними елементами моделі, та відношення - основні сполучні будівельні блоки. Сутності та відношення за певними правилами поєднуються в конструкції - діаграми.

В UML визначено чотири типи сутностей :

- структурні сутності, які розподіляються на основні сутності, різновиди основних сутностей та решту структурних сутностей; до основних сутностей відносяться: клас (Class), інтерфейс (Interface), кооперація (Collaboration), прецедент (Use case), активний клас (Active class), компонент (Component), вузол (Node); до різновидів основних сутностей відносяться: актор (Actor), сигнал (Signal), утиліта (Utility, утиліти є видами класів); процес (Process) і нитка (Thread, нитки є видами активних класів); до решти відносяться: застосування (Application), документ (Document), файл (File), бібліотека (Library), сторінка (Page) та таблиця (Table, таблиці є видами компонентів);
- сутності поведінки (Behavioral things), до яких відноситься взаємодія (Interaction) та автомат (State machine);
- групуючі сутності, серед яких поки що виділений тільки пакет (Packages);

- анотаційні сутності, серед яких поки що виділена тільки примітка (Note). Основними типами відношень в UML є відношення: залежності (Dependency), асоціації (Association) (різновидом асоціації є відношення вгребування (Aggregation)), узагальнення (Generalization) та реалізації (Realization). Існують також їх варіації, наприклад, уточнення, трасування, чення та розширення (для залежностей).

Для побудови коректно оформленої моделі в UML визначено правила, що і дозволяють коректно і однозначно визначати: імена сутностей, відношень та зв'язків, область дії імен (контекст, в якому ім'я має деяке значення), видимість імен (для використання іншими елементами), цілісність (правильність та узгодженість співвідношення елементів), виконання моделі.

Ефективність та спрощення застосування мови забезпечується використанням певних угод, так званих, загальних механізмів: специфікацій (Specifications), доповнень (Adornments), прийнятих розподілів (Common divisions) та механізмів розширення (Extensibility mechanisms) .

Кожен елемент нотації UML має унікальне графічне позначення та специфікацію — текстове представлення синтаксису та змістовної семантики відповідного будівельного блоку.

Практично усі будівельні блоки характеризуються дихотомією "клас / об'єкт" та "інтерфейс / реалізація". Це основні підходи поділу реальності при об'єктно-орієнтованому моделюванні систем. Мова UML дозволяє стандартизувати як самі операції та методи мов програмування так і їхню термінологію.

Отже, для проектування розроблюваної автоматизованої інформаційної системи доцільно буде використовувати технологію UML. В якості середовища проектування MS VISIO 2007 .

2.1.2 Розробка контекстної моделі системи

Перший крок у проектуванні системи - це створення контекстної моделі. Скласти контекстну діаграму у вигляді діаграми варіантів використання мови UML. Діаграма прецедентів - в UML, діаграма, на якій зображено відношення між акторами та прецедентами в системі. Також, перекладається як діаграма варіантів використання.

Прецеденти є основним засобом визначення необхідної поведінки системи. Як правило, вони використовуються для описання вимог до системи, тобто, що має робити система. Основними поняттями, пов'язаними з прецедентами є штори, прецеденти (варіанти використання), та суб'єкт. Суб'єкт - це система, що розглядається і до якої відносяться прецеденти. Користувачі та будь-які інші системи, що можуть взаємодіяти із суб'єктом, представлено як акторів. Актори завжди представляють сутності, що знаходяться за межами системи. Поведінка суб'єкта описується одним або більше прецедентами, що визначаються відповідно до потреб акторів.

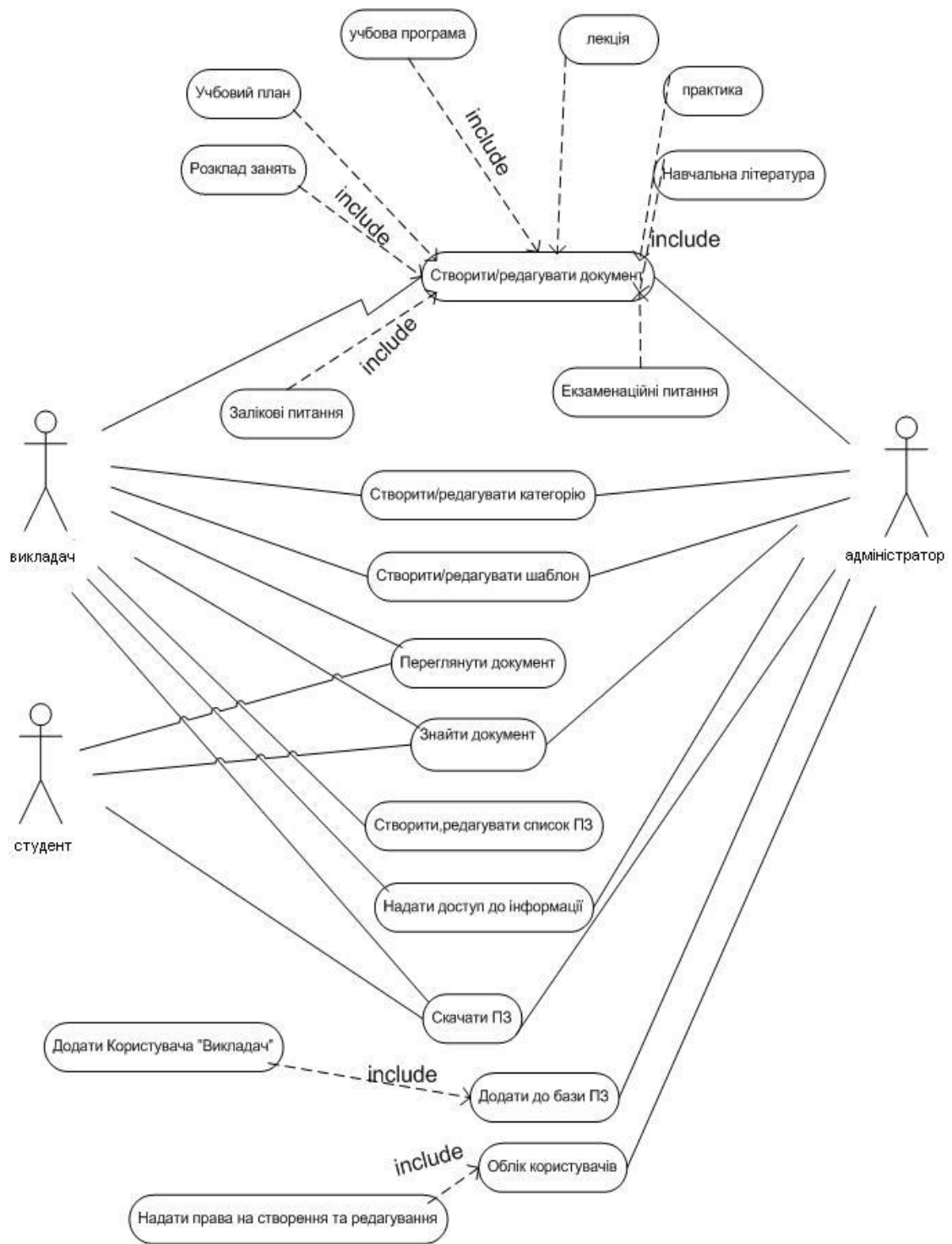
Виділимо прецеденти системи:

- 1) Створити/ редагувати шаблон.
- 2) Створити/ редагувати категорію.
- 3) Створити/ редагувати документ.
- 4) Переглянути документ.
- 5) Знайти документ.
- 6) Створити/ редагувати список ПЗ.
- 7) Додати до бази ПЗ.
- 8) Скачати ПЗ.
- 9) Облік користувачів.
- 10) Надати доступ до інформації.

Виділимо діючих осіб (акторів):

- 1) Адміністратор.
- 2) Викладач.
- 3) Студент.

Складаємо діаграму варіантів. Модель зображена на рисунку 2.1.



2.1.3 Опис функцій, що автоматизується

Ціль розробки системи - підвищення ефективності використання інформаційних ресурсів в учбовому процесі.

Автоматизації підлягають функції:

- створення зрозумілого інтерфейсного доступу для користувачів;

- можливість розміщення учбових інформаційних ресурсів; : надання прав доступу.

2.1.4 Загальний опис системи

Інформаційна автоматизована система навчання на основі технології WIKI призначена для автоматизації інформаційних ресурсів для використання викладачами та студентами ЗВО. Система розробляється для кафедри ІТта. Ф-МД

Національного Університету Кораблебудування ім. адм. Макарова. Але є можливість використання для інших кафедр чи для всього університету взагалі.

Система реалізує наступні функції: аутентифікація користувачів; інтерфейсний доступ до інформаційних ресурсів; створення, редагування категорій, шаблонів та документів; викачування ГТЗ та додавання його в систему.

Користувачами системи є студенти та викладачі. Адміністратор системи повинен підтримувати систему у робочому стані.

Інформаційне забезпечення складається з документів (список дисциплін, лабораторні та практичні завдання, навчальний план, розклад занять).

Технічне забезпечення системи складається з одного чи декількох серверів встановлених в головному відділенні мережі, а також робочих станцій, і встановлених в локальних відділеннях.

Для максимальної продуктивності та масштабування необхідно використовувати два сервери (хоча для конкретної роботи системи досить одного сервера на якому потрібно установити: веб-сервер та wiki-движок).

При вході в систему відображається головна сторінка кафедри. Викладачам необхідно зареєструватися, а потім авторизуватись для можливості роботи в системі. Мається на увазі створювання та редагування категорій, лекційних та практичних завдань, методичних посібників та ін. Студентам реєстрація непотрібна. Для них доступні такі дії, як пошук за

назвою документа чи словом, перегляд цього документу та також скачування ПЗ.

2.1.5 Захист системи від несанкціонованого доступу

Аутентифікація - це процес, у ході якого на підставі пароля, ключа чи якої-небудь іншої інформації користувач підтверджує, що є саме тим, за кого себе видає.

При вході користувача (викладача, студента) у систему першою справою відбувається його аутентифікація. Якщо введені логін і пароль збігаються з тими, і зберігаються в системі на сервері, то користувач успішно входить у систему, інакше йому відмовляється в доступі. Тут доречно контролювати кількість спроб, щоб уникнути підбора паролів.

Авторизація — це процес, у ході якого з'ясовуються права доступу, привілеї, властивості характеристики користувача на підставі його імені, логіна чи якої-небудь іншої інформації про нього. Доступ до будь-яких даних у підсистемі відбувається вибіркою даних із джерел даних з використанням логіна. Таким чином, при відсутності логіна неможливо отримати необхідні дані.

Логін і пароль викладача повинні передаватися по захищеному з'єднанню (у зашифрованому виді), що створює HTTP-сервер. Важливо, щоб ніхто не міг змінювати, здавати і вилучати інформацію в базі, крім відповідних викладачів, до забезпечується процесами аутентифікації та авторизації. Однак у майбутньому в систему можуть бути додані нові дані (і функції"), які потрібно захищати. Умовно канал зв'язку в системі можна виділити такий як - між користувачами і Web-сервером (захист, що рекомендується: захищене з'єднання з використанням SSL - Secure Sockets Layer - при використанні SSL сервер і Web-оглядач погодять між собою застосовуваний метод шифрування, обмінюючись сертифікатами і ключами і встановлюючи доступне тільки їм захищене з'єднання).

Необхідно розуміти, що захист каналів зв'язку пов'язаний з додатковими і операціями по шифруванню даних, обміну ключами і сертифікатами, тому продуктивність роботи системи може погіршитися.

2.2 Рішення з інформаційного забезпечення

2.2.1 Опис інформаційного забезпечення системи

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова (НУК ім. адмірала Макарова) - провідний вищий навчальний заклад Миколаєва. Інститути:

- 1) Кораблебудівний інститут.
- 2) інститут комп'ютерних та інженерно-технологічних наук.
- 3) Машинобудівний інститут.
- 4) інститут автоматики і електротехніки.
- 7) інститут заочної та дистанційної освіти, Первомайський політехнічний інститут,
- 9) інститут післядипломної освіти.

Факультети:

- 1) інженерно-економічний факультет.
- 2) Підготовчий факультет.

Філії:

- 1) Херсонська філія.
- 2) Київський навчально-консультаційний пункт.
- 3) Токмацький навчально-консультаційний пункт.

Розглянемо детальніше структуру Інституту комп'ютерних та інженерно-технологічних наук, який включає в себе два факультети:

- 1) Технологічний факультет.
- 2) Факультет комп'ютерних наук.

Факультет комп'ютерних наук має в своєму складі три кафедри:

- 1) Кафедра програмного забезпечення автоматизованих систем
- 2) Кафедра управління проектами.
- 3) Кафедра інформаційних управляючих систем та технологій.

Інформаційна автоматизована система розробляється для ІТтаФ-МД.

Кафедра має в розпорядженні 3 класи, які обладнані сучасними персональними комп'ютерами, де проводяться лабораторні та практичні заняття з дисциплін, що викладаються на кафедрі. Вони з'єднані мережею, яка має зв'язок мережами інших підрозділів НУКта мережею Internet. Мережу кафедри обслуговують 5 потужних серверів, які містять багато навчально-методичної інформації та програмного забезпечення, що активно використовується в навчальному процесі. Викладачі та студенти мають можливість використовувати сервери для надійного збереження інформації, щодо їхніх лабораторних курсових та дипломних робіт.

Удосконалюється матеріальна база кафедри: застарілу техніку замінюють на сучасну, проводиться ремонт приміщень лабораторій для більш комфортної роботи студентів та викладачів.

Інформаційне забезпечення системи складається з наступних документів:

- 1) Розклад занять.
- 2) Учбовий план.
- 3) Учбова програма.
- 4) Лекційні та практичні заняття.
- 5) Навчальна література (методичний посібник, основна та додаткова література).
- 6) Екзаменаційні питання.
- 7) Залікові питання.
- 8) Список програмного забезпечення необхідного для засвоєння знань з дисципліни.

Розклад занять розробляється деканатом (відділенням) і затверджується проректором (заступником директора) по учбовій роботі.

Структура розкладу занять:

- 1) Номер групи.
- 2) День тижня.
- 3) Час початку та кінця пари.
- 4) Тип заняття.
- 5) Тиждень над чи під рискою.

Учбовий план складається з наступних розділів: титульна частина, графік учбового процесу, звідні дані по бюджету часу, план учбового процесу, факультативні дисципліни, виробнича (професійна) практика, види підсумкової Державної атестацій перелік учбових лабораторій, кабінетів і майстерень, зміни до учбового плану.

У титульній частині робочого учбового плану вказуються:

- найменування освітньої установи середньої професійної освіти;
- код і найменування спеціальності;
- код і найменування спеціалізацій;
- кваліфікація;
- освітній рівень (базовий, підвищений);
- нормативний термін навчання;
- база навчання;
- дата затвердження робочого учбового плану, його номер, який повинен відповідати реєстраційному номеру Державних вимог і зразкового учбового плану.

Учбова програма - нормативний документ, що визначає вимоги до знань і умінь в області конкретної учбової дисципліни, зміст і послідовність вивчення і учбового матеріалу. У записці пояснення до учбової програми розкриваються І місце (призначення) дисципліни в системі підготовки фахівця, освітні і виховні (завдання, а також завдання розвитку, які мають

бути вирішені в процесі навчання, зв'язку учбового предмету з іншими дисциплінами, з виробничою практикою.

Учбові програми, як правило, мають наступну структуру:

- 1) Цілі дисципліни, її місце в підготовці фахівця, магістра, бакалавра.
- 2) Знання, уміння і навички, що набувають студентами в результаті вивчення дисципліни.
- 3) Розподіл годинника по темах і видах учбових занять. Розподіл годинника по розділах, темам і видам учбових занять складається окремо для всіх форм навчання.
- 4) Вміст учбових програм.
- 5) Електронно-обчислювальна техніка і технічні засоби навчання, використовувані на заняттях.
- 6) Література.

Доцільно учбову літературу підрозділяти на обов'язкову і додаткову.

У структурі лекції виділяють три частини: введення, основний вміст і висновок.

Структура практичного заняття: проведення попереднього контролю знань, умінь і навичок студентів; постановка викладачем загальної проблеми та її обговорення за участю студентів; розв'язування завдань з їх обговоренням; розв'язування контрольних завдань; їх перевірка й оцінювання. Отримані студентом за окремі практичні заняття оцінки враховуються при виставленні підсумкової оцінки з відповідної навчальної дисципліни.

З метою проектування інформаційного сховища автоматизованої системи навчання розробимо концептуальну модель даних. Концептуальну модель зазвичай представляють у вигляді діаграми "сутність-зв'язок" (Entity-Relationship diagram, ERD). В мові UML ця діаграма відсутня, але вона дуже зручна. З її допомоги визначаються важливі для предметної області об'єкти (сутності), їхні [властивості (атрибути) і відносини між ними (зв'язки)].

Для побудови концептуальної моделі даних системи необхідно виділити сутності і визначити їх атрибути.

У системі, що розробляється можна виділити наступні сутності:

- документ;
- категорії;
- користувач;
- права доступу.

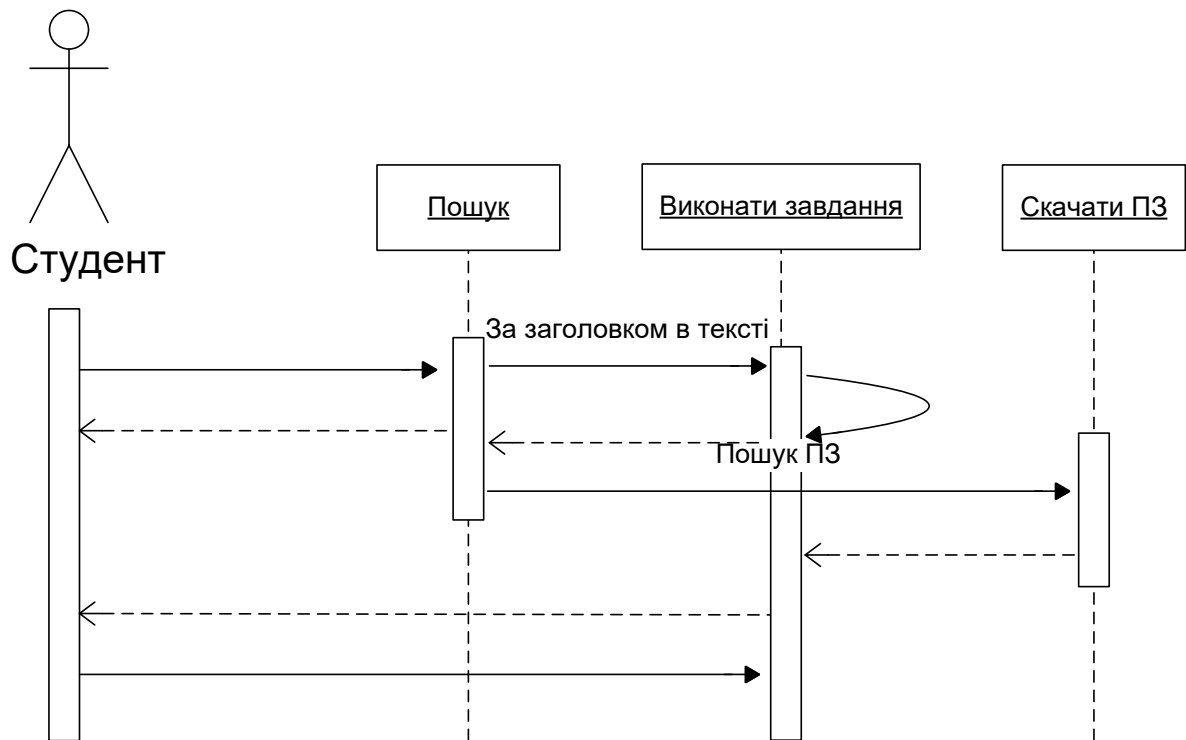
Концептуальна модель системи у вигляді діаграми „сутність-зв'язок" нотації UML представлена на рисунку 2.2.

2.3 Рішення з програмного забезпечення

2.3.1 Модель послідовностей

Кожна з діаграм послідовностей відповідає варіанту використання системи. Побудуємо діаграми послідовностей для варіантів використання системи, представлених на контекстній діаграмі (Рисунок 2.1). У варіанті використання “Створити документ” користувач спочатку авторизується» може вибрати шаблон документу та заносить необхідну інформацію. Діаграма послідовностей зображена на рисунку 2.7.

У варіанті використання "Використання студентом" студент непотрібно авторизуватися, він має право тільки переглядати документи та скачувати програмне забезпечення. Діаграма послідовностей для цього варіанту зображена на рисунку 2.8.



Рисунку 2.7 - Модель послідовностей для варіанту "Використання студентом"

2.4 Рішення з технічного забезпечення

2.4.1 Опис комплексу технічних засобів

За зведеними даними характеристик обраного програмного забезпечення і пропозицій на ринку комп'ютерної техніки визначимо конфігурацію технічних засобів.

Вимоги до серверу бази даних:

- Процесор – Core5Duo 2 ГГц;
- Оперативна пам'ять - RAM 1 Гб і вище;
- Жорсткий диск - HDD 500 Гб і вище.

Вимоги до технічного забезпечення клієнтських машин:

- Процесор - Pentium III 800 МГц;
- Оперативна пам'ять - RAM 256 Мб і вище;
- Жорсткий диск - HDD 120 Гб і вище.

Висновки до розділу 2

Було спроектовано діаграму варіантів використання, діаграму послідовності. Прийнято рішення з технічного забезпечення.

3 Розробка проектних рішень

Для ефективного розвитку проекту системи дистанційного навчання важливо врахувати численні аспекти та виконати ряд етапів. Ось загальний план для розробки такого проекту:

Етап 1: Аналіз та Планування

- Визначення Цілей та Вимог:
- Визначили основні цілі та завдання системи дистанційного навчання.
- Встановили основні вимоги до функціональності та взаємодії користувачів.

Аналіз Цільової Аудиторії:

- Визначили, хто буде використовувати систему (студенти, викладачі, адміністратори).
- Вивчили аналоги:
- Розібралися, які системи вже існують на ринку.
- Визначили їхні переваги та недоліки для врахування при розробці.

Технічне Завдання:

- Сформулювали технічне завдання для розробки системи.

Етап 2: Проектування

Архітектура Системи:

- Обрали тип архітектури системи (централізована, розподілена).
- Розглянули можливості для масштабування та розвитку.
- Дизайн Інтерфейсу:
- Розробили зручний та ергономічний інтерфейс для користувачів.

База Даних:

- Розробили структуру бази даних для збереження інформації про користувачів, курси, матеріали і т.д.

Етап 3: Розробка

Реалізація Функціональності:

- Розробили основні функції системи: реєстрація, авторизація, навчання, оцінювання.

Тестування:

- Виконали тестування для виявлення та виправлення помилок.

Етап 4: Впровадження та Запуск

Впровадження Системи:

- Встановили систему на сервери.
- Забезпечили необхідну інфраструктуру.

Тренінг Користувачів:

- Підготвали навчальні матеріали для користувачів.
- Провели тренінги для викладачів та студентів.

Етап 5: Підтримка та Розвиток

Підтримка:

- Створили систему служби підтримки та обслуговування.

Оновлення та Розширення:

- Здійснюйте регулярні оновлення для виправлення помилок та додавання нових функцій.
- Розглядайте можливості для розширення функціональності.

4 Розрахунок економічного ефекту від впровадження інформаційної системи дистанційного навчання

4.1 Загальні положення

В наш час розширюється процес інформатизації суспільства, тобто збільшується використання інформаційної техніки для виробництва, переробки, збігання та розповсюдження інформації і особливо знань. Інформаційні технології пронизують всі сфери людської діяльності, і система освіти, як соціальна структура, також відчуває їхній вплив. Бурхливий розвиток засобів інформатизації (комп'ютерів, комп'ютерних комунікацій, різних електронних пристроїв) породжує нові можливості для застосування комп'ютера У навчальному процесі, що робить його більш ефективним, дає змогу раціонально використовувати навчальний час.

Система дистанційного навчання призначена для автоматизації задач, що виконують викладачі та студенти. Впровадження системи приведе до значної економії, яка виражається в наступних показниках:

- а) підвищення продуктивності праці;
- б) вивільнення робочого часу;
- в) вивільнення користувачів для виконання іншої роботи. Найбільш важливим моментом для розробника, з економічної точки зору, є процес формування ціни інформаційної системи.

Створення системи вимагає одноразових витрат на її розробку, придбання необхідних технічних засобів і поточних витрат на функціонування системи. Економія від функціонування автоматизованої системи визначається з урахуванням витрат на її експлуатацію. Відношення цієї економії до витрат на створення автоматизованої системи характеризує економічну ефективність капітальних вкладень. Економічні показники визначаються за «подими цінами, що діють на момент розрахунку, тарифами і ставками заробітної плати.

4.2 розрахунок витрат на створення і впровадження системи

Витрати на розробку системи складаються з витрат на зарплату розробника, та амортизацію ЕОМ, на якій виконується розробка, на експлуатацію цієї ЕОМ, на засоби розробки та витрат на матеріали і комплектуючі.

Виходячи з того, що основна заробітна плата розробників програмного речення складає 20000 грн./міс, вартість сучасної ПЕОМ складає 47000 грн. і -вартість кіловат-години електроенергії складає 2,64 грн., розрахуємо вартість пробки системи:

розрахунок заробітної плати зробимо по формулі 4.1:

$$З_{зп} = ЗП_{роз} * T_{роз} \quad (4.1)$$

де $ЗП_{роз}$ - зарплата розробника, за місяць;

$T_{роз}$ - тривалість розробки (дослідження, створення, налагодження провадження).

Для розробки даної системи необхідно 2 місяця (за експертною оцінкою часу і розробку аналогічних систем). З цього випливає, що загальна сума витрат на заробітну плату складе:

$$З_{зп} = ЗП_{роз} * T_{роз} = 20000 * 2 = 40000 \text{ (грн);} \quad (4.2)$$

Витрати на амортизацію ЕОМ, на якій виконується розробка, розраховується по формулі 4.2:

$$З_{амор} = Ц_{варт} * A * T_{роз}$$

де $Ц_{варт} = 47000$ грн. - балансова вартість ЕОМ;

$A = 60\%$ - амортизація за рік;

$T_{сл} = 5$ років - термін служби ЕОМ;

$T_{роз} = 0,33$ року - час, необхідний для розробки системи.

$$З_{амор} = 47000 * 0,6 * 0,33 = 9306 \text{ (грн);}$$

Витрати на експлуатацію ЕОМ, на якій виконується розробка полягають в оплаті споживаною нею електричної енергії і розраховується по формулі 4.6

$$З_{елек} = P_{ЕОМ} * T_{розр} * N_{рд} * N_{рч} * E_{ел} \quad (4.3)$$

де $P_{\text{ЕОМ}} = 0,4$ кВт/год – потужність ЕОМ

$T_{\text{розр}} = 2$ міс – тривалість розробки

$N_{\text{рд}} = 21$ день – число робочих днів у місяці

$N_{\text{рч}} = 8$ годин – число годин у робочому дні

$E_{\text{ел}} = 2,46$ – вартість 1 кВт електроенергії

$$\text{Зелек} = 0,4 * 2 * 21 * 8 * 2,46 = 330,62 \text{ (грн.)}$$

1) Для розробки системи необхідні наступні засоби розробки (табл. 4.1)

Таблиця 4.1 – Програмні засоби розробки

Найменування		Вартість, грн.
	PHP	0
	Moodle	0
Разом		0

2) Загальний кошторис витрат на створення системи з урахуванням п.1) – п.5) приведений в таблиці 4.2

Таблиця 4.2 – Загальний кошторис витрат на створення системи

Найменування витрат		Сума, грн.
1	Заробітна плата основна	20000,00
2	Заробітна плата додаткова (20% від основної)	4000,00
3	Витрати на амортизацію ЕОМ	9306,00
4	Витрати на експлуатацію ЕОМ	330,62
5	Витрати на програмні засоби розробки	0,0
6	Витрати на матеріали і комплектуючі вироби	4600,00
7	Витрати на соціальні заходи	14720,00
8	Загальновиробничі витрати	2000,00
Разом на створення системи		54956,62

До витрат на впровадження системи можна віднести витрати на придбання технічного забезпечення, вартість програмного забезпечення, вартість навчання кадрів, витрати на монтаж і налаштування мережі.

Оскільки параметри технічних засобів, які вже є, відповідають вимогам то їх вартість при розрахунку витрат враховувати не будемо.

Виходячи з вимог до програмного забезпечення, а також проаналізувавши цінову політику можемо прийняти наступне (див. таблицю 4.3).

Таблиця 4.3 — Перелік програмного забезпечення, необхідного для впровадження системи

	Найменування ПО	Сума, грн.	Кількість	Разом, грн.
	Apache 2.2	0	1	0
Разом				0

Витрати на програмне забезпечення склали 0 грн.

Інвестиційні витрати на впровадження системи з урахуванням вартості навчання кадрів і витрати на монтаж і налаштування мережі приведені в таблиці 4.4

Таблиця 4.4 - Інвестиційні витрати на впровадження системи

	Найменування інвестицій	Сума, грн.
	Вартість устаткування	-
	Вартість програмного забезпечення	0
	Вартість підготовки кадрів	10000,00
	Монтаж і налаштування локальної мережі	2000,00
	Супроводження системи	3500,00
	Разом на впровадження системи	15500,00

Разом загальна сума витрат на створення і впровадження системи складає 70456,62 грн.

4.3 Економічна ефективність розробки і впровадження системи

Основним показником економічної ефективності функціонування системи є підвищення ефективності керування інформацією у вигляді зниження витрат на рвання при одночасному збільшенні швидкості і якості одержання потрібного результату.

Крім багатьох інших негативних ефектів, ручна обробка інформації спричиняє наступні негативні економічні ефекти:

- а) високі витрати часу на пошук необхідної інформації;
- б) складність розміщення контенту;

До числа основних факторів, що визначають приріст прибутку в зв'язку з упровадженням програми, відносяться:

- а) підвищення продуктивності праці;
- б) вивільнення робочого часу.

Крім того, не піддається прямій грошовій оцінці підвищення оперативності керування, якість одержуваних результатів, поліпшення організації праці і т.д.

Використання даної системи дозволяє раціоналізувати використання робочого часу для викладача та підвищити ефективність засвоювання знань для студента.

Визначаємо пряму економічну ефективність ґрунтуючись на тому, що впровадження системи вивільнить 1,2 робітника.

Зарплата 1,2 робітника у рік складає:

$$\Delta C = 20000 * 12 * 1,2 = 288000 \text{ (грн)}$$

Річний економічний ефект розраховується по формулі 4.4:

$$E_{\text{рік}} = \Delta C_{\text{п}} - Ц_{\text{супр}} - E_{\text{п}} * k \quad (4.4)$$

де E_n – нормальний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень у галузь – для обчислювальної техніки приймається $= 0,6$;

$C_{\text{супр}}$ – вартість супроводження системи;

k – додаткові капітальні вкладення з урахуванням витрат на проектування, створення і функціонування системи.

$$E_{\text{рік}} = 3500 - 500 - 0,6 * 70456,62 = 39274 \text{ (грн.)}$$

Строк окупності розраховується по формулі 4.5:

$$I = \frac{k}{\Delta C_n - C_{\text{супр}}} = \frac{39274}{36000 - 500} = 13 \text{ (місяців)} \quad (4.5)$$

Тобто система окупиться через 1 рік.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці - система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних, лікувально-профілактичних заходів і засобів забезпечення безпеки, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Як відомо, цілком безпечних і нешкідливих виробництв не існує, тому основною задачею охорони праці є зведення до мінімуму імовірність поразки чи захворювання працюючого з одночасним забезпеченням комфорту при якнайвищій продуктивності праці.

Комплекс організаційних і технічних заходів і засобів, що запобігають нещасні випадки, що виникають при впливі на працюючого небезпечних виробничих факторів, називається технікою безпеки. Виробнича санітарія містить у собі комплекс організаційних, гігієнічних і санітарно-технічних заходів, що запобігають виробничі шкідливості.

Турбота про охорону праці являється справою державної важливості. 14 жовтня 1992 року був прийнятий Закон України "Про охорону праці", у якому закріплені найважливіші положення в області охорони праці, і який поширюється на всіх суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності. Основними пунктами в цьому законі є: стаття про гарантію прав громадян на охорону праці, стаття про відшкодування моральної шкоди, статті про охорону праці жінок, неповнолітніх, інвалідів.

У Законі "Про охорону праці" зазначені органи, покликані здійснювати нагляд і контроль за дотриманням законодавства про працю і правил по охороні праці. До них відносяться спеціально уповноважені на те державні органи й інспекції, що не залежать у своїй діяльності від адміністрації підприємств, установ, організацій і їхніх вищих органів.

Державне керування органами охорони праці здійснюють: Кабінет Міністрів України, державний комітет України по нагляду за охороною праці,

міністерство й інші централізовані органи, місцеві ради народних депутатів і їхні виконавчі комітети. Державний нагляд за дотриманням законодавства й інших нормативних актів по охороні праці здійснюють: державний комітет України по нагляду за охороною праці здійснюють: державний комітет України по атомній і радіаційній безпеці, органи державного пожежного нагляду, органи і служби санітарно епідемічного нагляду. А трудові колективи в особі своїх уповноважених і профспілки здійснюють суспільний контроль за охороною праці.

Вищий нагляд за точним виконанням законів про працю міністерствами і І відомствами, підприємствами, установами, громадянами і посадовими особами покладений на Генерального Прокурора України.

Велике значення в створенні здорових і безпечних умов праці має стандартизація. Вона дозволяє вжити діючих заходів по підвищенню технічного рівня й упорядкуванню розробки нормативно-технічної документації по безпеці праці. З 1972 року створюється Система стандартів по безпеці праці (ССБП), що являє собою комплекс великого числа взаємозалежних стандартів, спрямованих на забезпечення безпеки праці. Ця система встановлює загальні вимоги і норми по видах небезпечних і шкідливих виробничих факторів, загальні вимоги безпеки до виробничого устаткування і процесів, вимоги до засобів захисту працюючих, методи оцінки безпеки праці.

5.1 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів, характерних для приміщення лабораторії

Реальні виробничі умови характеризуються, як правило, наявністю деяких небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

До небезпечних виробничих факторів відносяться фактори, вплив яких приводить до травми, фактори, що приводять до професійного захворювання працюючого. По природі дії небезпечні і шкідливі фактори за Дст 120.003-74 діляться на:

- фізичні;
- хімічні;
- біологічні;
- психологічні.

Впровадження обчислювальної техніки в усі сфери народного господарства привело до значного розширення парку ПЕОМ. У зв'язку з цим виникла проблема організації робочих місць користувачів ПЕОМ відповідно до вимог нормативів охорони праці.

Робота з персональним комп'ютером зв'язана з низкою шкідливих і небезпечних факторів, що можуть впливати на організм людини.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, професійна діяльність зв'язана з роботою на ПЕОМ може в окремих випадках приводити до порушень з боку зорового аналізатора, кістково-м'язовим (змушена поза) порушенням, нервово-емоційною напругою при роботі, шкірним захворюванням і ін. Високий відсоток (92%) складають скарги на зорове стомлення. Дослідження показали, що І професія користувача ЕОМ являє собою модель розумової праці, що виконується в одноманітній позі в умовах обмеження загальної м'язової активності при рухливості рук, при високій напрузі зорових функцій і нервово-емоційній напрузі в умовах впливу різноманітних фізичних факторів. Дослідження умов праці показали, що на більшості підприємств користувачі ЕОМ працюють при несприятливому мікрокліматі, зниженій вологості повітря, нераціональному освітленні. Підвищений шум на робочому місці, унаслідок роботи комп'ютерів і принтерів, шкідливо впливає на органи слуху і на весь організм людини через центральну нервову систему, викликаючи швидку стомлюваність, головний біль, безсоння.

Під час роботи за персональним комп'ютером, організм людини піддається електромагнітному випромінюванню завдяки тому, що переважна більшість моніторів мають основний пристрій для відображення - електронно-променеву трубку (ЕГТТ), хоча більшість сучасних моніторів

задовольняють міжнародному стандарту MPR II, чи навіть ще більш строгому шведському стандарту TCO-92, що регламентують низькочастотне електромагнітне випромінювання, випромінюване моніторами на ЕГГП.

Вплив магнітних полів на людину, що працює з персональним комп'ютером, залежить від режиму і характеру роботи, від конструктивних особливостей випромінюючих пристроїв (в основному від моніторів), розташування робочого місця, технічного стану устаткування.

Спектр випромінювання монітора характеризується наявністю рентгенівських, ультрафіолетових, інфрачервоних і інших електромагнітних коливань. небезпека рентгенівських частини і інших випромінювань більшістю учених визнається дуже малою, їхній рівень досить невеликий і майже цілком поглинається речовиною екрана. Найбільш важка ситуація зв'язана з полями випромінювань дуже низьких частот, що здатні викликати біологічні ефекти при впливі на живі організми. Виявлено, що електромагнітні полюси з частотою 60 Гц можуть ініціювати біологічні зрушення (аж до порушення синтезу ДНК) у клітках людини. небезпека їхнього впливу не слабшає при зниженні інтенсивності, деякі полюси діють на клітки тіла тільки при малих інтенсивностях чи на конкретних частотах. Американські вчені пояснили цей факт тим, що змінне електромагнітне поле, що робить коливання з частотою 60 Гц, втягує в аналогічні коливання і молекули будь-якого типу, незалежно від того, чи знаходяться вони в тілі чи людини в його мозку. Унаслідок цього змінюється активність ферментів і клітинного імунітету, подібні процеси відбуваються при виникненні пухлин.

Технічні характеристики дисплеїв (яскравість, контрастність, частота відновлення чи мелькання) у випадку, якщо на них не звертають уваги при виборі пристрою чи неправильно встановлюють, можуть у край негативно позначатися на зорі, викликати астенопію, чи швидку стомлюваність очей, запалення очей, головні болі і двоїння в очах.

У зв'язку з використанням клавіатури можуть виникнути захворювання рук, спини, пліч і шиї.

Отже підводячи підсумок, при роботі із ЕОМ можна виділити наступні фактори:

- фізичні - низькочастотне електромагнітне випромінювання моніторів, яскраві відблиски на екрані, підвищена яскравість світла монітора, недостатня освітленість робочого місця, запиленість повітря поблизу екрана дисплея через його електризацію, підвищення рівня шуму, підвищена напруженість електричних і магнітних полів, підвищення рівня статичної електрики, небезпека поразки електричним струмом;
- психофізіологічні - тривалі статичні навантаження м'язів рук, шиї, спини, зап'ясть, пліч, ніг, постійна напруга зору, нервово-емоційні перевантаження (монотонність виконуваних дій, розумова перенапруга).

Установлено наступні санітарні норми і правила:

- мікроклімат у робочій зоні приміщення (до 2м над рівнем підлоги) для легкої роботи (витрати енергії до 150 ккал/година); температура 17-22 С; відносна вологість не більш 75%;
- швидкість руху повітря не більш 0,3 м/с;
- припустимі коефіцієнти пульсації штучного освітлення в залежності від системи освітлення і характеру виконуваної роботи не повинні перевищувати 10-20%;
- освітленість при комбінованому освітленні 150-400 лк, при загальному освітленні - 200 лк, коефіцієнт запасу - 1,5 (для люмінесцентних ламп);
- рівень шуму - 50 дБА в кімнаті програмістів і до 65 дБА в машинному залі;
- гранично припустима напруженість електричної складової електромагнітного поля 10 В/м, магнітної складової - 0,3 А/м;
- гранично припустима напруженість електростатичного поля при тривалому впливі на людину на робочому місці (до 1 години) - 60 кв/м.

5.2 Розрахунок системи освітлення для приміщення лабораторії

Раціональне освітлення приміщень - один з найбільш важливих факторів, від яких залежить ефективність трудової діяльності людини. Гарне освітлення необхідне для виконання більшості задач оператора. Для того, щоб спланувати раціональну систему освітлення, враховується специфіка робочого завдання, для якого створюється система освітлення, швидкість і точність, з яким це робоче завдання повинне виконуватися, тривалість його виконання і різні зміни в умовах виконання робочих операцій.

Розрахунок освітленості будемо робити для приміщення, що має наступні характеристики:

- довжина приміщення 16м;
- ширина приміщення 6м;
- висота 4м; - число вікон 3;
- кількість робочих місць 3.

У приміщенні, де знаходиться робоче місце оператора використовується змішане освітлення, тобто сполучення природного і штучного освітлення. У якості природного - бічне освітлення через вікна. Штучне освітлення використовується при недостатньому природному освітленні. У даному приміщенні використовується загальне штучне освітлення.

Розрахунок його здійснюється по методу світлового потоку з урахуванням потоку, відбитого від стін і стелі. Нормами для даних робіт установлена необхідна освітленість робочого місця $E_n=300\text{лк}$ (середня точність роботи з розрізнення деталей розміром від 1 до 10 мм).

Загальний світловий потік визначається по формулі:

$$F_{\text{зг}} = \frac{E_n \times S \times z_1 \times z_2}{V},$$

(1)

де E_n - нормована освітленість ($E_n=300\text{лк}$);

S - площа приміщення;

z_1 - коефіцієнт, враховує старіння ламп і забруднення світильників ($z_1=1,5$);

z_2 - коефіцієнт, враховує нерівномірність висвітлення приміщення ($z_2=1,1$);

V - коефіцієнт використання світлового потоку; визначається в залежності від коефіцієнтів відображення від стін, стелі, робочих поверхонь, типів світильників і геометрії приміщення.

Площа приміщення: $S = A \times B = 16 \times 6 = 96 \text{ м.}$

Виберемо з таблиці коефіцієнт використання світлового потоку по наступним даним:

- коефіцієнт відображення побіленої стелі $K_{ст}=70\%$;
- коефіцієнт відображення від стін, пофарбованих у світлу фарбу $K_{ст}=50\%$;
- коефіцієнт відображення від підлоги, покритого лінолеумом темного кольору $K_{р}=10\%$;
- індекс приміщення:

Знайдений коефіцієнт $V=0,34$. По формулі визначаємо загальний світловий потік:

$$F_{\text{общ}} = \frac{300 \times 96 \times 1,1 \times 1,5}{0,34} = 139764 \text{ лм.} \quad (3)$$

Для організації загального штучного освітлення виберемо лампи типу ЛБ40. Люмінесцентні лампи мають ряд переваг перед лампами накаливання: їхній спектр ближче до природного; вони мають велику економічність (більше світловіддача) і термін служби (у 10-12 разів). Поряд з цим мають і недоліки: їхня робота супроводжується іноді шумом; гірше працюють при низьких температурах; їх не можна застосовувати у вибухонебезпечних приміщеннях; мають малу інерційність.

Світловий потік однієї лампи ЛБ40 складає не менш $F_{\text{л}}=2810$ лм. Число N ламп необхідних для організації загального освітлення визначається по формулі:

$$N = \frac{F_{\text{общ}}}{F_{\text{л}}} = \frac{139764}{2810} = 50 \quad (4)$$

Як світильники вибираємо ПВЛ-1, 2х40УТ.

Таким чином, щоб забезпечити світловий потік $F_{\text{общ}}=139764$ лм треба використовувати 25 світильників по 2 лампи ЛБ40 у кожному.

Електрична потужність однієї лампи ЛБ40 $W_{\text{л}} = 40$ УТ.

Потужність всієї освітлювальної системи:

$$W_{\text{общ}} = W_{\text{л}} * N = 40 * 50 = 2000 \text{ УТ.}$$

5.3 Розробка заходів щодо забезпечення сприятливих умов праці при роботі з персональним комп'ютером

Сьогодні фахівці в області ергономіки вже зрозуміли, що не можна знайти ідеальне положення, у якому можна перебувати і працювати протягом усього робочого дня. Для більшості людей комфортабельним робочим місцем повинне бути таке, котре можна пристосувати не менш чим для двох позицій, при цьому положення крісла, монітора повинні щораз відповідати виконуваний роботі і звичкам. Багато хто вважають, що для роботи на комп'ютері більше підходять вертикальне і злегка похиле положення. Можливо, щоб крісло було злегка нахилене вперед.

Дисплей. Положення тіла звичайно відповідає напрямку погляду; дисплеї, розташовані занадто низько чи під неправильним кутом, є основними причинами сутулості. Відстань від дисплея до очей може варіюватися в залежності від характеру виконуваної роботи - 40-70см. При роботі з текстом відстань від екрана до очей повинна лише небагато перевищувати відстань між книгою й очима і складати 40-45см. Необхідно

давати відпочинок очам і час від часу їх просто закривати. Не можна допускати, щоб очі увесь час були сфокусовані на одній відстані, працюючи з текстом, рекомендується установлювати великий шрифт.

Дуже важливо, щоб екран монітора не мерехтів. Частота регенерації зображення повинна бути не менше 72 Гц, тому що при більш низькій частоті помітне мерехтіння, хоча люди з особливо чутливим зором можуть помітити його і при більш високій частоті. Їм доведеться підібрати графічну плату і монітор з істотою регенерації 85 Гц і вище.

Рекомендується встановлювати на екран монітора спеціальні скляні поляризаційні фільтри з заземленням. Необхідно уникати того, щоб термінал був звернений екраном убік вікна, оскільки інтенсивна освітленість області зору може затопити потоками світла очі і розмити зображення на сітківці. Якщо приходитьсЯ і сидіти поруч з вікном, то треба розташуватися під прямим кутом до нього, причому екран дисплея повинний бути перпендикулярний шибці - цим виключаються відблиски на екрані.

Для зниження впливу низькочастотного електромагнітного випромінювання монітора на ЕПТ рекомендується вибирати монітор, що задовольняє стандарту MPR II, чи TCO 92-95. У протилежному випадку необхідно установити на екран захисний фільтр, найбільш сучасні моделі, затримують до 99 % і електромагнітного випромінювання.

Форма спинки крісла повинна повторювати форму спини працюючого. Крісло необхідно установити на такій висоті, щоб не почувався тиск на куприк (крісло розташоване занадто низько) на стегна (крісло розташоване занадто високо). Фахівці з ергономіки, вважали, що кут між стегнами і хребтом повинний складати 90°, однак недавно проведені дослідження показали, що більшість людей переважно сидять трохи відкинувшись.

Клавіатуру необхідно установити так, щоб не треба було до неї тягтися і відхилятися вперед. При зміні положення тіла (наприклад, з вертикального на горизонтальний).

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1 Вплив інформаційно-комунікаційних технологій на довкілля

Розвиток інтерактивних систем дистанційного навчання на базі web-застосунків є важливим фактором цифрової трансформації освітнього середовища. Використання таких систем забезпечує доступ до освітніх ресурсів незалежно від місця перебування користувача, що сприяє зменшенню потреби у фізичному переміщенні студентів і викладачів та, відповідно, скороченню витрат пального і зниженню викидів парникових газів.

Разом із позитивними аспектами, функціонування web-застосунків пов'язане з використанням комп'ютерної техніки, мережевого обладнання та серверної інфраструктури, що потребує електроенергії. Тому під час розробки та впровадження інтерактивних систем дистанційного навчання необхідно враховувати принципи екологічної безпеки та енергоефективності.

6.2 Енергоефективність використання апаратних та програмних засобів

Для забезпечення мінімального негативного впливу на навколишнє середовище важливо застосовувати сучасні енергоощадні технології. До основних заходів належать:

- використання енергоефективних комп'ютерів, ноутбуків і серверів;
- застосування режимів енергозбереження під час роботи користувачів;
- оптимізація програмного коду web-застосунку для зменшення навантаження на обчислювальні ресурси;
- використання хмарних сервісів та віртуалізації для раціонального використання серверних потужностей;
- автоматичне масштабування ресурсів залежно від кількості користувачів.

Застосування зазначених заходів дозволяє зменшити споживання електроенергії та підвищити ефективність функціонування інформаційної системи.

6.3 Зменшення використання матеріальних ресурсів у навчальному процесі

Використання інтерактивних web-систем дистанційного навчання сприяє переходу до електронного документообігу та цифрових навчальних матеріалів. Це дає можливість:

- зменшити використання паперу та поліграфічних матеріалів;
- скоротити витрати на транспортування навчальних ресурсів;
- знижити рівень відходів, пов'язаних із друкованою продукцією.

Електронні підручники, онлайн-курси, віртуальні лабораторії та цифрові бібліотеки забезпечують ефективне використання природних ресурсів та підтримують концепцію сталого розвитку освіти.

6.4 Проблема електронних відходів та шляхи її вирішення

Функціонування систем дистанційного навчання передбачає використання різноманітних технічних засобів, які з часом морально та фізично застарівають. Неправильна утилізація комп'ютерної техніки може призвести до забруднення довкілля шкідливими речовинами.

Для мінімізації негативного впливу необхідно:

- передавати відпрацьоване обладнання спеціалізованим підприємствам з утилізації;
- здійснювати модернізацію та повторне використання техніки;
- використовувати обладнання, що відповідає міжнародним екологічним стандартам;
- впроваджувати політику відповідального споживання електронних пристроїв.

6.5 Використання концепції «зелених» інформаційних технологій

Одним із сучасних напрямів розвитку ІТ є застосування принципів Green IT, які передбачають зменшення екологічного впливу інформаційних систем. У контексті дистанційного навчання це означає:

- розробку енергоефективних web-застосувань;
- використання дата-центрів із оптимізованим енергоспоживанням;

впровадження технологій віддаленого доступу та онлайн-співпраці;
підтримку цифрових освітніх платформ, що забезпечують раціональне використання ресурсів.

Застосування таких підходів дозволяє підвищити екологічну безпеку освітніх інформаційних систем.

Висновки до розділу

У результаті аналізу встановлено, що впровадження інтерактивних систем дистанційного навчання на базі web-застосувань може мати як позитивний, так і потенційно негативний вплив на навколишнє середовище. Позитивний ефект полягає у зменшенні використання паперових ресурсів та скороченні транспортних витрат, тоді як негативний пов'язаний із енергоспоживанням комп'ютерної техніки та утворенням електронних відходів.

Раціональне використання енергоресурсів, оптимізація програмного забезпечення та впровадження принципів «зелених» інформаційних технологій дозволяють мінімізувати екологічні ризики та забезпечити сталий розвиток систем дистанційного навчання.

Висновки

Розглянуто основні дидактичні принципи дистанційної та традиційної форм навчання, визначено переваги та недоліки дистанційного навчання. Враховуючи основні дидактичні принципи дистанційного навчання, виведено основні функціональні модулі сучасних систем управління дистанційним навчанням, які містять забезпечення адміністрування системи, доступу до навчальних матеріалів, засоби для забезпечення комунікації між учасниками процесу дистанційного навчання тощо. Відповідно до сформульованих модулів проведено огляд та порівняння щодо наявності та реалізації модулів у системах дистанційного навчання Moodle, Claronline, ATutor, SharePointLMS, Live@EDU, eFront. Інформація, наведена у роботі, містить інформацію щодо можливостей існуючих систем управління дистанційним навчанням та є актуальною сьогодні для розвитку та розроблення цих систем.

Список використаних джерел

1. Кузьмінський А.І. Педагогіка вищої школи : навч. посібник. – К.: Знання, 2005. – 486 с.
2. Smart Education : все про корпоративне навчання персоналу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.smart-edu.com/index.php/distantsionnoe-obuchenie/tehnologii-distantsionnogobucheniya.html>.
3. Рыбалко Е.В. Сравнительный анализ дидактических принципов традиционного и дистанционного образования // Вторая международная конференция “Интернет, образование, наука 2000”. – Винница, 10–12 октября 2000. – С. 161–163.
4. ITEnergy Corporate Projects : Системы дистанционного обучения [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.itecp.ru/>.
5. Каленіченко Л.І. Заочне та дистанційне навчання: порівняльний аналіз // Вісник Харківського національного університету внутрішніх справ. – 2009. – № 4 (47).
6. Національний авіаційний Університет. Інститут заочного та дистанційного навчання / Навчання / Організація навчання [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://izn.nau.edu.ua/ua/org_navch_ua.htm.
7. eFront Руководство преподавателя / ООО “АББРИС”.
8. Система дистанционного обучения SharePointLMS, Belitsoft.
10. Переваги та недоліки дистанційного навчання через Інтернет [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.itecp.ru>.
11. ATutor User Documentation [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://help.atutor.ca/general/>.
12. ATutor / Handbook / Instructor Documentation [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://help.atutor.ca/instructor/>.
13. Claroline – Documentation [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://doc.claroline.net/en/index.php/Main_Page

ДОДАТОК А. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА РОЗРОБКУ ІНТЕРАКТИВНОЇ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА БАЗІ WEB-ЗАСТОСУВАННЯ

А.1 Загальні відомості

Назва розробки:

Інтерактивна система дистанційного навчання на базі web-застосування.

Підстава для розробки:

Необхідність підвищення ефективності організації навчального процесу шляхом використання сучасних інформаційних технологій та створення єдиного цифрового освітнього середовища.

Розробник:

Студент спеціальності «Комп'ютерні науки».

Призначення системи:

Забезпечення організації дистанційного навчання, управління навчальними матеріалами, комунікації між викладачами та студентами, контролю знань і моніторингу результатів навчання.

А.2 Мета та завдання розробки

Мета розробки:

Створення інтерактивної web-системи дистанційного навчання, яка забезпечує доступ користувачів до навчальних ресурсів, підтримує онлайн-взаємодію та автоматизує процес оцінювання знань.

Основні завдання:

дослідження сучасних технологій дистанційного навчання;

аналіз існуючих web-платформ електронного навчання;

проектування архітектури системи;

розробка функціональних модулів web-застосування;

реалізація інтерфейсу користувача;

забезпечення тестування та впровадження системи.

А.3 Характеристика об'єкта автоматизації

Об'єктом автоматизації є процес організації дистанційного навчання у закладах освіти або навчальних центрах.

Система повинна забезпечувати управління освітнім контентом, взаємодію користувачів та контроль навчальної діяльності.

А.4 Функціональні вимоги до системи

Система повинна забезпечувати:

- реєстрацію та авторизацію користувачів;
- розподіл прав доступу (адміністратор, викладач, студент);
- розміщення та перегляд навчальних матеріалів;
- проходження онлайн-тестування;
- збереження результатів навчання у базі даних;
- обмін повідомленнями між користувачами;
- сповіщення про нові матеріали та зміни у курсах;
- формування звітів про успішність студентів.

А.5 Нефункціональні вимоги

Система повинна відповідати таким вимогам:

- зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс;
- висока швидкодія та стабільність роботи;
- захист персональних даних користувачів;
- масштабованість та можливість розширення функціоналу;
- підтримка роботи у популярних веб-браузерах;
- адаптивність для мобільних пристроїв.

А.6 Вимоги до програмного та технічного забезпечення

Для функціонування системи передбачається використання:

- web-серверу;
- системи керування базами даних;
- сучасних мов програмування (наприклад, JavaScript, Python, PHP);
- фреймворків для розробки web-застосунків;
- клієнтського пристрою з доступом до мережі Інтернет.

А.7 Етапи розробки

Розробка системи передбачає такі етапи:

Аналіз предметної області.

Формування вимог до системи.

Проектування структури та архітектури.

Програмна реалізація модулів.

Тестування та виправлення помилок.

Впровадження та оцінка ефективності.

А.8 Порядок контролю та приймання

Контроль виконання розробки здійснюється шляхом:

перевірки працездатності функціональних модулів;

тестування системи в умовах реального використання;

аналізу відповідності результатів поставленим вимогам.

Приймання роботи здійснюється на підставі демонстрації функціонування системи та відповідності технічному завданню.

ДОДАТОК Б. ІНСТРУКЦІЯ КОРИСТУВАЧА ІНТЕРАКТИВНОЇ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Б.1 Загальні відомості

Інтерактивна система дистанційного навчання призначена для організації освітнього процесу в онлайн-режимі.

Система забезпечує доступ до навчальних матеріалів, проходження тестування, комунікацію між учасниками навчального процесу та контроль результатів навчання.

Доступ до системи здійснюється через веб-браузер із використанням мережі Інтернет.

Б.2 Системні вимоги

Для роботи із системою необхідно:

персональний комп'ютер, ноутбук або мобільний пристрій;

стабільне підключення до мережі Інтернет;

сучасний веб-браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, Safari);

увімкнена підтримка JavaScript та cookies.

Б.3 Реєстрація та вхід до системи

Для початку роботи користувачеві необхідно:

Відкрити головну сторінку web-застосування.

Натиснути кнопку «Реєстрація».

Заповнити реєстраційну форму (ПІБ, електронна пошта, пароль).

Підтвердити реєстрацію.

Для входу до системи:

Натиснути кнопку «Вхід».

Ввести логін (email) та пароль.

Натиснути кнопку «Увійти».

Б.4 Робота з навчальними курсами

Після входу користувач отримує доступ до особистого кабінету.

Основні можливості:

перегляд списку доступних курсів;

запис на курс;

перегляд лекційних матеріалів (текст, відео, презентації);

завантаження додаткових файлів;

відстеження власного прогресу навчання.

Б.5 Проходження тестування

Для перевірки знань система надає можливість проходження онлайн-тестів:

Вибрати курс.

Перейти до розділу «Тестування».

Відповісти на запропоновані запитання.

Після завершення тесту переглянути отриманий результат.

Результати тестування автоматично зберігаються у базі даних системи.

Б.6 Комунікація з викладачами та студентами

Система забезпечує інтерактивну взаємодію між користувачами:

обмін повідомленнями у чаті;

участь у форумах курсу;

отримання сповіщень про нові матеріали або зміни у курсі;

можливість ставити запитання викладачеві.

Б.7 Робота викладача в системі

Користувач із роллю викладача може:

створювати та редагувати навчальні курси;

додавати лекційні матеріали та завдання;

формувати тестові запитання;

переглядати результати студентів;

формувати звіти про успішність.

Б.8 Завершення роботи із системою

Для безпечного завершення роботи необхідно:

Натиснути кнопку «Вийти» у меню користувача.

Закрити веб-браузер.

Це дозволяє уникнути несанкціонованого доступу до особистих даних.

Б.9 Можливі проблеми та способи їх вирішення

Якщо сторінка не завантажується — перевірити підключення до Інтернету.

Якщо неможливо увійти — перевірити правильність логіна та пароля.

Якщо некоректно відображається інтерфейс — оновити браузер або очистити кеш.

ДОДАТОК В. ОПИС СТРУКТУРИ БАЗИ ДАНИХ ІНТЕРАКТИВНОЇ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

В.1 Загальна характеристика бази даних

База даних призначена для збереження інформації про користувачів системи, навчальні курси, навчальні матеріали, результати тестування та комунікацію між учасниками освітнього процесу.

База даних реалізується у вигляді реляційної структури та забезпечує цілісність, узгодженість і швидкий доступ до даних.

Основними об'єктами зберігання є:

користувачі;

навчальні курси;

навчальні матеріали;

тестові завдання;

результати навчання;

повідомлення та сповіщення.

В.2 Структура таблиць бази даних

Таблиця Users (Користувачі)

Призначена для збереження даних про зареєстрованих користувачів.

Поле	Тип даних	Опис
user_id	INT (PK)	Унікальний ідентифікатор користувача
full_name	VARCHAR	Прізвище та ім'я
email	VARCHAR	Електронна адреса
password_hash	VARCHAR	Хеш пароля
role	VARCHAR	Роль користувача (адміністратор, викладач, студент)
registration_date	DATETIME	Дата реєстрації

Таблиця Courses (Курси)

Містить інформацію про навчальні курси.

Поле	Тип даних	Опис
course_id	INT (PK)	Ідентифікатор курсу
course_title	VARCHAR	Назва курсу
description	TEXT	Опис курсу
teacher_id	INT (FK)	Викладач курсу
creation_date	DATETIME	Дата створення

Таблиця Enrollments (Запис на курс)

Забезпечує зв'язок між користувачами та курсами.

Поле	Тип даних	Опис
enrollment_id	INT (PK)	Ідентифікатор запису
user_id	INT (FK)	Ідентифікатор студента
course_id	INT (FK)	Ідентифікатор курсу
enrollment_date	DATETIME	Дата запису

Таблиця Materials (Навчальні матеріали)

Поле	Тип даних	Опис
material_id	INT (PK)	Ідентифікатор матеріалу
course_id	INT (FK)	Ідентифікатор курсу
title	VARCHAR	Назва матеріалу
content_type	VARCHAR	Тип (лекція, відео, файл)
file_path	VARCHAR	Посилання на ресурс
upload_date	DATETIME	Дата завантаження

Таблиця Tests (Тести)

Поле	Тип даних	Опис
test_id	INT (PK)	Ідентифікатор тесту
course_id	INT (FK)	Ідентифікатор курсу
test_title	VARCHAR	Назва тесту
time_limit	INT	Час виконання

Таблиця Questions (Запитання)

Поле	Тип даних	Опис
question_id	INT (PK)	Ідентифікатор запитання
test_id	INT (FK)	Ідентифікатор тесту
question_text	TEXT	Текст запитання
correct_answer	VARCHAR	Правильна відповідь

Таблиця Results (Результати тестування)

Поле	Тип даних	Опис
result_id	INT (PK)	Ідентифікатор результату
user_id	INT (FK)	Користувач
test_id	INT (FK)	Тест
score	FLOAT	Оцінка
completion_date	DATETIME	Дата проходження

Таблиця Messages (Повідомлення)

Поле	Тип даних	Опис
message_id	INT (PK)	Ідентифікатор повідомлення
sender_id	INT (FK)	Відправник
receiver_id	INT (FK)	Отримувач
message_text	TEXT	Текст повідомлення

Поле	Тип даних	Опис
send_date	DATETIME	Дата відправлення

В.3 Зв'язки між таблицями

Таблиця Users пов'язана з таблицею Courses через поле teacher_id.

Таблиця Enrollments реалізує зв'язок багато-до-багатьох між користувачами та курсами.

Таблиці Tests, Materials пов'язані з таблицею Courses.

Таблиця Questions пов'язана з таблицею Tests.

Таблиця Results пов'язана з таблицями Users та Tests.

Такий підхід забезпечує логічну структурованість даних та ефективну роботу інформаційної системи.

Висновки

Запропонована структура бази даних дозволяє реалізувати основні функції інтерактивної системи дистанційного навчання, забезпечує збереження навчальної інформації, підтримку комунікації між користувачами та контроль результатів навчання.

Реляційна модель сприяє цілісності даних, швидкому доступу до інформації та можливості подальшого масштабування системи.