

ДИПЛОМНА РОБОТА БАКАЛАВРА

ДРБ. ІІ - 89.00.00.000 ІІЗ

Група ІІ-20-3

Гуменяк Арсен

2024

Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Інститут інформаційних технологій

Кафедра інженерії програмного забезпечення

УДК 004.4

ДИПЛОМНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Тема: “Розробка та вдосконалення моделей та методів комунікаційного
обміну учасників освітнього простору”

(назва згідно з наказом ректора)

спеціальність – 121 “Інженерія програмного забезпечення”

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДРБ.ІП - 89.00.00.000 ПЗ

(позначення)

Консультанти:

Студент

ІП-20-3 /А.І.Гуменяк/
(шифр групи) (підпис) (дата) (розшифровка підпису)

Керівник роботи

асист. /О.С.Царева/
(посада) (підпис) (дата) (розшифровка підпису)

з питань нормоконтролю

Допускається до захисту
Завідувач кафедри

асист. /М.М. Піх/
(посада) (підпис) (дата) (розшифровка підпису)

к.т.н., доц. /В.В.Бандура/
(посада) (підпис) (дата) (розшифровка підпису)

2024

(рік)

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Інститут, факультет інформаційних технологій

Кафедра інженерії програмного забезпечення

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

Спеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедрою ІІЗ

доц.

В.В. Бандура

“ ” 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТОВІ

Гуменяку Арсену Івановичу

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема проекту (роботи) “ Розробка та вдосконалення моделей та методів комунікаційного обміну учасників освітнього простору”

керівник проекту (роботи) Царева Олександра Степанівна, асистент

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 07 ” червня 2024 р. № 347/7

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 20 червня 2024 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Результати і матеріали отримані під час проходження переддипломної практики

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

1. Аналіз предметної області використання освітніх навчальних систем

2. Проектування архітектури та алгоритмів реалізації навчальної освітньої платформи

3. Розробка діаграм діяльності користувачів в системі

4. Програмна реалізація освітньої платформи для підвищення продуктивності навчання

5. Розробка та представлення інтерфейсу користувача

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Зовнішній вигляд платформи PROMETHEUS (рис. 1.1)(ст.14)

2. Елементи комунікаційного простору з адміністрацією на платформі prometheu(рис.1.2)

3. Платформа дистанційного навчання засобами MOODLE (рис. 1.3)(ст.16)

4. Платформа Sakai (рис. 1.4)(ст. 18)

5. Платформа Claroline (рис. 1.5)(ст. 19)

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 22 травня 2024 р.

Керівник _____
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Аналіз предметної області використання освітніх навчальних систем	26.05.2024	виконано
2	Проектування архітектури та алгоритмів реалізації навчальної освітньої платформи	29.05.2024	виконано
3	Розробка діаграм діяльності користувачів в системі	30.05.2024	виконано
4	Програмна реалізація освітньої платформи для підвищення продуктивності навчання	04.06.2024	виконано
5	Розробка та представлення інтерфейсу користувача	10.06.2024	виконано
6	Оформлення пояснювальної записки дипломної роботи завідувачем кафедри	20.06.2024	виконано

Студент – дипломник _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

АНОТАЦІЯ

Метою даної роботи є створення освітньої онлайн платформи, яка сприятиме покращенню комунікаційного обміну між учасниками освітнього процесу. Сучасні освітні потреби вимагають ефективних інструментів для взаємодії студентів, викладачів та адміністративного персоналу. Запропонована платформа включатиме інтерактивні функції, які дозволять учасникам швидко та зручно обмінюватись інформацією, співпрацювати над проектами та забезпечувати зворотній зв'язок. У сучасному світі, де дистанційне навчання та самостійна освіта набувають все більшого значення, зростає потреба в ефективних інструментах для планування та організації навчального процесу.

Створення функціональної та зручної у використанні платформи, яка підвищить ефективність комунікаційного обміну та сприятиме покращенню освітнього процесу. Платформа повинна стати важливим інструментом для сучасних навчальних закладів, підвищуючи якість освіти та залученість учасників у навчальний процес.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ПРОДУКТИВНІСТЬ НАВЧАННЯ, ВЕБ-РОЗРОБКА, ІНТЕРФЕЙС КОРИСТУВАЧА, ОСВІТНЯ ПЛАТФОРМА, ОНЛАЙН НАВЧАННЯ, КОМУНІКАЦІЙНИЙ ОБМІН, ІНТЕРАКТИВНІ ФУНКЦІЇ, ЕФЕКТИВНІСТЬ НАВЧАННЯ

ANNOTATION

The purpose of this work is to create an educational online platform that will contribute to the improvement of communication exchange between the participants of the educational process. Modern educational needs require effective tools for the interaction of students, teachers and administrative staff. The proposed platform will include interactive features that will allow participants to quickly and conveniently share information, collaborate on projects and provide feedback. In today's world, where distance learning and independent education are gaining more and more importance, there is a growing need for effective tools for planning and organizing the educational process.

Creation of a functional and easy-to-use platform that will increase the effectiveness of communication exchange and contribute to the improvement of the educational process. The platform should become an important tool for modern educational institutions, increasing the quality of education and the involvement of participants in the educational process.

KEY WORDS: LEARNING PRODUCTIVITY, WEB DEVELOPMENT, USER INTERFACE, EDUCATIONAL PLATFORM, ONLINE LEARNING, COMMUNICATION EXCHANGE, INTERACTIVE FUNCTIONS, LEARNING EFFICIENCY

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	8
ВСТУП	9

1. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ СИСТЕМ КОМУНІКАЦІЙНОГО ОБМІНУ УЧАСНИКІВ ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ	11
---	----

1.1. Особливості управління задачами в сфері інформаційних технологій	11
1.2. Аналіз освітніх систем для онлайн навчання	14
1.2.1. Платформа <i>prometheus</i>	14
1.2.2. Платформа <i>Moodle</i>	16
1.2.3. Платформа <i>Sakai</i>	18
1.2.4. Платформа електронного навчання <i>Claroline</i>	19
1.2.5. Система дистанційного навчання <i>Blackboard</i>	20
1.2.6. Система <i>Canvas</i>	21
1.2.7. <i>Google Classroom</i>	22
1.3. Етапи реалізації проєкту розробки освітньої платформи.....	24
1.4. Постановка завдання дипломної роботи	26

2. ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ ТА АЛГОРИТМІВ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМУНІКАЦІЙНОЇ ОСВІТНЬОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ОНЛАЙН ПЛАТФОРМИ	27
---	----

2.1. Розробка технологічної архітектури системи.....	27
2.2. Реалізація функціональності освітньої онлайн платформи.....	32
2.3. Розробка діаграм діяльності користувачів в системі	37
2.4. Реалізація функціональності бази даних	40

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розробка та вдосконалення моделей та методів комунікаційного обміну учасників освітнього простору Пояснювальна записка				Літ.	Арк.	Акрушів	
Розроб.		Гуменяк А.І.									6	
Перевір.		Царева О.С.										
Реценз.												
Н. Контр.		Піх М.М.										
Затверд.		Бандура В.В.										
					ІФНТУНГ ІІІ-20-3							

3. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОЇ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ	
ПОКРАЩЕННЯ КОМУНІКАЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ	45
3.1. Алгоритм розробки освітньої платформи	45
3.2. Опис структури розроблюваної освітньої платформи.....	54
3.3. Розробка та представлення інтерфейсу користувача.....	58
ВИСНОВКИ.....	70
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	71
БІБЛІОГРАФІЧНА ДОВІДКА	

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

СДН – система дистанційного навчання

ПОД - предметно-орієнтовані домінанти

ІС – інформаційна система

НДІ – нормативно-довідкова інформація

LMS – Learning Management System

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Сучасні умови світового розвитку характеризуються постійним зростанням обсягу цифрових технологій, що ґрунтуються на використанні штучного інтелекту (ШІ), інноваційними процесами в суспільстві загалом, а також у сферах виробництва, науки та бізнесу. Зміни в суспільстві та в ІТ-галузі породжують нові вимоги до якості управління проєктами, що втілюють в життя «розумні» програми: розпізнавання осіб, постановка діагнозів, безпілотне управління транспортом тощо.

В сучасному світі середньостатистична людина повинна пройти певні етапи навчання, щоб могла функціонувати і співіснувати із суспільством. Певні правила етикету і порядку повинні бути зрозумілі для всіх, щоб був порядок і можна було жити в світі.

Навчання для кожного відбувається по-різному, але якщо розібратись, то воно необхідне кожному. Із певними навичками ставати кращим і приносити користь суспільству. В давні часи терміни наука і навчання поширювались далеко не для всіх. Для більшості це було розкішшю, якою не могли скористатись усі. Більше використовували такий метод заможні родини. Тому популяція навчання була не сильно розвинена та існувала дуже велика різниця між багатьма людьми.

З часом ситуація почала змінюватись, але не завжди у користь звичайних людей. В більшості випадків люди так і залишались без освіти чи елементарних знань. Зараз це не так виглядає, але в давнину дуже цінувались люди, які мали певні знання в багатьох областях. Хорошим прикладом слугує Стародавня Греція. Ще у ті часи зрозуміли користь навчання і те, що потрібно все своє життя вчитись, для того, щоб ставати кращим та розуміти себе. Як говорив Арістотель: «...навчання не є життєвою функцією, оскільки не має самоцілі; життєва функція – це вчитися». Згідно цієї цитати, ще в ті часи розуміли наскільки важливо весь час пізнавати нове і вчитись.

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Навчання завжди є складною річчю, тому воно було настільки непоширеним. Якщо була можливість навчатись, то це не означало, що навчання могло легко вдаватись. В більшості випадків лише одиниці могли зрозуміти саму суть навчання і матеріалу, який потрібно засвоїти учневі. На жаль, в давнину не сильно приділяли увазі тому, чи всі учні зрозуміли матеріал. З часом почали використовувати різні методи навчання. Уже прийшло розуміння, що кожна людина є індивідум і не завжди один метод навчання може підійти усім. Тому з часом на підсвідомому рівні люди почали пристосовуватись і самостійно уже використовували різні методи навчання.

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ СИСТЕМ КОМУНІКАЦІЙНОГО ОБМІНУ УЧАСНИКІВ ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ

1.1. Особливості управління задачами в сфері інформаційних технологій

Як галузь людської діяльності інформаційні технології займаються створенням, впровадженням, експлуатацією і розвитком інформаційних систем, під якими розуміють системи обробки інформації та відповідні організаційні ресурси (людські, технічні, фінансові тощо), які забезпечують і поширюють інформацію.

Можна виділити наступні напрямки проєктів у сфері інформаційних технологій:

- проєкти розробки і розвитку програмного забезпечення (ПЗ);
- проєкти впровадження інформаційних систем (ІС);
- інфраструктурні та організаційні проєкти.

Особливості проєктів розробки і розвитку програмного забезпечення полягають в тому, що така розробка здійснюється в межах методологій, методів і підходів програмної інженерії. Програмна інженерія (Software Engineering) – це інженерна дисципліна, пов'язана з усіма аспектами виробництва програмних засобів від початкових стадій створення специфікації до підтримки системи після здачі в експлуатацію.

Під моделлю програмного процесу розуміють спрощений опис програмного процесу, представлене з певної точки зору. Моделі завжди є спрощеннями. Метод програмної інженерії – це структурний підхід до створення ПЗ, спрямований на створення ефективного продукту найприбутковішим (cost-effective) шляхом. Практично всі методи побудовані

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

на ідеї створення графічних моделей системи з подальшим використанням цих моделей в якості специфікації або архітектури системи.

Основні типи моделей програмного процесу:

- модель технологічного процесу (workflow model) – показує послідовність дій, поряд зі входами, виходами і залежностями;
- модель потоків даних (data flow or activity model) – відображає процес у вигляді набору дій, кожен з яких виконує певне перетворення даних. У цій моделі дії можуть бути нижчого рівня, ніж в попередній моделі;
- модель роль/дія (role/action model) – показує ролі людей, що беруть участь у програмному процесі, а також дії, за які вони відповідають.

Основною відмінністю ІТ-проектів від проектів, що реалізуються в інших сферах людської діяльності, наприклад, у будівництві чи виробництві є те, що проектне управління в ІТ має справу з невловимими результатами в інформаційному просторі. Крім того, ІТ-проекти мають низку властивих лише їм чинників, що впливають на успішність виконання проекту.

У процесі управління ІТ-проектом, менеджмент проекту крім питань управління, властивих звичайним проектам: дедлайни, обмеження бюджету та брак людей, які можуть бути задіяні в проекті, стикається з необхідністю вирішення унікальних технологічних питань, пов'язаними з технічними засобами, операційною системою, програмним забезпеченням, проблемами з базами даних і т.д.

У зв'язку з тим, що результат ІТ-проекту (наприклад, впровадження ІС) невловимий – його неможливо виміряти в загальноприйнятих одиницях виміру, уявити в просторі, відчувати фізично – вимоги до результатів проекту та планування робіт повинні бути максимально докладні. На відміну від проектів інших галузей у ІТ-проектів відсутні нормативи витрат для типових операцій, та й самі типові операції є лише дуже укрупнені та в порівнянні зі схожими проектами.

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З огляду на те, що сучасні інформаційні технології в принципі є елементом отримання конкурентної переваги, багато організацій намагаються впровадити інформаційні системи в якомога стислі строки, не проводячи детального планування і постановки завдання з інформатизації, що вкрай негативно позначається на результатах проєкту.

Менеджмент ІТ-проєкту повинен враховувати чинники, що визначають складність проєкту, надавати керуючий вплив на них, застосовуючи специфічні для цього виду проєктів інструменти управління.

Хоча ІТ-проєкт має всі головні характеристики проєкту: мета, строки, обмежені ресурси, команда, однак, володіє і власною специфікою:

- між замовником (бізнесом) і виконавцем (ІТ) проєкту часто виникають проблеми комунікації;
- проблема з формулюванням кінцевого результату, потрібна робота з трансформування вимог бізнес-сторони в технічне завдання;
- у зв'язку з попереднім пунктом, відповідальність за успіх проєкту лягає як на виконавця, так і на замовника, від якого вимагається співпраця і чітке розуміння завдань, які має вирішити ІТ-проєкт;
- ІТ-проєкт нерідко пов'язаний зі структурною зміною в компанії, через що можуть виникати конфліктні ситуації;
- результати ІТ-проєкту впливають на декілька підрозділів компанії;
- висока вартість проєкту;
- у більшості випадків (90%) проєкти є типовими.

Для реалізації ІТ-проєктів характерне наступне:

- множинність ІТ-проєктів у компанії;
- важливість окремого ІТ-проєкту може змінюватися залежно від інших показників діяльності компанії;
- вимоги до результату і зміст проєкту змінюється в ході його реалізації, а, тому виникають складності планування, які збільшують загальну ризикованість ІТ-проєктів;

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- потрібні кваліфіковані трудові ресурси різних профілів (які можуть бути задіяні в декількох проєктах);
- очевидність прогресу реалізації;
- роботи часто виконуються за принципом «снігової кулі», а не по кроках.

Для результатів такого роду проєкту характерні:

- складність визначення ефективності в грошовому еквіваленті;
- взаємозв'язок з іншими проєктами компанії.

За призначенням ІТ-проєкти можуть бути:

- стратегічними (спрямовані на майбутнє, мають високу важливість для сьогодення);
- підтримуючими поточні операції (мають високу важливість у сьогоденні);
- обов'язковими (вимоги стандартів, критичні для роботи компанії);
- інноваційними (важливі для майбутнього благополуччя компанії).

Загальні технології управління проєктами застосовні й до ІТ-проєктів (розробка цілей і результатів проєкту, строків, бюджету, угоди про якість). ІТ-проєкти можливо планувати, їхніми ризиками можливо управляти.

1.2. Аналіз освітніх систем для онлайн навчання

На сьогоднішній день існує багато навчальних платформ із різними напрямками. Основними діями, які необхідні для того, щоб почати вчитись – це знайти зручний для себе сайт і зареєструватись. Є багато платформ, де окрім платних є і частина безкоштовних.

1.2.1. Платформа *prometheus*

Одним із найпопулярніших навчальних платформ можна обрати сайт prometheus.org.ua. На цій платформі є досить багато курсів і програм, за

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

допомогою яких можна вивчити багато різних дисциплін і предметів. На цій платформі також пристуні не тільки курси по ІТ-специфіці. Якщо перейти у вкладку курси, то можна побачити, що в переліку є багато різних видів і сфер, які можна вивчити. В такі види курсів входять:

- бізнес;
- психологія;
- особистий розвиток;
- ІТ;
- іноземні мови.

Вищенаведений список не є повний, але є одним із найпопулярніших. На даний момент на сайті згідно статистики, яку адміністратори сайту викладають на головній сторінці, то в загальному кількість слухачів налічує 2 300 000. В загальному – це достатньо багато і, відповідно, платформа користується дуже великою популярністю. Також одним із нюансів в навчанні є те, що багато курсів вимагає уже мати початкові знання в тій чи іншій сфері навчання. Відповідно, новачкам буде складно освоїтись, що може й відлякати на перший погляд. На рисунку 1.1 можна поспостерігати зовнішній дизайн і початковий функціонал платформи.

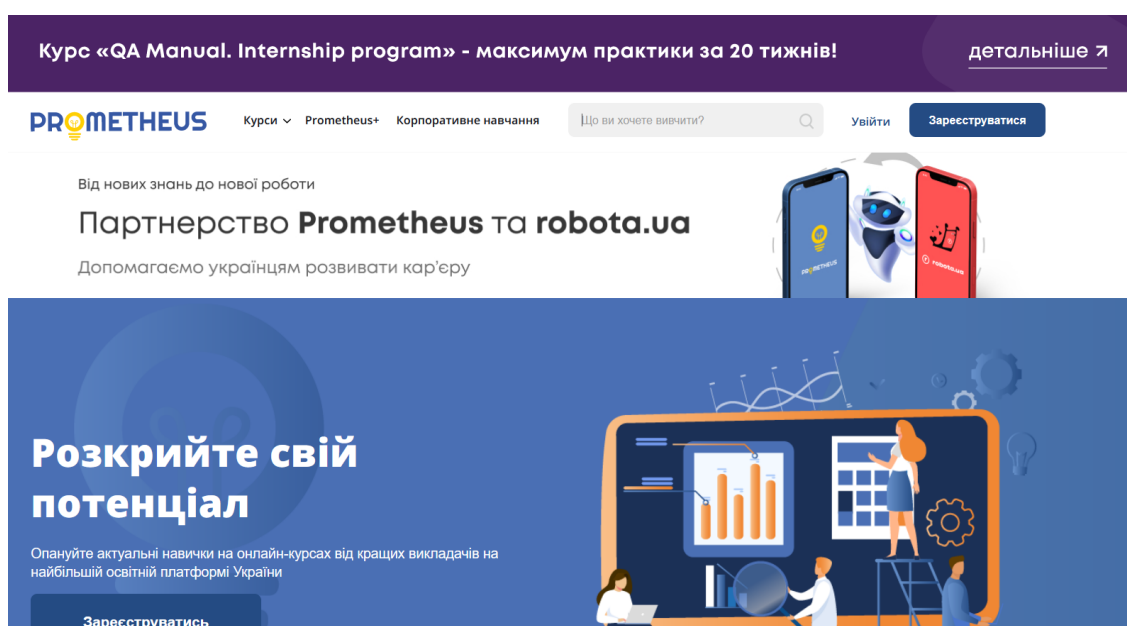


Рисунок 1.1 – Зовнішній вигляд платформи PROMETHEUS

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Не заважаючи на те, що платформа є досить популярна через те, що там є велика кількість безкоштовних курсів, також є певні сторони, які можуть трохи ускладнити навчання або подальші процеси. Нижче наведено ряд недоліків даної платформи:

- Успішне завершення курсів та отримання сертифікатів не гарантує наявність потрібних знань і навичок.
- Недостатня кількість спеціалізованих матеріалів вищого рівня складності (більшість матеріалів вступного рівня – для того , щоб охопити якомога більшу аудиторію).
- Необхідність постійного підключення до мережі.

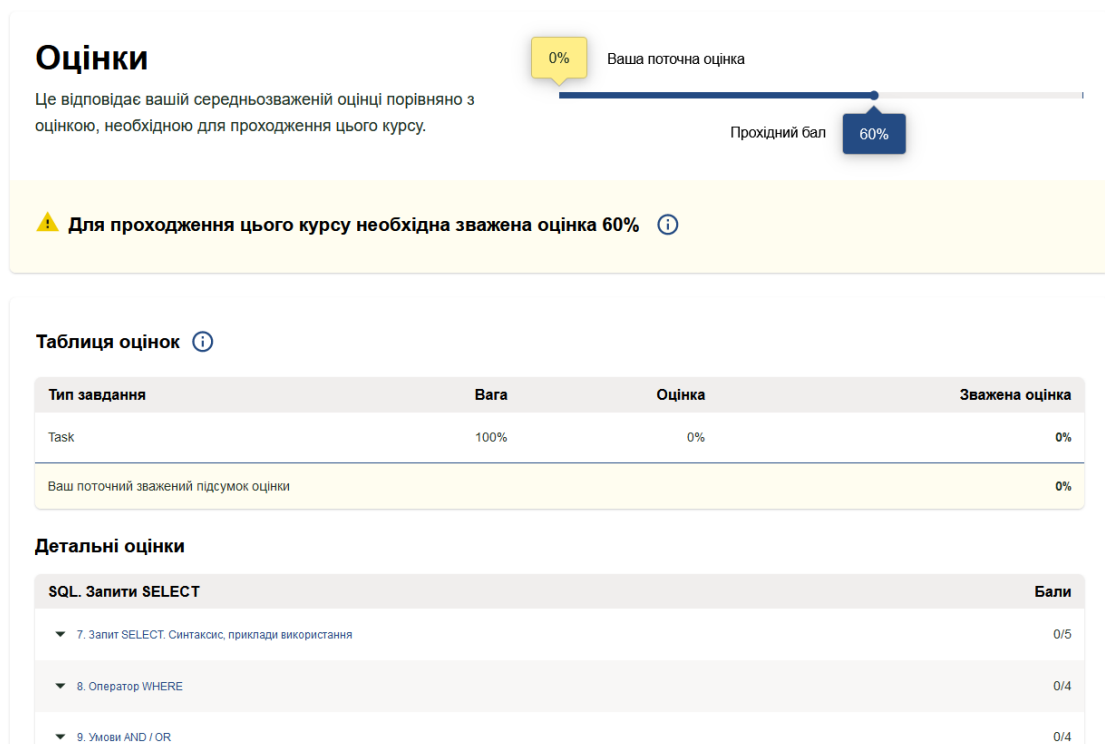


Рисунок 1.2 – Елементи комунікаційного простору з адміністрацією на платформі prometheus

1.2.2. Платформа Moodle

Також однією із найпопулярніших платформ є MOODLE. Платформа широко використовується вищими навчальними закладами для навчання

студентів. Сама платформа також є досить простою і не потребує багатьох знань, для того щоб нею користуватись. На даний момент платформа є досить зручною для навчання, але в більшості випадків вона складається лише з двох елементів. Читання документів, які викладачі викладають для ознайомлення студентів і завантаження уже готових робіт самих студентів. На рисунку 1.3 можна спостерігати зовнішній вигляд навчальної платформи moodle.

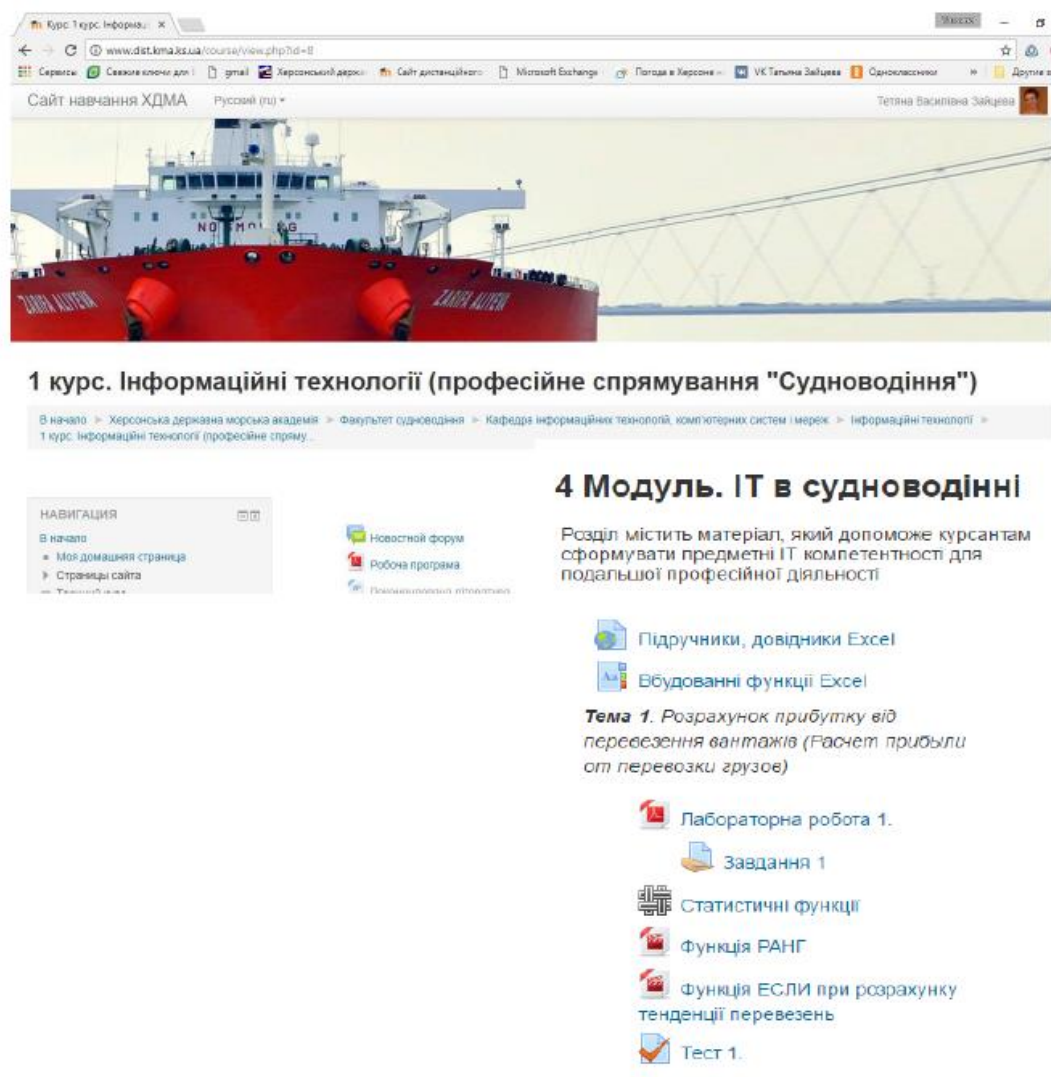


Рисунок 1.3 - Платформа дистанційного навчання засобами MOODLE

Платформа також передбачає месенджер, але він значно відстає від аналогів інших компаній, тому використовують цей елемент досить рідко, а

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

то й не задіюють взагалі для здійснення комунікації. Цей елемент не є досить гнучким у використанні. Відповідно, для зручного користування потрібен більш гнучкий месенджер, оскільки аналоги, які існують містять в собі дуже багато функцій, які насправді зручні і також потрібні для навчання.

Тестування також є вагомим елементом Moodle. Для того, щоб теоретичні знання закріплювались, необхідно проходити контроль знань, що й відбувається після кожної теми чи в кінці курсу. Уже залежить від дисципліни і викладача, який веде певну дисципліну. Ця платформа також побудована, як і більшість, але із взаємодією викладача. На відміну від інших платформ, де проходження курсу є більш автоматизоване, в цій усе відбувається безпосередньо із роботою викладача. Звичайно, усе налаштовується, але система не вміє оцінювати рівень знань.

1.2.3. Платформа Sakai

Декілька вищих навчальних закладів світу розробляють та використовують платформу Sakai, яка призначена для підтримки онлайн навчання.

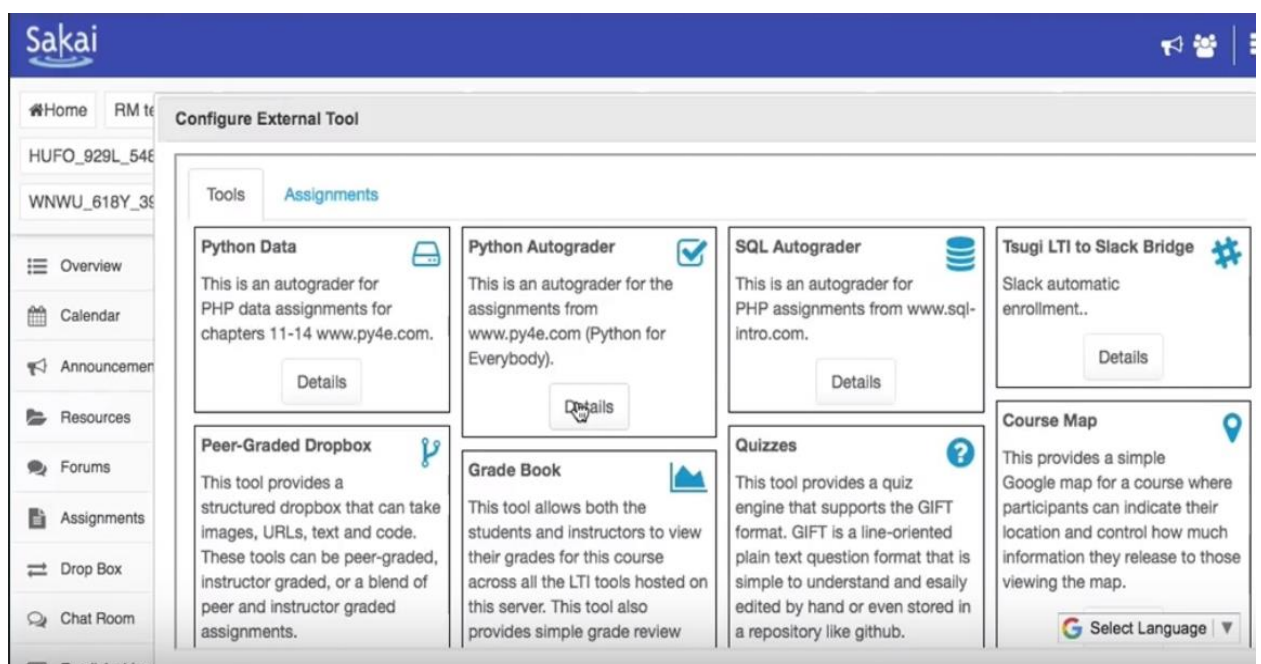


Рисунок 1.4 – Платформа Sakai

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Навчальна платформа Sakai володіє модульною структурою, що дає можливість створювати сайти декількох видів: персональний сайт користувача, сайт навчального курсу, сайт-проект та сайт-портфолію. Усі типи сайтів можливо використовувати в якості інструменту доступу до усіх електронних ресурсів та ліцензованих електронних баз даних та каталогів звичайних бібліотек вишів та локальні електронні колекції будь-якого підрозділу. Як недолік представленої платформи, ми вважаємо, що в даній системі розробники акцентували свою увагу в основному на організації персонального навчання і найбільшій інформатизації користувача щодо власного навчального процесу, а не на автоматизації самих засобів навчання.

1.2.4. Платформа електронного навчання Claroline

На нашу думку, слід звернути увагу і на досить поширену платформу для електронного навчання Claroline.

Рисунок 1.5 – Платформа Claroline

Дана платформа з відкритим кодом та підтримкою 35 мов. Простір кожного курсу вміщує інструменти, що дозволяють приводити загальну інформацію курсу, опубліковувати різноманітні документи будь-якого електронного формату.

1.2.5. Система дистанційного навчання Blackboard

Ще одна досить поширена система дистанційного навчання є Blackboard. Дана платформа є комерційною розробкою. Про дану систему можна судити тільки по існуючим відгукам дослідників та користувачів, так наприклад, вказують, що BlackBoard забезпечує різні рівні сервісів із платними ліцензіями.

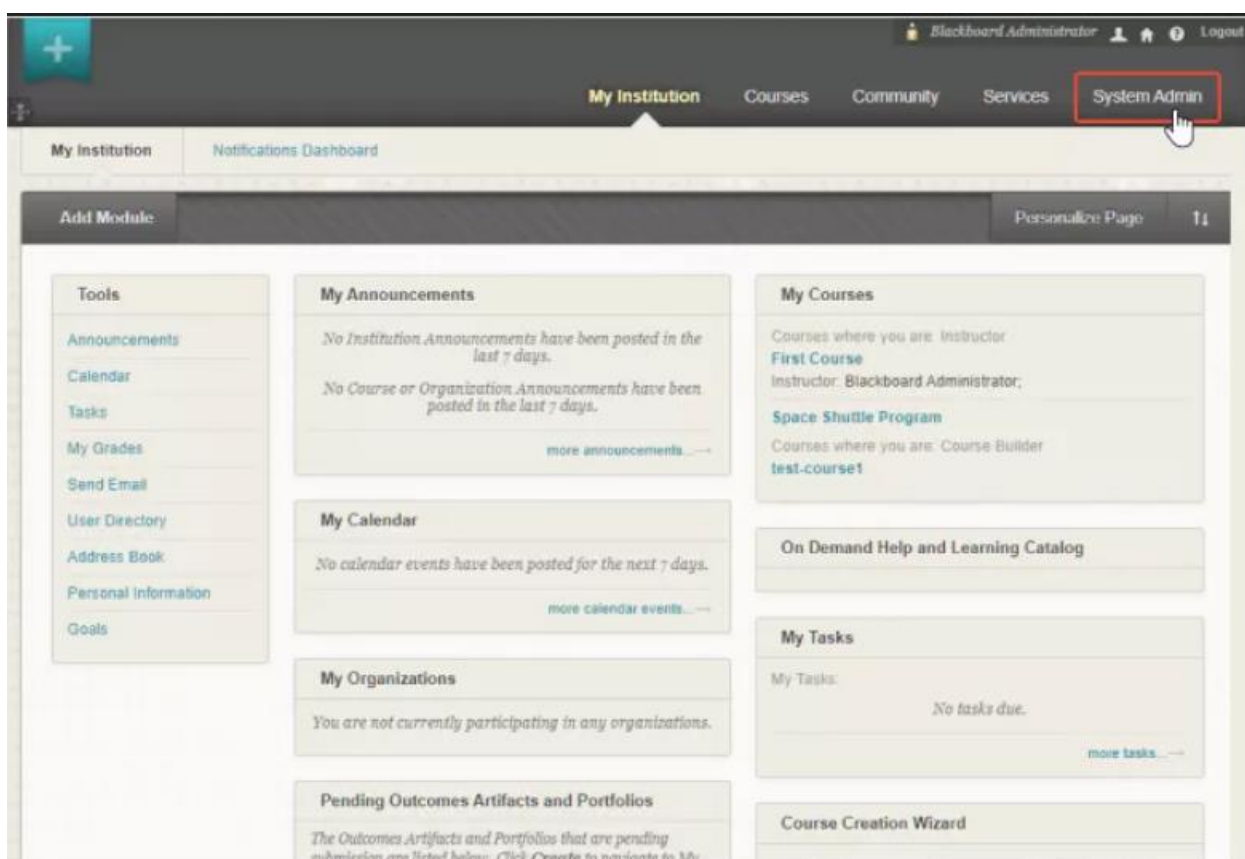


Рисунок 1.6 – Вигляд платформи Blackboard

Платформа має вбудований інструментарій з розроблення дистанційних курсів, але з обмеженими функціями і орієнтований на on-line

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

роботу. Платформа підтримує роботу з Building Blocks-ініціатива компанії BlackBoard та надає можливість використовувати програмні утиліти й прикладні програми, розроблені заздалегідь сторонніми виробниками.

На нашу думку, при тому фінансуванні вишів на сьогодні, яка ефективна не була б представлена система, її використання буде завжди під питанням за наявністю простіших, але безкоштовних систем, поки ВНЗ не ставить за мету використовувати дистанційне навчання як одне з головних своїх напрямків надавання освітянських послуг.

1.2.6. Система Canvas

«Canvas» – це одна з популярних систем дистанційного навчання, яка використовується в ЗВО та інших освітніх установах. Вона розроблена компанією Instructure та має велику кількість функцій та інструментів для організації та проведення навчання в онлайн-форматі. Що ж можна віднести до детальних характеристик системи дистанційного навчання «Canvas»?

1. Зручний інтерфейс. Система має зручний інтерфейс, що дозволяє користувачам легко орієнтуватися в системі та знаходити необхідну інформацію.

2. Гнучкість та налаштування. Система дозволяє налаштовувати навчальний процес під конкретні потреби користувачів. Можливість налаштування курсів, зміну прав доступу до контенту та ін.

3. Інтеграція з багатьма системами. СНД може бути легко інтегрована з іншими системами, такими як Google Drive, Dropbox, YouTube, Microsoft Office тощо.

4. Можливості комунікації. Система надає велику кількість інструментів для комунікації користувачів, сюди можна додати форуми, чати, електронні листи, завдання та інше.

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Адаптивність. Система підтримує адаптивний дизайн, який дозволяє користувачам легко користуватися платформою на будь-яких пристроях: комп'ютерах, планшетах та мобільних телефонах.

6. Підтримка мов. Система підтримує більше 40 мов, що дозволяє користувачам з різних куточків землі використовувати платформу на рідній мові.

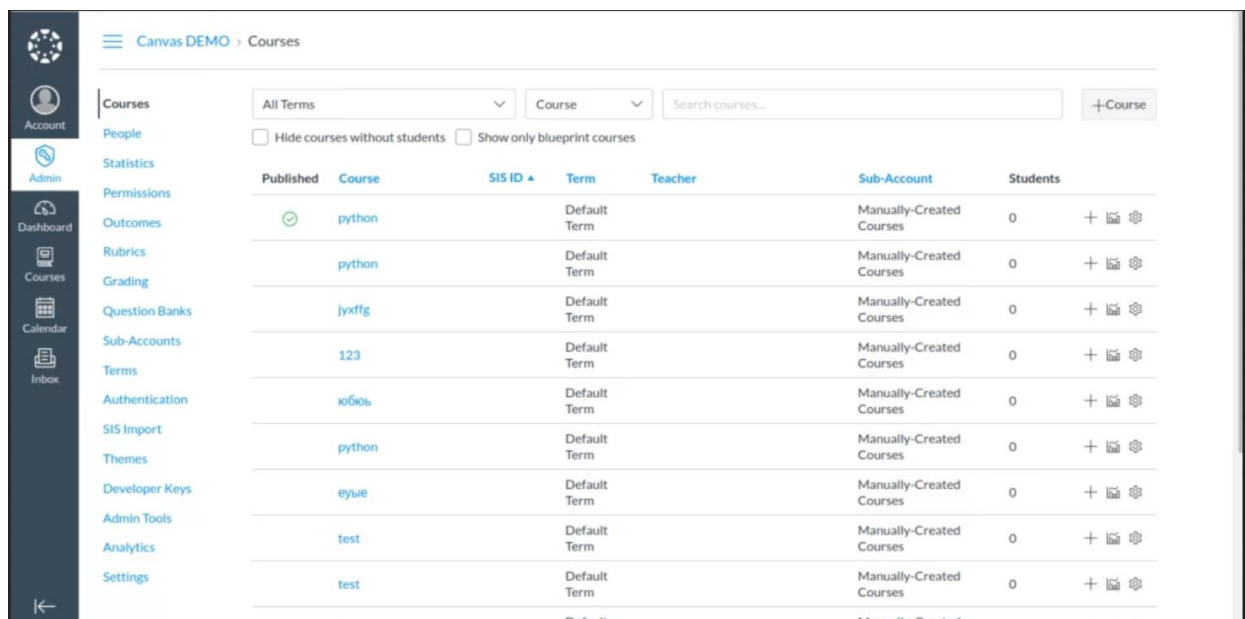


Рисунок 1.7 – Інтерфейс застосунку «Canvas»

1.2.7. Google Classroom

Google Classroom – це безкоштовна онлайн-платформа для навчання розроблена компанією Google. Основна мета цього програмного застосунку – спростити процес обміну файлами та завданнями між викладачами та студентами. Користуватися цією платформою можна з використанням двох різних ролей – студент та викладач.

Як викладачу, користувачу доступні такі можливості:

- почати відео зустріч;
- створення та керування курсами, їх учасниками, завданнями та оцінками студентів всередині цих курсів;

- переглядати звіт по завданням студентів, як виконаним так і не виконаним;
- додавання матеріали до своїх завдань, як-от відео YouTube, опитування Google Forms, елементи з Диска Google та інше;
- надсилати прямий зворотний зв'язок студентам до кожного завдання;
- використовувати потік курсу, щоб публікувати оголошення та залучати студентів до дискусій, орієнтованих на запитання;
- запропонувати батькам підписатися на отримання електронною поштою підсумків по роботі студентів.

Студент має наступні можливості всередині додатку:

- переглядати список доступних курсів (рисунок 1.8);

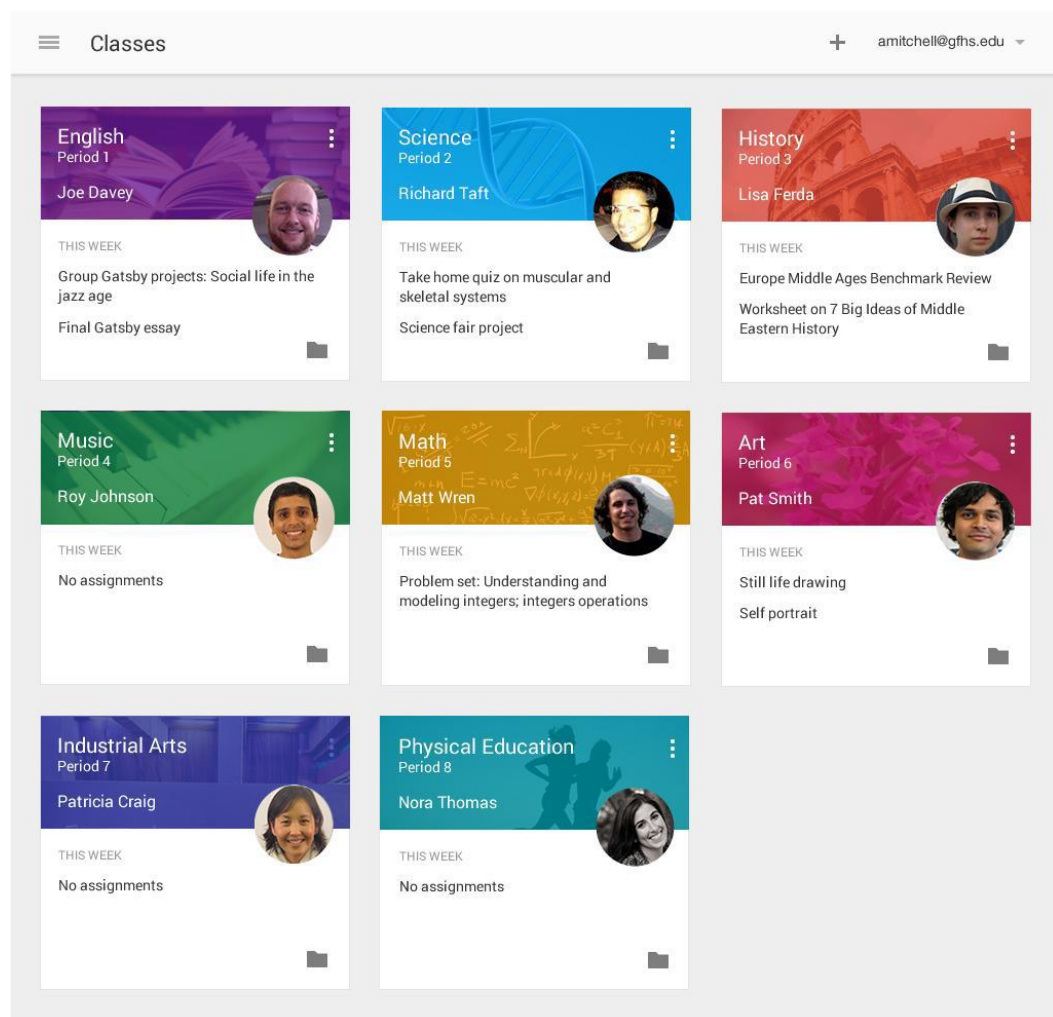


Рисунок 1.8 – список доступних курсів в Google Classroom

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

- відстежуйте роботу в класі та надсилати завдання на перевірку викладачу;
- перевіряти відгуки та оцінки до виконаних завдань, а також спілкуватися з викладачем напряму в чаті до завдання;
- ділитися ресурсами та спілкуватися в потоці класу або електронною поштою.

1.3. Етапи реалізації проєкту розробки освітньої платформи

Реалізація проєкту моделювання системи освітньої платформи може бути поділена на декілька етапів:

1. Аналіз вимог та потреб. На цьому етапі потрібно провести дослідження ринку та визначити потреби студентів, викладачів та інших учасників навчального процесу у дистанційному навчанні. Важливо визначити, які функції має виконувати система дистанційного навчання та які її можливості.

2. Проєктування архітектури системи. На цьому етапі створюються детальні плани структури системи, обираються необхідні технології та розроблюються сценарії її роботи.

3. Розробка та тестування. На цьому етапі розробляється програмний код та інтерфейс користувача. Після цього проводиться тестування системи, щоб переконатися у її працездатності та відповідності вимогам.

4. Впровадження та налаштування. На цьому етапі система дистанційного навчання встановлюється на сервері та налаштовується для роботи зі студентами та викладачами. Важливо переконатися, що система працює стабільно та відповідає вимогам користувачів.

5. Підтримка та розвиток. Після впровадження системи потрібно забезпечувати її підтримку та розвиток. Це означає вирішення технічних

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

проблем, оновлення програмного забезпечення та постійне вдосконалення функцій системи.

Крім того, важливо враховувати те, що реалізація проєкту моделювання освітньої платформи може зайняти тривалий час та вимагати значних фінансових та людських ресурсів. Тому на кожному етапі реалізації проєкту важливо забезпечувати ефективне управління проєктом, встановлювати реалістичні терміни та бюджет, використовувати ефективні методики та інструменти управління проєктами.

Усі ці етапи та вимоги мають бути враховані при реалізації проєкту моделювання освітньої платформи, щоб забезпечити успішну та ефективну реалізацію проєкту та задоволення потреб користувачів.

Під час проєктування архітектури застосунку, програмне забезпечення розробляється шляхом створення різних типів UML-діаграм, таких як варіанти використання, діаграми послідовності, діаграма класів, станів, діяльності, компонентів та розгортання, використовуючи спеціалізовані продукти, такі як draw.io.

Створення UML-діаграм допомагає розробникам краще зрозуміти структуру проєкту. Після цього наступним етапом є розробка мокапів застосунку відповідно до вимог, включаючи логотип та вибір колірної гами.

Після цього відбувається розробка front-end та back-end частин застосунку, а також тестування на помилки для запобігання проблем при роботі ПЗ. У процесі реалізації проєкту важливо також забезпечити належну комунікацію та координацію між усіма учасниками команди. Це включає регулярні зустрічі, обговорення прогресу та проблем, що виникають, а також коригування планів та пріоритетів за необхідністю. Використання інструментів для управління проєктами, таких як Jira, Trello або Asana, допоможе організувати роботу команди, відстежувати виконання завдань та своєчасно реагувати на зміни та виклики.

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Окрім технічних аспектів, важливо також приділити увагу аспектам безпеки та конфіденційності даних. У сучасному світі захист особистої інформації користувачів є пріоритетом, тому система дистанційного навчання повинна відповідати всім стандартам захисту даних та забезпечувати надійні механізми аутентифікації та авторизації. Регулярні аудити безпеки та впровадження найкращих практик у цій сфері сприятимуть довірі користувачів та стабільній роботі платформи.

1.4. Постановка завдання дипломної роботи

Дипломна робота передбачає створення освітньої платформи, яка буде мати не тільки загальні навчальні елементи, але й допоможе підтримувати комунікацію студентів між собою і мати швидкий зворотній зв'язок з викладачами.

Така розробка полягає у покращенні здобуття освіти студентами у процесі навчання. Платформа спрямована на покращення навчання різноманітними методами, тобто будуть використовуватись допоміжні елементи, щоб краще змотивувати, полегшити засвоєння матеріалу та допомогою створення своїх проєктів.

Задача створення навчальної платформи із комунікаційними елементами потребує застосування технічних знань, а саме в області програмування. Також для того, щоб на даній платформі навчання могло приносити результат, потрібен аналіз методик і варіантів навчання. Також варто враховувати усі потреби, які необхідні для навчання студента. Основне завдання платформи полягає у простоті використання та легкості засвоєння навчального матеріалу.

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

2. ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ ТА АЛГОРИТМІВ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМУНІКАЦІЙНОЇ ОСВІТНЬОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ОНЛАЙН ПЛАТФОРМИ

2.1. Розробка технологічної архітектури системи

Автоматизовані системи дистанційного навчання зазвичай технологічно не йдуть далі форми електронного підручника разом із певною системою тестування, яка містить певний елемент випадковості, завдяки якому й забезпечується так звана, індивідуальність навчання. Складання електронних підручників, на відміну від традиційних академічних освітніх видань, може бути нелінійним, і відтак теж забезпечити свободу дій студента у процесі навчання.

Основна відмінність автоматизованої системи дистанційного навчання від адаптивної полягає в двох характеристиках. Перша – наявність зворотного зв'язку, тобто на процес прийняття рішень впливає не лише попередньо внесені дані про студента та його особливості, а й сам процес його навчання. І друга – відсутність однозначної залежності переходів між станами системи.

Отже, дамо визначення адаптивної СДН як такої автоматизованої СДН, де за допомогою зворотного зв'язку реакція системи змінюється відповідно до поточного стану користувача.

Технологічні засоби переходу від автоматизованої до адаптивної системи дистанційного навчання передбачають насамперед перехід від статичного формування контенту до динамічного. На поточний час більшість СДН побудовані на статичних сторінках стандарту HTML, які розпізнаються більшою частиною браузерів однаково, і таким чином дозволяють користувачам практично із будь-якою платформою займатись дистанційним навчанням без будь-яких обмежень. Однак така схема відрізняється надто

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

низькою гнучкістю і не дозволяє пристосовувати систему до соціопсихологічних особливостей процесу навчання студентів. Тому було проведено дослідження щодо інших технологічних засобів забезпечення СДН, які б містили необхідні засоби для реалізації адаптивної системи дистанційного навчання.

1. JSP – Java Server Pages, і Servlet – модулі обробки HTML-форм. Подібні технології дозволяють включати до HTML- тексту сторінки, яка входить до СДН, програмний код, який при запиті сторінки користувачем, на льоту перетворюється на HTML-код. У цьому випадку користувач отримує статичний універсальний код, який розпізнається будь-яким браузером, отже сумісність зберігається. Така динамічність стосується лише формування кінцевого файлу, який пересилається користувачу.

Зворотний зв'язок при такій схемі обмежується сервлетом, тобто модулем, який у якості параметру приймає форму, заповнену користувачем, і відповідно до неї конструює по заданому шаблону HTML-сторінку (рис. 2.1) і вносить зміни до бази даних досвіду.

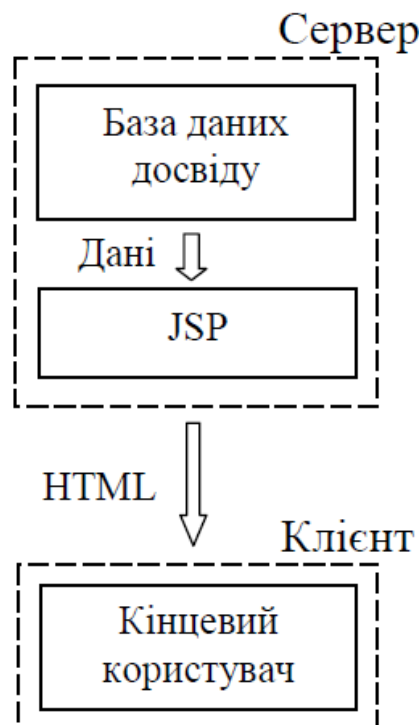


Рисунок 2.1 - Рис. 1. Схема функціонування JSP

База даних досвіду – це набір всіх характеристик, які містяться в профілі студента і використовуються для корегування ПОД студента. За такої схеми неможливо реалізувати динамічну частину ПОД, зокрема, непрямі оцінки, оскільки вони вимагають постійного збору даних на клієнтській частині і пересилання на сторону сервера. В цьому випадку пересилання даних можливе тільки по якійсь стандартній події – натискання кнопки, наприклад. Слід також сказати, що форми в технології JSP – теж статичні, тобто мають наперед визначену структуру, зміни в якій вимагають також змін в програмному код і для динамічної схеми формування підсумкових тестів така схема зовсім непридатна.

2. JavaScript AJAX. Використання JavaScript для динамічного формування HTML-сторінок теж можливе, але недоцільно із міркувань ефективності – модель цієї мови в різних браузерах відрізняється, а відтак – існують принаймні два фактори, які затруднюють формування сторінки:

1) необхідність відстеження конкретної моделі браузера, якими користуються студенти, та враховування різних їх типів безпосередньо у коді;

2) порівняно великий час формування сторінки, оскільки формується вона не на сервері, а на клієнтській машині користувача. Однак JavaScript можна використати для створення системи збору даних, яка забезпечить необхідні дані для динамічної частини ПОД, а саме – дані, критичні для непрямих оцінок, такі як час, лабільність (рівень уваги під час читання тексту, або виконання практичних робіт чи тестів), і таке інше.

Досягається це за рахунок можливості використання локального об'єкту таймера, за яким запускається модуль збору необхідних даних по сторінці та поточного стану браузера, по цим даним формується «конверт даних» (data envelope XML-Remote Process Controlling) в форматі XML і за допомогою об'єкту XMLHttpRequest в фоновому режимі надсилається на сервер, де може бути оброблене і занесене до бази даних досвіду.

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

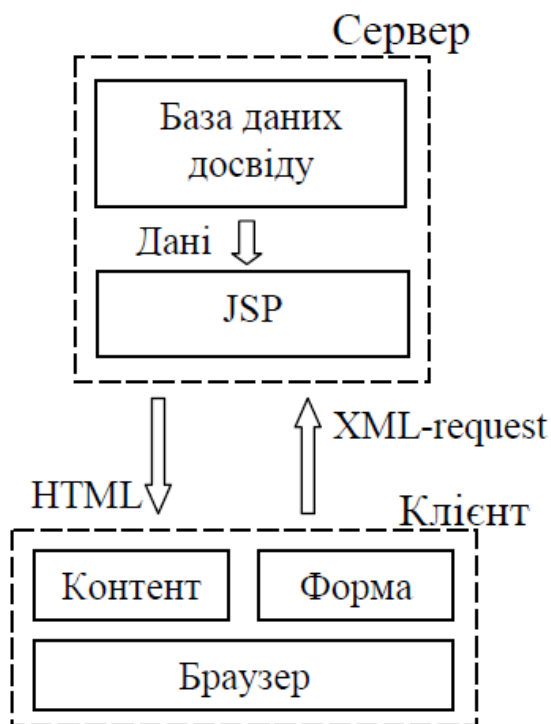


Рисунок 2.2 - Включення до схеми адаптивної навчальної системи JavaScript AJAX

Для побудови адаптивної системи також критично, що надсилання та отримання даних відбувається саме у фоновому режимі, що знімає необхідність в перезавантаженні машини, і з'являється можливість вносити зміни в контент сторінки безпосередньо в процесі роботи студента із матеріалом. Це дозволяє значно збільшити рівень динамічності контенту, а відтак – і пристосування до соціопсихологічних особливостей студента.

3. Document Content Description (DCD). У обох вище перелічених технологіях існує один суттєвий недолік. Всі вони передбачають статичність форм. Це, в свою чергу, означає, що будь-які види взаємозв'язку із серверною частиною регламентуються наперед заданими схемами, змінити які без втручання в код надзвичайно важко. Тому для досягнення динамічності слід створити якийсь спосіб задавати структуру форм динамічно, і таким чином:

1) створити можливість пристосовувати підсумкові тести до особливостей проходження студентом курсу, як показано вище;

2) мінімізувати втручання в код «движка» системи при внесенні змін до структури бази досвіду.

Для цього може бути використаний стандарт DCD, розроблений у 1998 р. як частина розробки системи метаданих для XML. Перевага цього стандарту полягає у тому, що за допомогою дуже простого коду він дозволяє формально описати будь-яку структуру даних, включаючи групування та контроль типів. В свою чергу це дозволяє формально описати будь-яку форму, і таким чином створити механізм формування підсумкових тестів за DCD-описом. Приклад такого опису приведено нижче.

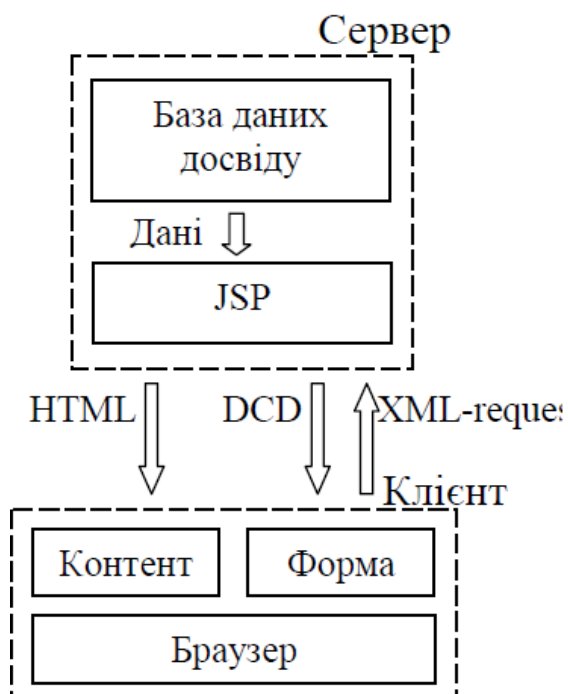


Рисунок 2.3 - Остаточна схема адаптивної навчальної системи

```

<DCD>
  <ElementDef Type="Booking" Model="Elements"
Content="Closed">
  <Description>Описує розташування користувача в
класі</Description>
  <Group RDF:Order="Seq">
    <Element>LastName</Element>
    <Element>FirstInitial</Element>
    <Element>SeatRow</Element>
    <Element>SeatLetter</Element>
    <Element>Location</Element>
  
```

```

<Element>Class</Element>
  </Group>
</ElementDef>
  <ElementDef Type="SeatRow" Model="Data" Datatype="i1"
Min="1" Max="72" />
  <ElementDef Type="SeatLetter" Model="Data"
Datatype="char" Min="A" Max="K"/>
  <ElementDef Type="Class" Model="Data" Datatype="char"
Default="1"/>
</DCD>

```

Цей DCD-запис визначає форму із шести полів (реєстраційний запис користувача), в якому перші 3 поля згруповані в єдину послідовність, а три є незалежними елементами, які можуть бути розташовані будь-де.

Використовуючи для формування форми JSP, або JavaScript AJAX, можна варіювати елементи керування на кінцевій сторінці навіть в процесі навчання, коригуючи контент відповідно до особливостей навчання студента, а відтак досягаючи значно вищого рівня адаптивності.

Найефективнішого результату по створенню адаптивної системи можна досягти, лише використовуючи всі три вище перелічені технології в комплексі, коли кожна з них відповідає окремій ділянці СДН (як показано на рисунках). Таким чином приходимо до ще одної риси адаптивної СДН – модульності, що дозволяє вносити зміни в систему зі значно меншими витратами праці, ніж у інших системах дистанційного навчання, де код тісно пов'язаний з безпосереднім контентом.

2.2. Реалізація функціональності освітньої онлайн платформи

Визначимо основні елементи діаграми компонентів системи (рис. 2.4):

- Client – робоча станція користувача, на якій встановлено веббраузер, за допомогою якого відбувається взаємодія з вебдодатком (одна з частин клієнт-серверної архітектури);

- Server – серверна частина додатка – програмний код, що оброблює запити від користувача. У даному випадку серверна частина додатка

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

складається з двох програмних частин eLearning.Web (зовнішня частина – відображення) та eLearning.Core (бізнес логіка – ключовий функціонал системи та доступ до бази даних);

- External authentication services – зовнішній сервіс для реєстрації/логіну користувачів за допомогою Google акаунта;

- Email provider – зовнішній сервіс для відправки електронних листів. Комунікація з даним сервісом відбувається через реалізацію IEmailSender інтерфейсу;

- Database – база даних вебдодатка. У додатку для доступу до бази даних використовується Entity Framework Core, який допомагає абстрагуватись від використання провайдерів та по замовчуванню оптимізує запити до бази даних. Комунікація з базою даних зображена у вигляді інтерфейсу SqlProvider.

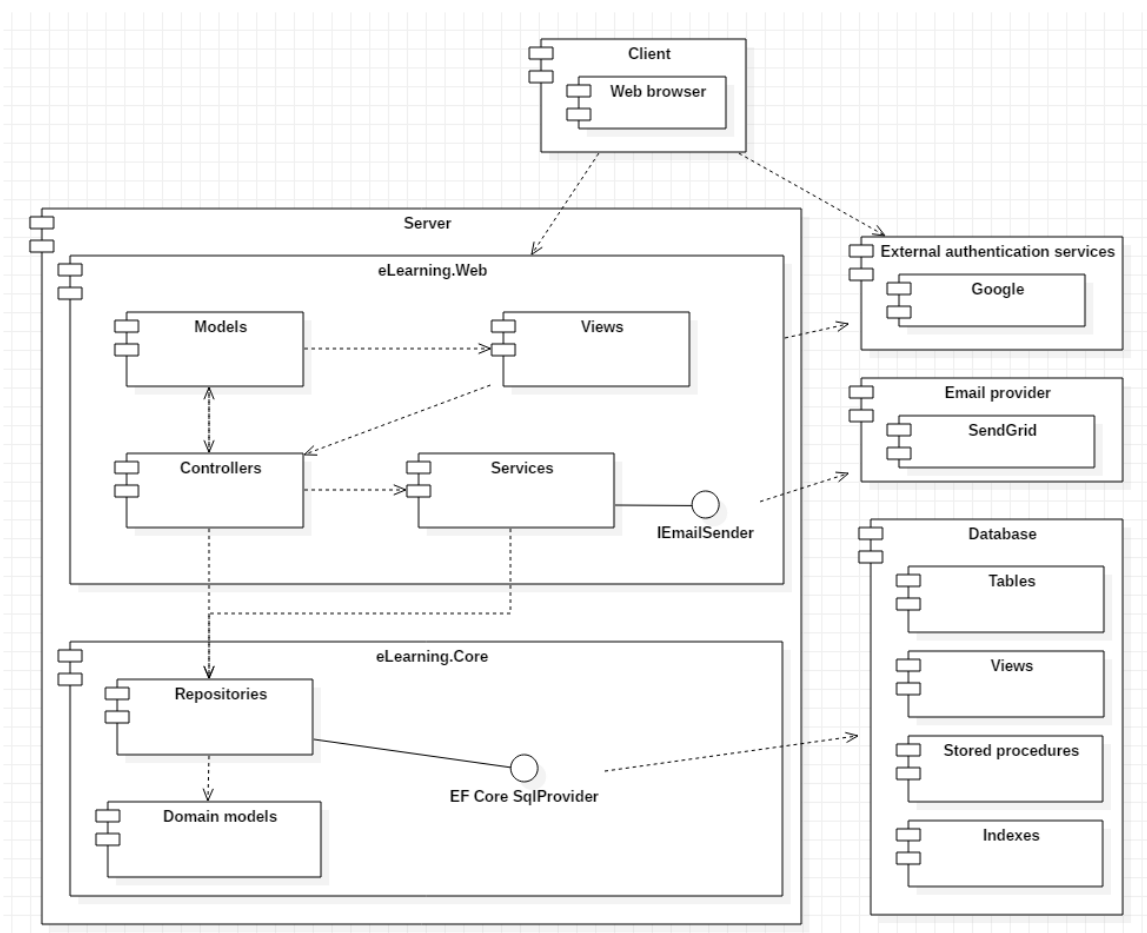


Рисунок 2.4 - Діаграма компонентів освітньої платформи

Зважаючи на стрімкий розвиток технологій, у майбутньому система може мігрувати на інший вид сховища чи на іншу ORM систему, тому логіку взаємодії з цими компонентами бажано виокремити в окремий шар, що дозволить легко його підмінити в необхідний момент з мінімальними затратами часу. З цією метою було створено наступні репозиторії: ICoursesRepository – репозиторій курсів та IUserRepository – репозиторій користувачів (рис. 2.5).

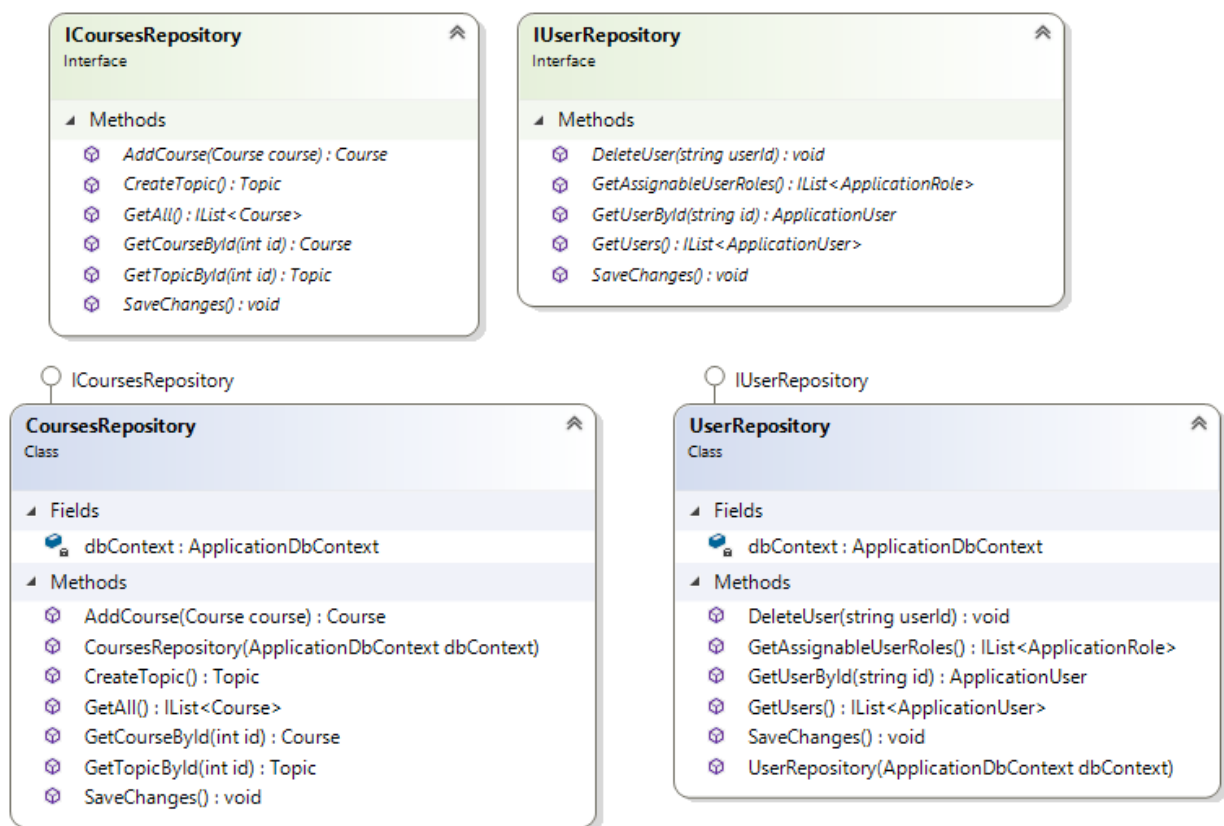


Рисунок 2.5 - Класи та інтерфейси, що беруть участь у патерні

Функціональність онлайн платформи повинна розширюватись паралельно до етапів розробки програмного продукту, проте серед основних можливостей можна виокремити наступні:

- представлення дисципліни у вигляді графа;
- можливість студенту обирати дисципліну для вивчення шляхом запису на курс та отримання підтвердження від викладача курсу;

- можливість студенту довільно вибирати тему для вивчення серед усіх відкритих вершин графа;

- проходження тестування: система дозволяє викладачу створювати інтерактивні тести різних типів, які студенти повинні пройти, отримуючи за це бали;

- перевірка лабораторних робіт – система надає можливість студентам залишати посилання на репозиторії, які викладач потім перевіряє та ставить статус (прийняте запропоноване рішення чи відхилене);

- управління користувачами системи: система дозволяє викладачу швидко та зручно здійснювати управління студентами, які зареєструвались на курс, та блокувати їх акаунти за потреби;

- реєстрація за допомогою Gmail, оскільки у багатьох вітчизняних ЗВО використовується програмне забезпечення “G Suite” від Google, то даний вид реєстрації значно пришвидшить цей процес та зробить його більш зручним для використання.

На рисунку 2.6 зображено діаграму варіантів використання системи згідно з ролями системи.

Розглянемо більш детально деякі варіанти використання:

- реєстрація – виконується лише викладачами (студентами), які не мають облікового запису в системі;

- вхід у систему – аутентифікація користувача за введеними даними;

- пошук курсів – система надає список курсів, що відповідають введеному критерію пошуку;

- запит на проходження курсу – виконується лише користувачами з правами «студент» – створюється запит, який має бути підтверджений автором курсу;

– управління студентами курсу – виконується лише викладачем курсу: він має можливість додавати/видаляти студентів з групи курсу, а також підтверджувати або відхиляти запити на проходження курсу;

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

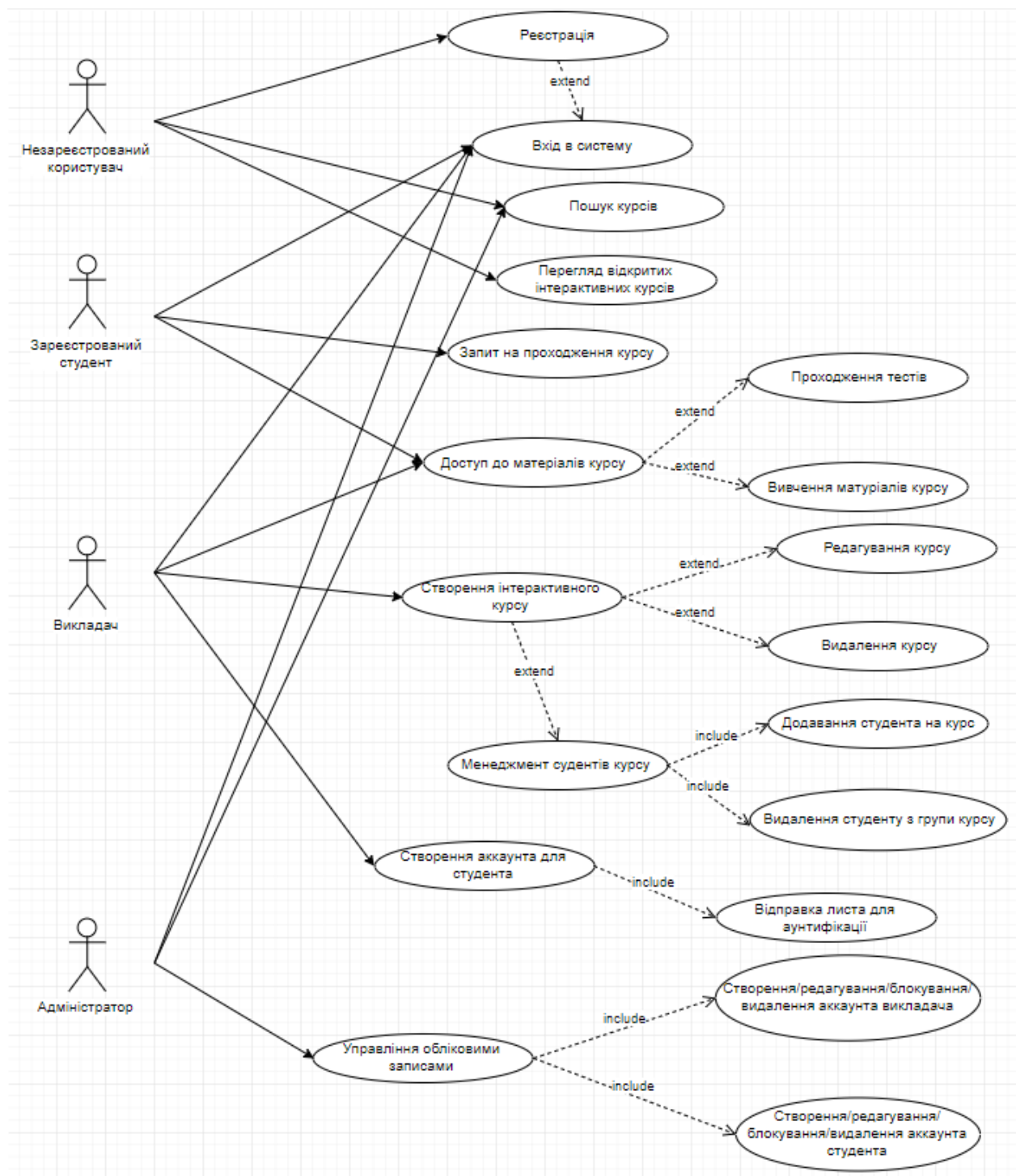


Рисунок 2.6 - Діаграма варіантів використання

- доступ до матеріалів курсу – виконується лише студентом, який був попередньо прийнятий на курс;
- управління обліковими записами – виконується лише викладачем: у системі є функції управління студентами, а саме приєднання студентів до курсу або в разі потреби їх блокування..

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2.3. Розробка діаграм діяльності користувачів в системі

Засобами UML представимо платформу у вигляді діаграми діяльності, яка є різновидом графу станів скінченного автомату, вершинами якого є певні дії, а переходи відбуваються по завершенню дій. Враховуючи різний набір допустимих дій для різних типів користувачів, діаграма діяльності має бути сформована для різних типів користувачів окремо.

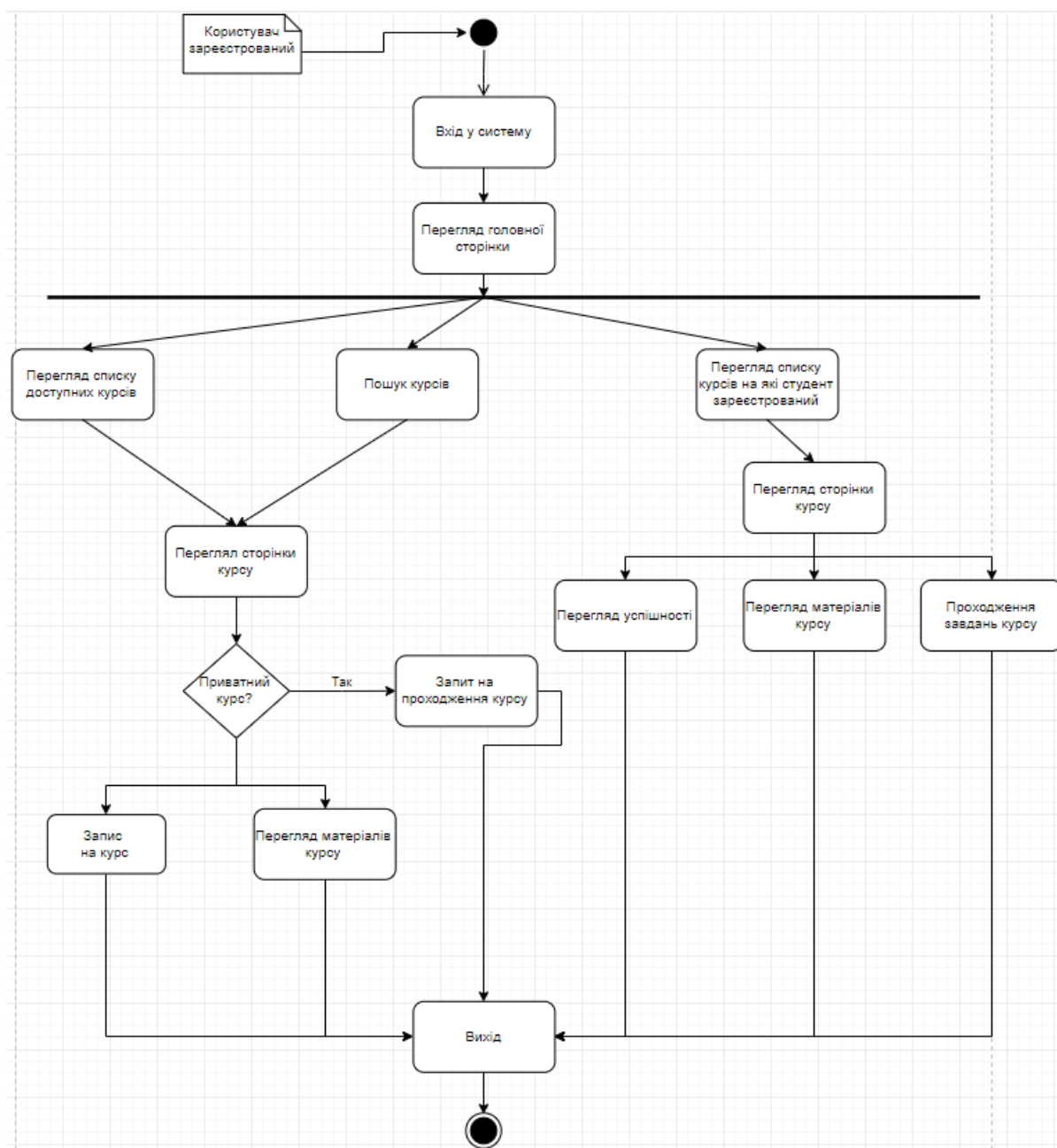


Рисунок 2.7 - Діаграма діяльності студента у системі

На діаграмі (рис. 2.7) зображуються стани системи та перехід від одного стану до іншого для користувача, що є студентом. Оскільки систему використовують багато користувачів, ці стани можуть існувати паралельно і для декількох користувачів.

Розглянемо стани системи, у яких вона може перебувати при використанні користувачем з правами студента:

- Пошук. Система знаходиться у цьому стані у випадку, якщо користувач ввів пошуковий запит для курсу. Після запиту користувача на пошук відбувається відображення отриманих даних у вигляді списку пошукових результатів з короткою інформацією про кожен курс. Користувач може перейти від списку до конкретного курсу і система опиниться в стані перегляду курсу.

- Перегляд списку доступних курсів. Після входу в систему користувачу відображається набір курсів, які є відкритими для перегляду. Аналогічно до пошуку користувач може перейти від списку доступних курсів до конкретного курсу і система опиниться в стані перегляду курсу.

- Перегляд курсів, на які студент зареєстрований. Відображається список курсів, на які студент попередньо зареєструвався та отримав дозвіл від викладача на проходження курсу. З цього стану користувач може перейти до конкретного курсу і система опиниться в стані перегляду курсу

- Перегляд курсу. Відображається повна інформація про курс. З цього стану є перехід до запиту на проходження курсу, якщо студент ще не зареєстрований на курс. У випадку, якщо студент вже зареєстрований на курс, є можливість перейти до перегляду успішності, перегляду матеріалів курсу та проходження завдань курсу.

- Перегляд матеріалів курсу. Система надає можливість переглядати та вивчати матеріали курсу, для проходження яких студент має достатній рівень.

- Проходження завдань. Система надає можливість виконувати завдання курсу, до яких студент має достатній рівень проходження.
- Перегляд успішності. Система відображає успішність студента на поточному курсі.

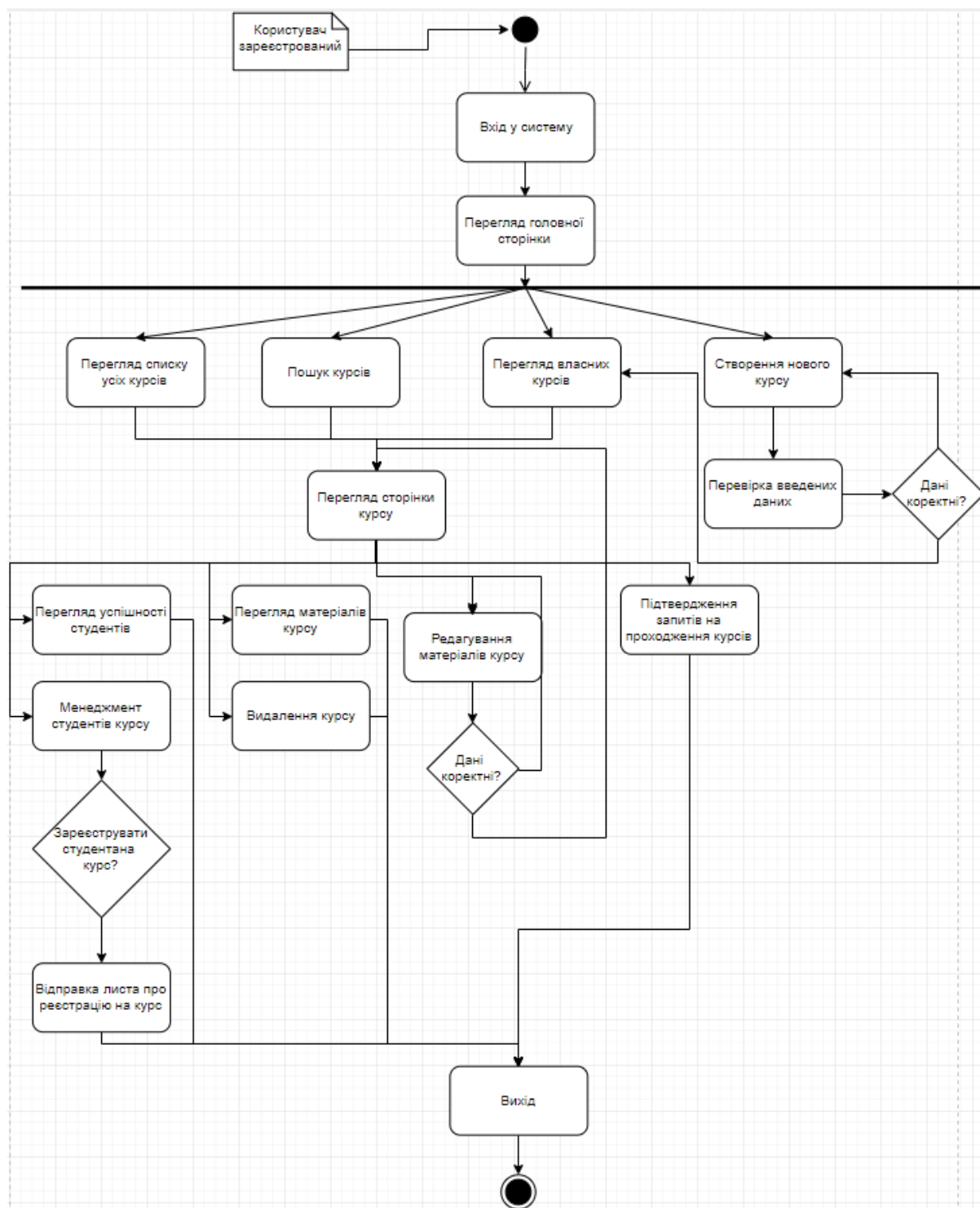


Рисунок 2.8 - Діаграма діяльності викладача у системі

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

На рисунку 2.8 зображуються стани системи та перехід від одного стану до іншого для користувача з правами викладача. При використанні системи викладачу доступні ті ж дії, що для користувача з правами студента, а також додатково:

- Перегляд успішності студентів. Система відображає список усіх зареєстрованих студентів та їх успішність у проходженні курсу на даний момент.
- Управління студентами курсу. Користувач має можливість додавати нових студентів на курс, сповіщаючи їх про це електронним листом.
- Видалення курсу. Користувач має можливість видалити свій курс і всі данні, що з ним пов'язані.
- Перегляд/редагування матеріалів курсу. Система надає можливість переглядати та модифікувати матеріали курсу.
- Підтвердження запитів на проходження курсу. Система відображає список усіх запитів студентів на проходження курсу. Користувачу надається можливість дозволити або відхилити запити на проходження курсу.

2.4. Реалізація функціональності бази даних

Бази даних є невід'ємною частиною багатьох сучасних додатків та систем. Вони виконують важливу роль у зберіганні та організації великого обсягу даних, які використовуються для різних цілей. Основна мета баз даних полягає у забезпеченні ефективного, безпечного та структурованого зберігання і доступу до інформації. Одна з ключових важливостей баз даних полягає в тому, що вони дозволяють ефективно управляти даними. База даних забезпечує структуровану організацію даних у вигляді таблиць, де кожен рядок представляє запис, а кожний стовпчик - поле даних. Це дозволяє швидко здійснювати пошук, сортування, фільтрацію та аналіз даних.

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

База даних, яка буде використовуватись для створення серверної частини платформи уже встановлена в віртуальний сервер МАМР. Для того, щоб перейти в конструктор бази даних, потрібно натиснути на веб сайт, і користувача автоматично повинно перенести на локальний сайт.

Для того, щоб перейти у базу даних, необхідно натиснути на випадаючому меню `phpmyadmin`. Також, на цьому сайті можна спостерігати інформацію на рахунок підключення до бази даних. Тобто, який пароль, логін та ім'я бази даних, куди будуть надходити дані. Для кращого розуміння, база даних виконана у мінімальному графічному дизайні, який відображений на рисунку 2.9.

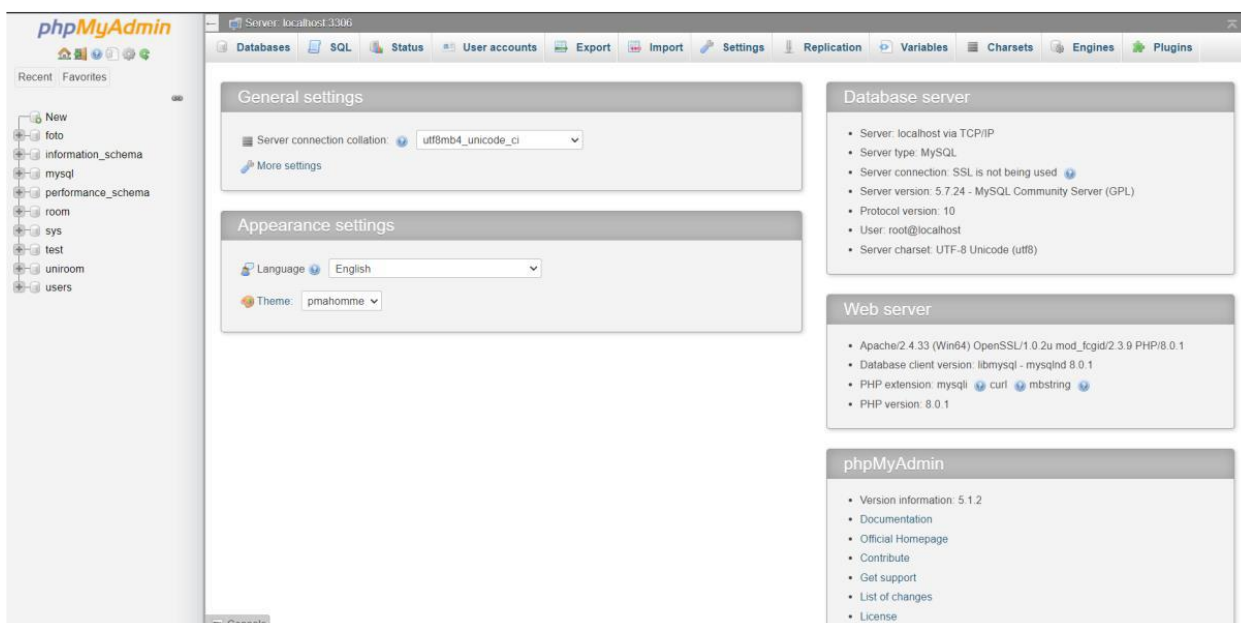


Рисунок 2.9 – Інтерфейс `phpMyAdmin` для роботи з базою даних

На рисунку 2.9 показано перелік баз даних, які були створені розробниками. Саме перелік цих баз і дають можливість використовувати цю базу даних, як і консольний інструмент, так і графічно оформлений. Щоб почати роботу із серверною частиною, в першу чергу потрібно створити базу, де буде зберігатись вся інформація про сайт та користувача. Щоб створити базу даних, достатньо у лівому меню натиснути посилання `new` та вказати назву бази даних. Усі дані, які надсилаються у базу, зберігаються в таблицях.

Таблицю можна створити, як графічно, так і консольним шляхом. На рисунку 2.10 можна побачити відображення графічного інструментарію для створення таблиць.

Рисунок 2.10 – Вигляд конструктора для побудови таблиць

Таким чином, для того, щоб дані зберігались потрібно створювати окремо таблицю для різних цілей. Якщо в одну таблицю вказувати всі дані, то в подальшому це зможе погіршити розуміння загальної картини, створить незручності для знаходження помилки та буде перешкоджати написання скрипту, який буде виводити потім дані із таблиць. На рисунку 2.11 зображено перелік баз даних, які зберігають в собі дані усіх користувачів та на прикладі уже вказано таблицю, де дані уже записані.

Showing rows 0 - 2 (3 total, Query took 0.0005 seconds.)

SELECT * FROM `plan`

☐ Profiling [\[Edit inline \]](#) [\[Edit \]](#) [\[Explain SQL \]](#) [\[Create PHP code \]](#) [\[Refresh \]](#)

☐ Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table | Sort by key: None

	id	name	plan1	plan2	plan3	plan4	plan5
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1	План диплому(програма)	Реалізація користувача	Створення бази для зберігання інформації	Створення конструктор для навчання	Створення комунікації	Тестування
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	2	пусть	пусто	пусто	пусто	пусто	пусто
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	3	пусто	пусто	пусто	пусто	пусто	пусто

Рисунок 2.11 – Приклад створених таблиць засобами phpMyAdmin

На рисунку 2.12 представлено код для підключення до бази даних розроблюваної платформи.

```
// якщо запит GET і існує параметр id
if ($_SERVER["REQUEST_METHOD"] === "GET" && isset($_GET["id"])) {
    $userid = mysqli_real_escape_string($conn, $_GET["id"]);
    $sql = "SELECT * FROM plan WHERE id = '$userid'";
    if ($result = mysqli_query($conn, $sql)) {
        if (mysqli_num_rows($result) > 0) {
            $row = mysqli_fetch_assoc($result);
            $username = $row["name"];
            $userplan1 = $row["plan1"];
            $userplan2 = $row["plan2"];
            $userplan3 = $row["plan3"];
            $userplan4 = $row["plan4"];
            $userplan5 = $row["plan5"];
        }
    }
}
```

Рисунок 2.12 – Код підключення до бази даних

Також на рахунок безпеки використовуються бази даних. Одним із найбільш важливим моментом у платформах, являється безпека користувачів, збереження паролів та особистих даних. При реєстрації та авторизації, дані користувача, точніше пароль, за допомогою допоміжної функції шифрується, та не дає змоги шахраям отримати доступ до облікового запису.

Дані шифруються через функцію MD5(). Функция MD5() у базах даних використовується для обчислення хеш-значення (криптографічного відбитку) вхідного рядка даних за алгоритмом MD5 (Message Digest Algorithm 5). Основне призначення MD5 у базах даних полягає в забезпеченні швидкого та ефективного способу генерації унікальних хеш-значень для рядків даних, таких як паролі, текстові дані, або будь-яка інша інформація, яку потрібно зберігати у вигляді захешованого значення.

Основні використання MD5() у базах даних:

- Збереження паролів: При реєстрації користувачів паролі можуть бути збережені в базі даних у вигляді MD5-хешу, щоб зберегти їхню конфіденційність. При цьому сам пароль не зберігається, а тільки його хеш-значення.

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

- Перевірка автентичності: Під час входу користувача на сайт або в систему, введений пароль також хешується за допомогою MD5() і порівнюється зі збереженим хешем в базі даних для перевірки автентичності.

- Інтеграція з іншими даними: MD5-хеші можуть використовуватись для ідентифікації або порівняння рядків даних, що мають схожий зміст або є ідентичними.

Дана функція створена для того, щоб кодувати дані, які користувач надає без втрати та ускладнення розшифрування в подальшому. Після того, як дані були зашифровані, вони в такому вигляді передаються у базу даних. На рисунку 2.13 відображаються дані, які уже закодовані у різні символи.

Options

				id	login	password
☐	 Edit	 Copy	 Delete	1	3806	pppppppppp
☐	 Edit	 Copy	 Delete	2	38068	pppppppppp
☐	 Edit	 Copy	 Delete	3	Taras	taras
☐	 Edit	 Copy	 Delete	5	user4	4cb5911b55e4993fcfe79a2e42d70cd9
☐	 Edit	 Copy	 Delete	6	1234	f8eb955e7cff86c373eacbff327a695
☐	 Edit	 Copy	 Delete	7	3806805	f8eb955e7cff86c373eacbff327a695
☐	 Edit	 Copy	 Delete	8	таня	a93b0f302634950dd5fb3014f8bce776
☐	 Edit	 Copy	 Delete	11	user	cc54f0426ea4d81bb746b6a1fbf4d7ed
☐	 Edit	 Copy	 Delete	12		a3a4e9f21f9caf23d7b6bf35447fa128
☐	 Edit	 Copy	 Delete	13		
☐	 Edit	 Copy	 Delete	14	34	9c568a2e3b2ec790584f20173fd3dc41

Рисунок 2.13 – Представлення закодованих даних у таблиці users

На даному рисунку показано, що перші стовбці таблиці не закодовані. Такі дані не проходили процес кодування через функцію md5 і у випадку, якщо хтось зможе отримати доступ до бази даних, відповідно, усі дані всіх користувачів будуть в небезпеці. Наступні рядки уже можна побачити, що замість привичного тексту розміщені випадковий порядок символів

3. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОЇ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ КОМУНІКАЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ

3.1. Алгоритм розробки освітньої платформи

Для онлайн навчання, як зазначалось вище, найкраще мати середовище, де можна отримувати свої знання, зберігати дані, та користуватись інструментами, які допоможуть створити навчальну атмосферу. В таких випадках, розробляються навчальні платформи із можливостями комунікацій з іншими студентами та вчителями. Також, розробка освітніх платформ робить освітній процес цікавим завдяки інструментарію сайту та його наповнення.

Освітні сайти так, як і усі інші, мають певні елементи, які потрібно розробити, щоб сайт був прийнятий для навчання. Щоб сайт мав цікавий та корисний функціонал, він повинен містити елементи, які необхідні для освітніх закладів.

– Методи гейміфікації. Для того, щоб почати навчання в будь-якій сфері, потрібно мати мотивацію. Також додатковою мотивацією буде слугувати сам сайт. При навчанні для студентів буде система нагород. За успішне виконання тестів та здач можуть видаватись різноманітні бонуси, такі як: спеціальні статуси, іконки профілю, додаткові бали до рейтингу;

– Система виставлення оцінок. По завершенню навчання з певної дисципліни студенти повинні отримати підсумковий бал, щоб дізнатись рівень своїх знань та наскільки ефективно вони засвоїли матеріал поданий сайтом;

– Графік занять. Завдяки такому елементу студенти можуть самостійно організовувати свій час так, як їм це зручно і, відповідно, навчатись, тоді коли їм це зручно;

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Першим кроком у створенні онлайн платформи має стати дослідження інтересів користувачів та розгляд вмісту конкурентних сайтів. Це допоможе створити загальну картину та чітке бачення програмного продукту. Потрібно розуміти, що якщо основна цільова аудиторія буде складатись із студентів, відповідно, потрібно створити найбільш підходящу систему навчання.

В першу чергу, основною інформацією платформ використовується веб-частина “текст”. Ця частина дозволяє виконувати передачу основної маси інформації, яка потрібна для навчання. Для того, щоб текст гармонійно і коректно сприймався, потрібно встановити відповідний шрифт та розмір тексту, який будуть використовувати користувачі при навчанні.

У досягненні хороших результатів та хорошій відвідуваності студентів необхідно наповнити навчальні матеріали не тільки текстом, а і розміщувати різноманітні мультимедійні елементи. Веб-частина сайту повинна містити зображення, це можуть бути різноманітні графіки, діаграми або навіть використовуватись для впливу на текст. Зображення та різноманітні елементи мультимедійного характеру можуть із собою нести різноманітну і корисну інформацію. Такими елементами можна замінити посилання, або різноманітну інформацію подати у вигляді картинки чи анімації.

Якщо цільовою аудиторією системи будуть студенти, відповідно, потрібно створити профіль, за допомогою якого можна буде розміщувати різноманітні досягнення та роботи користувачів. При розробці особистого кабінету студента платформи найкраще зробити акцент на максимальну простоту та комфортність у навчанні та відслідковування рейтингу та іншої інформації. Для успішності навчання важливо мати можливість для відстеження своїх робіт та проходження дисциплін, що будуть знаходитись на платформі. Таке реалізується за допомогою рейтингової таблиці або статистики, яка може повідомляти інформацію щодо наступних критерій :

- кількість пройденого матеріалу;
- теми, які можуть бути проблемними;

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– показник успішності.

Платформа із навчальним матеріалом з часом повинна оновлюватись і поповнятись. Для цього створені особливі профілі для викладачів, які, власне, можуть створювати свої навчальні матеріали та розміщувати їх на сайті. Створення кабінету викладача створює зручні та комфортні умови для роботи всіх учасників платформи. Розробникам фронтенд і бекенд під час розробки потрібно враховувати, що викладач може мати більший інструментарій та доступ до своїх навчальних матеріалів. Такі можливості забезпечують для репетиторів і просто викладачів наступні можливості:

- перегляд успішності занять;
- створення і редагування всіх курсів викладача;
- відстеження відвідуваності та рейтинг дисципліни.

Для того, щоб система навчання працювала і не виникало проблем, потрібно перевіряти співіснування усіх функцій. Потрібно розробити алгоритм роботи, який дозволяє викладачам розміщувати інформацію на сайті, а студенти могли би її читати. Схему взаємодії викладача та навчальної системи можна розглянути на рисунку 3.1.

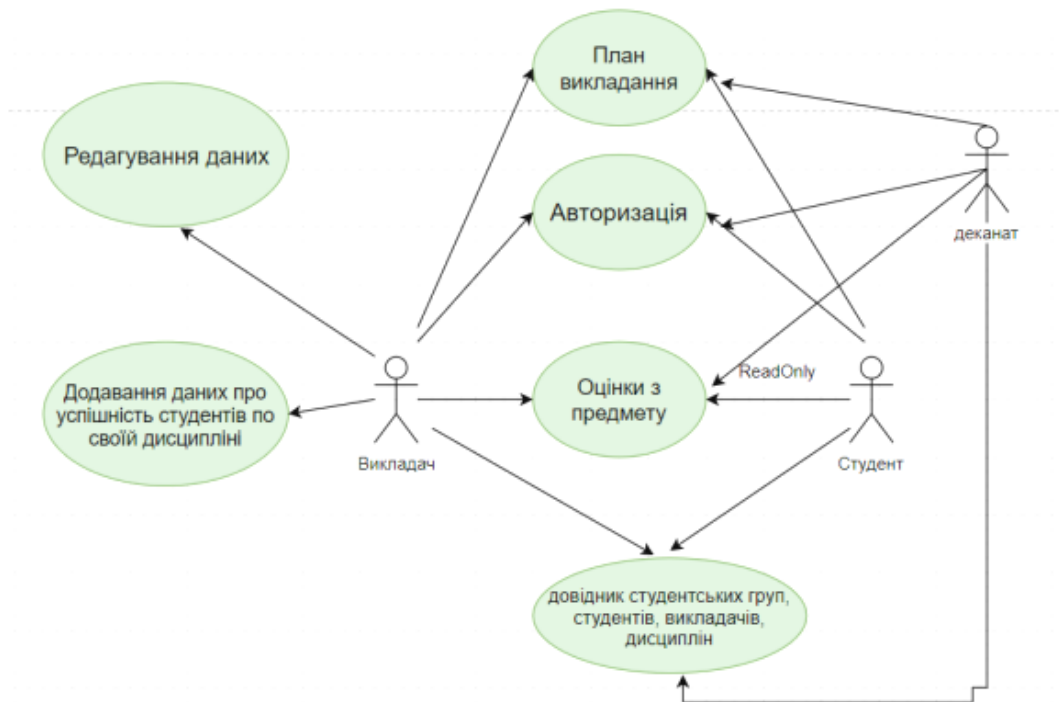


Рисунок 3.1 – Схема взаємодії викладачів та студентів у системі

Розуміння загальної картини та схеми взаємодії всіх елементів системи дозволяє побудувати грамотний механізм роботи. Грамотна робота системи дозволить без проблем пересуватись по сайту у пошуках необхідної інформації за допомогою навігаційного меню – основного інструменту, який потрібен для роботи і який уможливорює роботу на платформі. Також можна виділити декілька таких видів навігаційного меню, які можна використати для навчальної платформи:

- Горизонтальний текст. Найпростіший стиль побудови навігаційного меню, який можна знайти на просторах Інтернету. Такий тип навігації має вигляд горизонтального списку, що містить розділи сайтів, які, загалом, називають одним або двома словами. Це меню може бути створене за допомогою графіки або верстки HTML-текст. Обидва мають невеликий функціонал взаємодії із користувачем. На рисунку 3.2 можна побачити, як саме виглядає такий тип навігаційного меню;

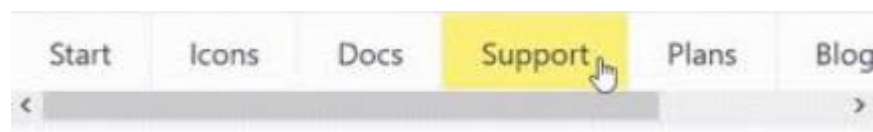


Рисунок 3.2 – Структура горизонтального меню із графічним елементом

Горизонтальне меню сайту – це елемент навігації, розташований у верхній частині веб-сторінки, де посилання на основні розділи або сторінки сайту розташовані в рядок (горизонтально). Це дозволяє користувачам легко знайти й перейти до основних частин сайту. Таке меню зазвичай складається з декількох елементів, таких як "Головна", "Про нас", "Послуги", "Контакти" тощо.

Лістинг 3.1. Приклад створення горизонтального меню

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="uk">

<head>
  <meta charset="UTF-8">
```

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

    <meta    name="viewport"    content="width=device-width,    initial-
scale=1.0">
    <title>Горизонтальне меню</title>
    <style>
        ul {
            list-style-type: none;
            margin: 0;
            padding: 0;
            overflow: hidden;
            background-color: #333;
        }

        li {
            float: left;
        }

        li a {
            display: block;
            color: white;
            text-align: center;
            padding: 14px 16px;
            text-decoration: none;
        }

        li a:hover {
            background-color: #111;
        }
    </style>
</head>

<body>

    <ul>
        <li><a href="#home">Головна</a></li>
        <li><a href="#about">Про нас</a></li>
        <li><a href="#services">Послуги</a></li>
        <li><a href="#contact">Контакти</a></li>
    </ul>

</body>

</html>

```

● Підменю використовують у тому випадку, коли потрібно представити користувачу глибинну та детальну інформацію. Наявність підменю вимагає більше місця на сайті. Особливості такого підменю полягають в тому, що користувачі можуть отримати більш детальну інформацію. На рисунку 3.3 можна побачити приклад випадаючого підменю, за допомогою якого можна отримати більше посилань;

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

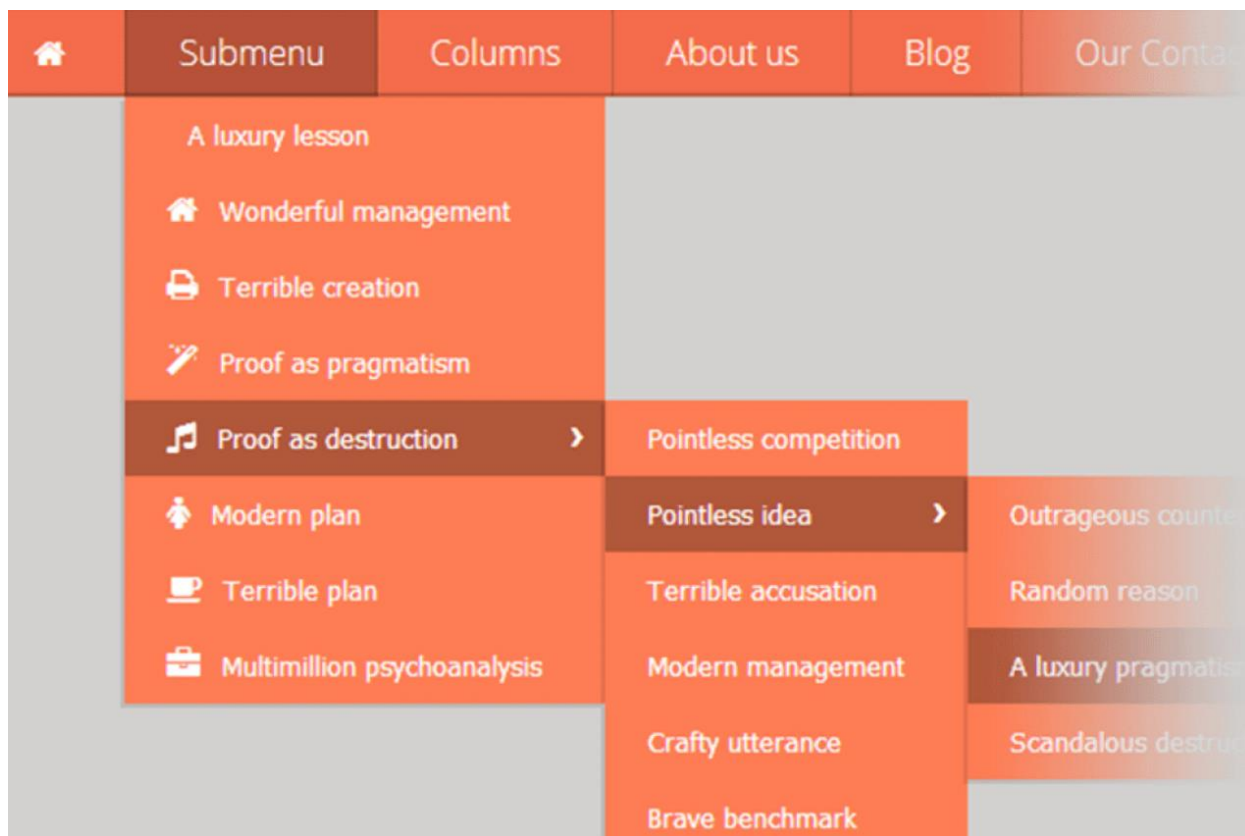


Рисунок 3.3 – Структура навігаційного меню та підменю при наведенні

• Вертикальний текст на даний момент є досить поширеним елементом навігації по навчальному сайті. Такі види навігаційного меню використовують, де потрібен великий список посилань, на які є можливість перейти. Також назви посилань можуть бути довші і вертикальне меню може усунути проблему із розміщенням елементів, не спотворюючи сусідній вміст. Вертикальна навігація найбільше зустрічається у лівій стороні веб-сайтів. Вона може слугувати як додатковим елементом горизонтальної навігації, і як випадające меню для детальної інформації.

Вертикальне меню сайту – це елемент навігації, розташований зазвичай на лівій або правій стороні веб-сторінки, де посилання на основні розділи або сторінки сайту розташовані один під одним (вертикально). Це дозволяє користувачам легко знайти й перейти до основних частин сайту.

На рисунку 3.4 розміщений приклад вертикального меню.

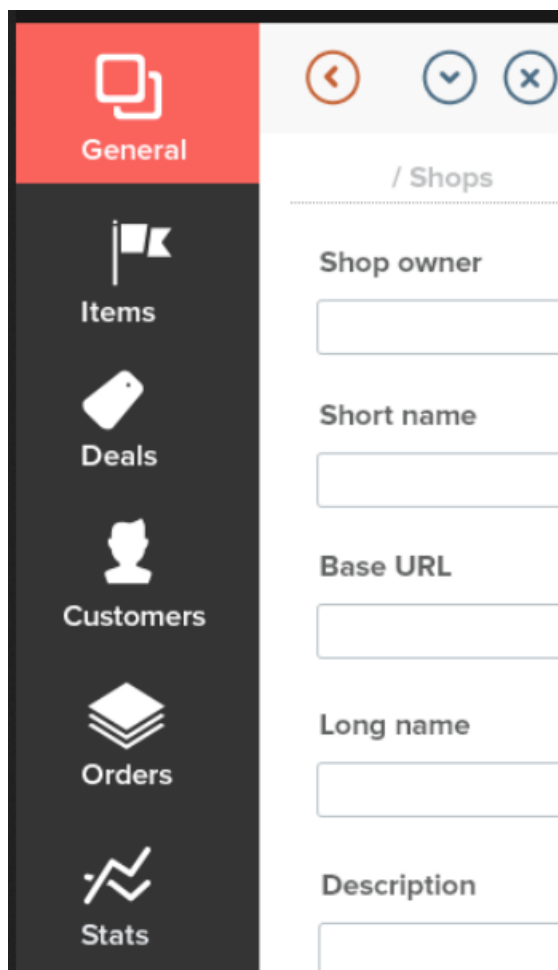


Рисунок 3.4 – Структура вертикального із графічним елементом

Лістинг 3.2. Приклад створення вертикального меню

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="uk">

<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Вертикальне меню</title>
  <style>
    ul {
      list-style-type: none;
      margin: 0;
      padding: 0;
      width: 200px;
      background-color: #f1f1f1;
    }

    li a {
      display: block;
      color: #000;
      padding: 8px 16px;
```

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        text-decoration: none;
    }

    li a:hover {
        background-color: #555;
        color: white;
    }
}
</style>
</head>

<body>
    <ul>
        <li><a href="#home">Головна</a></li>
        <li><a href="#about">Про нас</a></li>
        <li><a href="#services">Послуги</a></li>
        <li><a href="#contact">Контакти</a></li>
    </ul>

</body>
</html>

```

Навігаційне меню можна спостерігати не тільки у текстовому вигляді. У теперішній час дуже популярне меню у вигляді графічних іконок. Інтеграція значків меню створює простий зрозумілий та інтуїтивний інтерфейс, за допомогою якого можна комфортно та швидко пересуватись по різноманітних розділах освітнього веб-ресурсу. Для такого виду навігаційного меню необхідно використовувати значки, які будуть по вигляду нагадувати суть і значення самого сайту. Також потрібно розуміти чи додавання піктограм буде доповняти дизайн та функціональність сайту. На рисунку 3.5 можна побачити приклад навігаційного меню з іконками замість тексту.

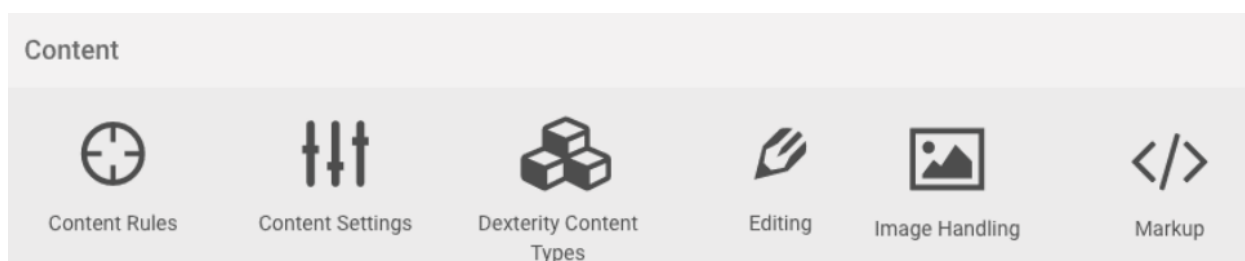


Рисунок 3.5 – Структура навігаційного меню у вигляді іконок, які передають загальне значення посилання

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Урізноманітнити навчання та користування освітньою платформою можна технологією чат-бот. Ця програма імітує справжню розмову із користувачем. Цей інструмент є досить корисним для виконання певних завдань. Чат-боти використовують машинне навчання. Через те, що вони постійно взаємодіють з людьми, то їхній алгоритм побудований таким чином, щоб із часом програма могла наслідувати справжню розмову із користувачем. В основному, такі інструменти створені по заданому розробником сценарію, але існують різноманітні варіації тієї технології, які можуть містити в собі різний функціонал.

Форуми корисні в онлайн навчанні тим, що під час навчання завжди виникають певні труднощі та запитання. На просторах сфери ІТ форуми є дуже популярними на рахунок вирішення проблем. За допомогою форм-чатів інші користувачі можуть розглянути проблему і допомогти у її реалізації. Також, для того щоб розробка і вибір варіації вкладок та методів кодування був можливий, потрібно розробити алгоритм, по якому буде будуватись система. В першу чергу, платформа повинна слугувати корисним інструментом для свого користувача, та мати тісний зв'язок із користувачем.

Аналіз потреб. Потрібно почати з аналізу потреб різних учасників навчального процесу. Зрозуміти, які види кумнікації будуть необхідними, та які канали спілкування використовуються. Функції та можливості, які потрібні.

Визначити функціональні вимоги. На основі аналізу потреб скласти список функціональних вимог до системи комунікацій. Нариклад, обмін повідомлення, форму для дискусій, доступ до спільних матеріалів тощо.

Вибір технологій. Обрати технологію створення платформи. Розглянути різні варіанти, такі як створення платформи на у веб просторі, використання декількох технологій разом.

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Розробка базової структури. Створити базову структуру системи комунікацій, включаючи реєстрацію користувачів, автентифікацію, управління профілями і основні функції комунікації, такі як повідомлення.

3.2. Опис структури розроблюваної освітньої платформи

Освітня допоміжна платформа повинна взаємодіяти із користувачем. Усі дані, які будуть вводиться, система повинна зберігати обробляти, та видозмінювати. Для того, щоб це реалізувати побудова сайту буде розділена на дві частини:

- Frontend являється частиною веб-роробки, яка відповідає за розробку та побудову користувацького інтерфейсу веб-додатків. Фронтенд-розробники працюють з мовами програмування, такими як HTML, CSS та JavaScript, для створення веб-сторінок, що відображаються у веб-браузері. Вони займаються розробкою та оформленням сторінок, включаючи структуру, дизайн, анімацію та інтерактивні елементи. Фронтенд-розробники також працюють з бібліотеками та фреймворками, такими як React, Angular або Vue.js, що дозволяють їм ефективно розробляти складні веб-додатки з багатофункціональним інтерфейсом. Вони забезпечують, щоб веб-сторінки були зручними для взаємодії користувачів та мали сучасний та привабливий зовнішній вигляд;

- Backend являється складовою розробки програмного забезпечення, яка займається обробкою даних, логікою бізнес-процесів та взаємодіє з базами даних. Бекенд-розробники працюють з серверними мовами програмування, такими як Python, PHP, Java або Node.js, для створення серверної логіки, API (інтерфейсів програмування додатків) та баз даних. Вони забезпечують обробку запитів від фронтенду, здійснюють розрахунки, зберігають та отримують дані з баз даних, виконують автентифікацію та авторизацію користувачів. Бекенд-розробники також відповідають за

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

безпеку, виконують оптимізацію та масштабування серверної інфраструктури. Вони розробляють серверні додатки, які працюють у фоновому режимі і забезпечують функціональність веб-додатків, яку користувачі не бачать напряду.

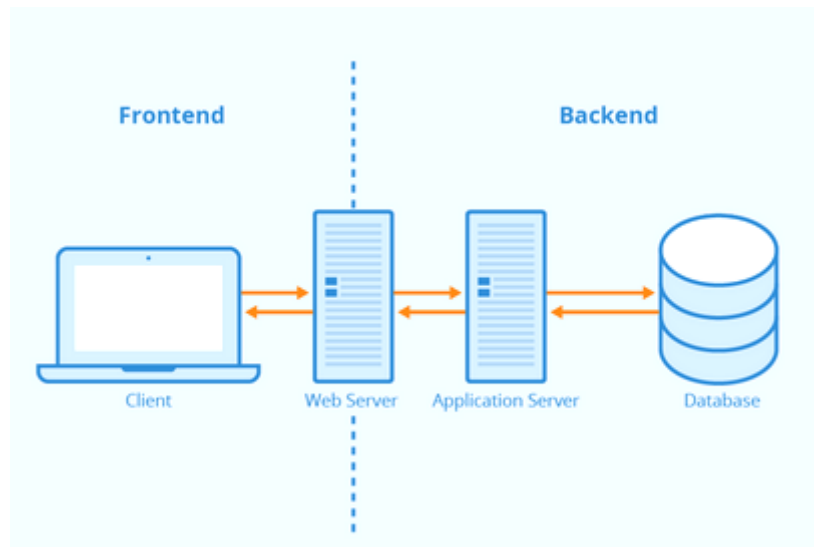


Рисунок 3.6 – Frontend і backend частини платформи

Для створення програмного коду потрібно використовувати середовища, які допомагають у написанні коду та подальшого його читання. Використовувати можна будь-які редактори, щоб браузер могли зчитувати верстку та код. Для створення допоміжної навчальної платформи для студентів буде використовуватись Atom. На рисунку 3.7 зображено його вигляд із написаним кодом.

На рисунку також можна спостерігати, що цей редактор є досить простим в керуванні та пришвидшує написання платформи. За допомогою вбудованого розпізнавання тексту редактор автоматично підсвічує необхідні елементи чи ключові команди у файлі.

Усі файли, які будуть задіяні в проєкті повинні мати розширення `.php`. Такий формат необхідний, щоб код, який буде написаний на мові `php` виконувався, і сервер міг його розпізнавати. PHP мова є дуже зручною, якщо іде мова про збереження даних у базу даних та сервер. Для того, щоб `php` код

виконувався, потрібно використовувати сервери, в яких і буде зберігатись вся інформація.

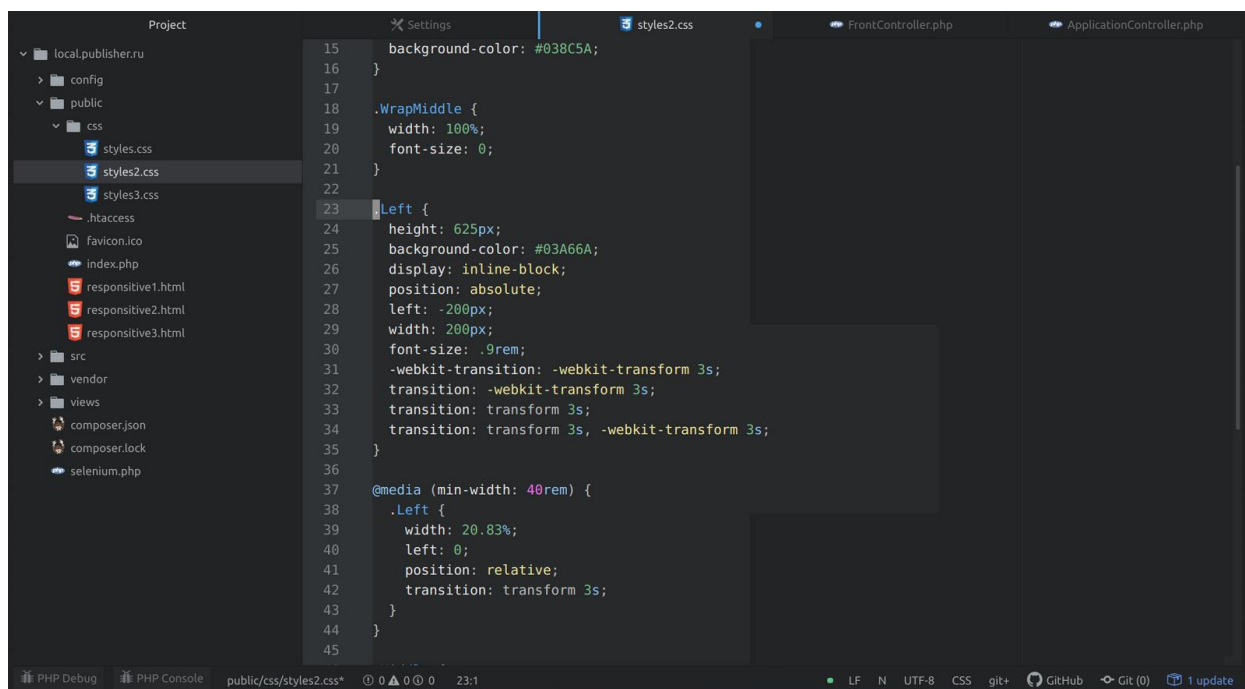


Рисунок 3.7 – зображення інтерфейсу редактора коду Atom

Для того, щоб реалізувати платформу і проводити різного виду тестування, створили різноманітні віртуальні сервери. Один із найкращих і найпростіших прикладів хорошого віртуального серверу є MAMP. Для локальних перевірок, де не потрібно використовувати великий функціонал, можна завантажувати безкоштовну версію. На рисунку 3.8 зображено зовнішній вигляд програми MAMP та функціонал.

MAMP (Macintosh, Apache, MySQL, PHP) — це програмний пакет, який створює локальне середовище сервера на вашому комп'ютері. Він дозволяє розробникам веб-додатків тестувати свої сайти на локальному комп'ютері без необхідності підключення до зовнішнього веб-сервера. MAMP включає в себе всі компоненти, необхідні для роботи веб-сайту, такі як Apache (веб-сервер), MySQL (система керування базами даних) та PHP (мова програмування для створення динамічних веб-сторінок).

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

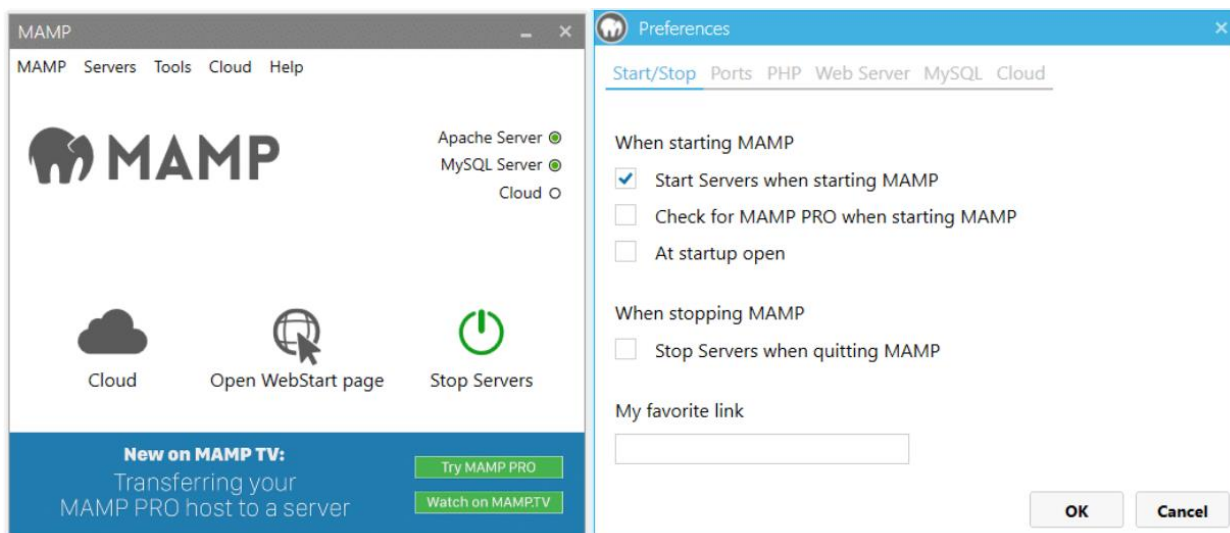


Рисунок 3.8 – MAMP –віртуальний сервер

Основні характеристики MAMP:

1. Крос-платформенність: Працює на операційних системах macOS і Windows.
2. Простота встановлення: Інсталюється як один пакет з усіма необхідними компонентами.
3. Налаштування "поза коробки": Не потребує складної конфігурації, відразу готовий до роботи після встановлення.
4. Вбудовані інструменти: Включає phpMyAdmin для керування базами даних MySQL через веб-інтерфейс.
5. Гнучкість: Можливість налаштування конфігураційних файлів Apache, MySQL і PHP.
6. Різні версії PHP: Підтримка декількох версій PHP, що дозволяє тестувати сумісність веб-додатків з різними версіями PHP.
7. Інтерфейс користувача: Зручний графічний інтерфейс для запуску та зупинки серверів, а також для зміни налаштувань.

MAMP є популярним вибором серед веб-розробників завдяки своїй простоті, гнучкості та надійності, що дозволяє ефективно працювати над проектами у локальному середовищі.

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

3.3. Розробка та представлення інтерфейсу користувача

Графічний інтерфейс користувача було вирішено виконати у сірих тонах. Переливання та анімації також виконані в цих кольорах. На рисунку 3.9 візуально зображено, в яких тонах буде виглядати графічний інтерфейс.

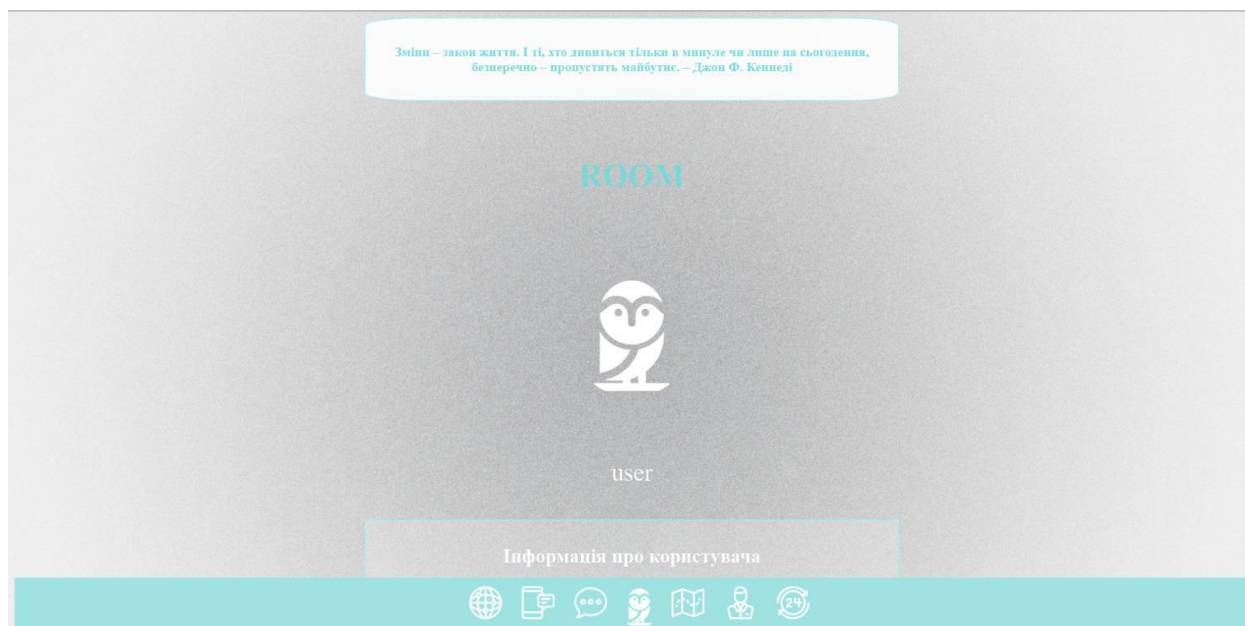


Рисунок 3.9 – Вигляд графічного інтерфейсу користувача

На центральній частині екрану зображений логотип і символ сайту. Сова – це символ мудрості, який відповідає тематиці платформи. У нижній частині розміщується навігаційне меню, в якому можна переходити на інші частини сайту та користуватись його функціоналом. Зараз на рисунку вищевказана головна сторінка користувача. У ній буде відображатись вся особиста інформація про користувача, яку сам користувач захоче змінити або ввести.

В першу чергу, для того, щоб отримати доступ до сайту, потрібно зареєструватись та авторизуватись на платформі. На рисунку 3.10 та рисунку 3.11 зображено зовнішній вид верифікації користувача. Для приємного зовнішнього вигляду та зручності, форму було створено у вигляді слайдеру.

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Такий вигляд авторизації економить місця і не робить візуально переповнений інтерфейс.

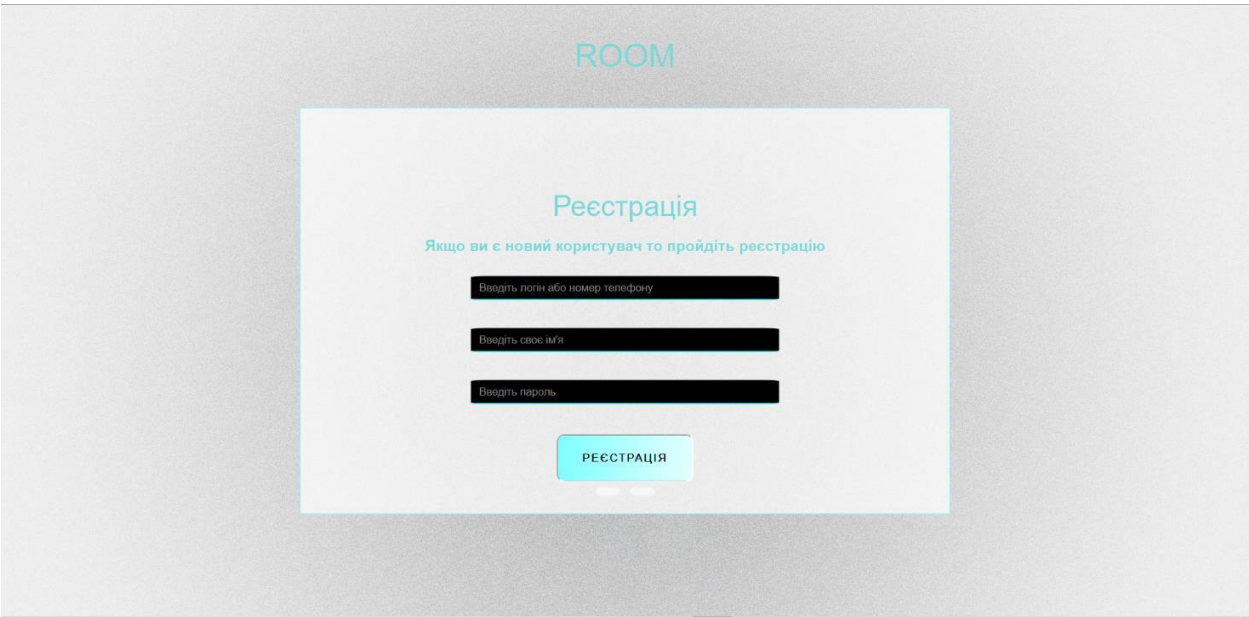


Рисунок 3.10 – Вікно створення нового облікового запису

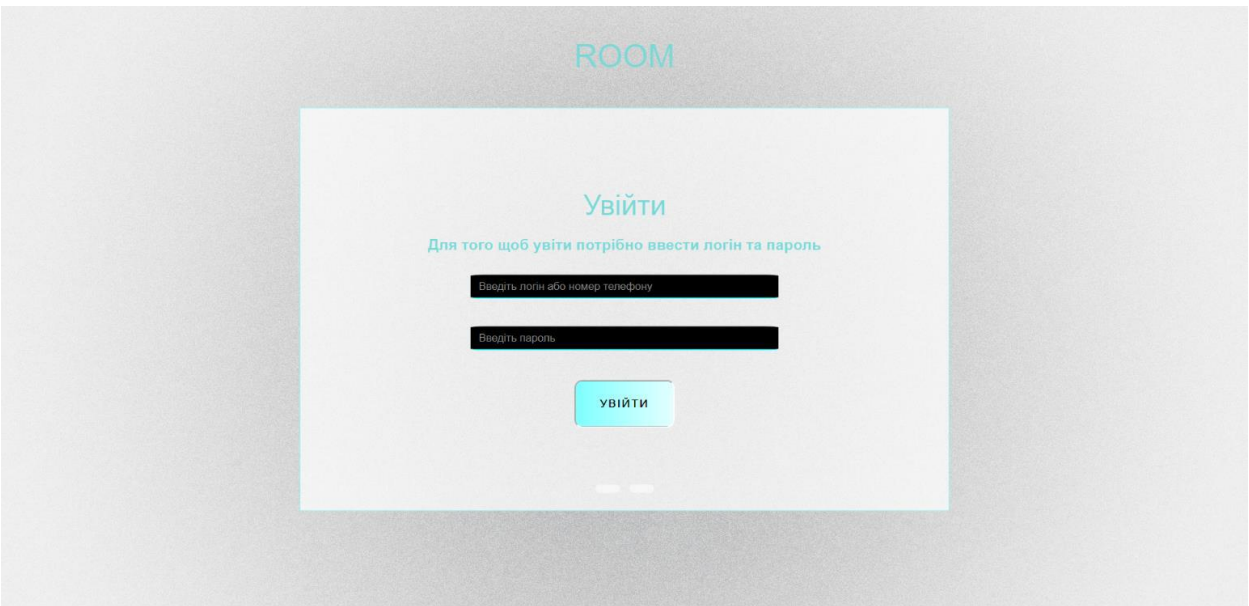


Рисунок 3.11 – Вікно авторизації

Можна спостерігати під кнопкою реєстрація та увійти дві прямокутні клавiші. Якщо нажимати на них по черзі, то можна буде переміщатись між вікном реєстрації та авторизації. Із сторони користувача, все швидко

відбувається, і система одразу переносить на головну сторінку. На рисунку 3.12 реалізовано на програмному рівні пересилання даних, які ввів користувач.

```
<form action="php/input.php" method="post" >
  <input class="input" type="text" name="login" id="login" placeholder="Введіть логін або номер телефону" ><br><br>
  <input class="input" type="text" name="name" id="login" placeholder="Введіть своє ім'я"><br><br>
  <input class="input" type="password" name="password" id="login" placeholder="Введіть пароль"><br><br>
  <button type="submit" class="gradient-button">Реєстрація</button>
</form>
```

Рисунок 3.12 - Реалізація функції вводу даних

За допомогою верстки html та стилів css реалізовано введення даних за допомогою тегу <form>. В цьому тезі також вказані параметри, а саме action, куди введенні дані повині передаватис та method = “post”. Другий параметр охарактеризовує, як саме будуть передаватись дані, точніше їхній метод. Для того, щоб дані зберігались та передавались коректно, уже використовується мова php. За допомогою зміни, в яку поміщають дані із форм масив \$_POST уже зберігає в собі дані. На рисунку 3.13 зображено, як передаються дані із форми і обробляються мовою програмування php.

```
$login = filter_var(trim($_POST['login']));
$password = filter_var(trim($_POST['password']));
```

Рисунок 3.13 – Код отримання даних з форми та поміщення їх у змінні.

Після того, як дані зберігаються, вони обробляються та відправляються у базу даних. Також можна спостерігати, що дані, які передаються у масиві помістили в змінну. Це потрібно для того, щоб потім ці дані, що знаходяться в змінній мова запитів mysql змогла зчитати та передати уже на сервер у відповідну таблицю. Такий метод дозволяє передавати дані, які ввів користувач. Для покращення якості перед масивом вказані такі функції, як

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

trim та filter_var. Вони потрібні для того, щоб пусті символи стирались та фільтрує дані.

Одним із головних елементів у платформі являється навігаційне меню. Воно зафіксоване у нижній частині сайту. В першу чергу, це створено для зручності та в універсальності сайту. На даний момент небагато веб ресурсів містять в собі меню, яке знаходиться в нижній частині сайту. На рисунку 3.14 зображено зовнішній вигляд меню.



Рисунок 3.14 – Вигляд навігаційного меню платформи

Просте у використанні та інтуїтивно зрозуміле меню допоможе швидко переміщатись між вкладками та шукати різноманітну інформацію. За допомогою стилів css та посиланнями html була можливість створити інструмент для переміщення по сайту. На рисунку 3.9 та 3.10 можна спостерігати виконану верстку та стилі, які дають можливість посилатись на різноманітні файли у приємному вигляді.

```
<div class="navbar">
<a href="habr.php"><img style="padding:10px" src = "img/room.png" alt="you don't" title="Статті" width = "40" height = "40" class="scale2"></a>
<a href = "chut.php"><img style="padding:10px" src = "img/messenger.png" alt="you don't" title="Планнер" width = "40" height = "40" class="scale2"></a>
<a href = "mess.php"><img style="padding:10px" src = "img/mess.png" alt="you don't" title="Месенджер" width = "40" height = "40" class="scale2"></a>
<a href = "room.php"><img src = "img/user.png" alt = "It's your face" width = "50" title="Головна сторінка" height = "50" class="round"></a>
<a href="vklad.php"><img style="padding:10px" src = "img/map.png" alt="you don't" title="Навігація" width = "40" height = "40" class="scale2"></a>
<a href = "php/exit.php" ><img style="padding:10px" src = "img/main.png" alt="you don't" title="Вихід" width = "40" height = "40" class="scale2"></a>
<a href="pid24.php"><img style="padding:10px" src = "img/teh.png" alt="you don't" title="Налаштування" width = "40" height = "40" class="scale2"></a></div>
```

Рисунок 3.15 – Реалізація навігаційного меню засобами HTML

Згідно зображення, можна спостерігати різноманітні параметри, які допомагають виглядати іконкам меню приємним виглядом. Також можна спостерігати class = "navbard", який і надає основний вигляд меню.

На головному екрані можна спостерігати інформацію про користувача та його ім'я, яке потрібно ввести при ресетрації користувача. Для того, щоб

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

дані можна було ввести в навігаційному меню, відображається іконка. За порядком вона остання, якщо по ній перейти, то можна спостерігати поля, які заповнюються. На рисунку 3.16 зображено мінімальні налаштування профілю користувача та його особиста інформація. В цих полях потрібно вказувати інформацію згідно вимог, які вписані навпроти кожного поля. Таким чином, кожен бажаючий, який захоче перейти по конкретному користувачеві, зможе отримати інформацію, яку сам власник свого облікового запису зможе надати.

Рисунок 3.16 – Відображення сторінки для налаштування сторінки профілю

За допомогою такого функціоналу, сторінка користувача стає більше інформативною та цікавішою для осіб, які зацікавились користувачем. Також це не одноразова функція. Якщо інформація про користувача змінюється, чи її потрібно змінити, то власник облікового запису може в будь-який момент це зробити. Якщо виконати все правильно і нажати зберегти, то інформація

відобразиться на основній сторінці у вигляді таблиці, що зображено на рисунку 3.17.

Інформація про користувача		
Вік: 21	Про себе: Родом з Івано-Франківська	Адреса: Львів 1 кімната 137
Навчальний заклад: ІФНТУНГ	Хобі: Малювання, читання	Мета: Читання, малювання,

Рисунок 3.17 - Загальна інформація про користувача

Так як це допоміжна навчальна система для студентів, то відповідно платформа повинна містити в собі інструментарій для створення різноманітних своїх публікацій та робіт, які в майбутньому можуть допомогти іншим користувачам. Перша по списку іконка, у вигляді планети із мередіанами. Вона символізує зв'язок із всім світом, тобто всі користувачі, які забажають ознайомитись із інформацією тієї чи іншої теми, можуть отримати студенти в ході своїх досліджень.

На рисунку 3.18 зображений перелік робіт та статей з якими можна ознайомитись. В таких роботах, важливо правильно формулювати тему та вказувати короткий опис, який може зацікавити свого користувача.

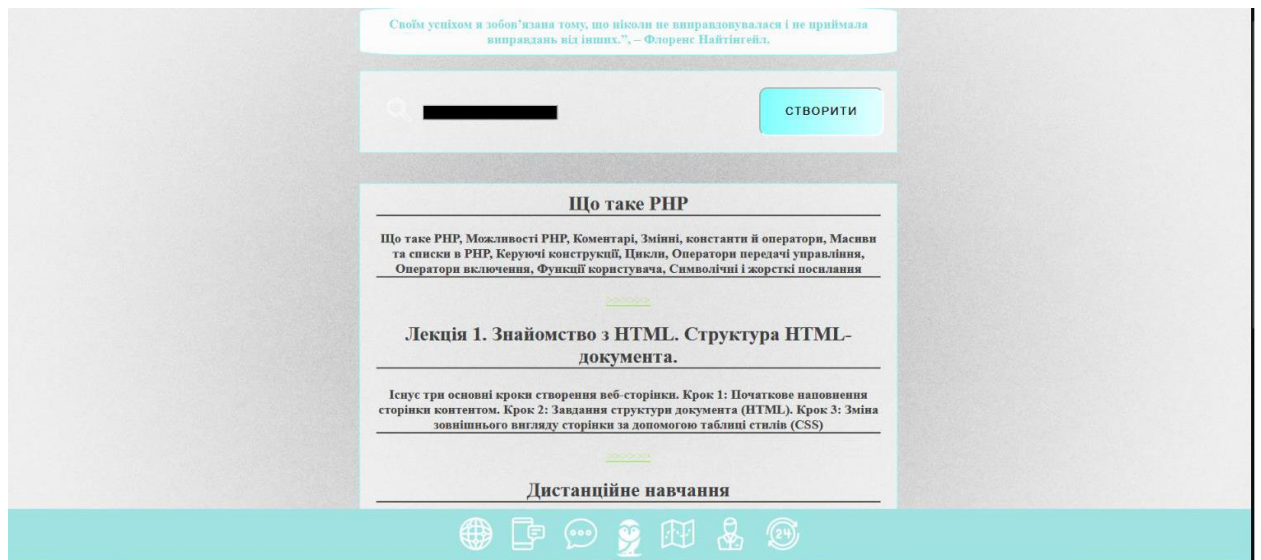


Рисунок 3.18 – Представлення переліку статей на платформі

У цей функціонал ще також входить можливість створювати свої статті та роботи, в яких можна ділитись досвідом та званнями. Статті можуть бути на тематики будь-якого характеру, так як платформа є універсальною і створювалась для усіх видів навчання та наук. Також на верхній частині сайту можна спостерігати кнопку створити. Ця кнопка переміщує нас у конструктор, який можна спостерігати на рисунку 3.19.

Рисунок 3.19 – Меню для створення статей

Ще одним важливим елементом у навчанні студентів є збереження даних. Це можуть бути замітки, список подій, які необхідні по порядку здійснити у програмному коді, чи звичайний план роботи. Для цього було теж реалізована вкладка для таких цілей. На рисунку 3.20 графічно відображається інтерфейс записників та планерів.

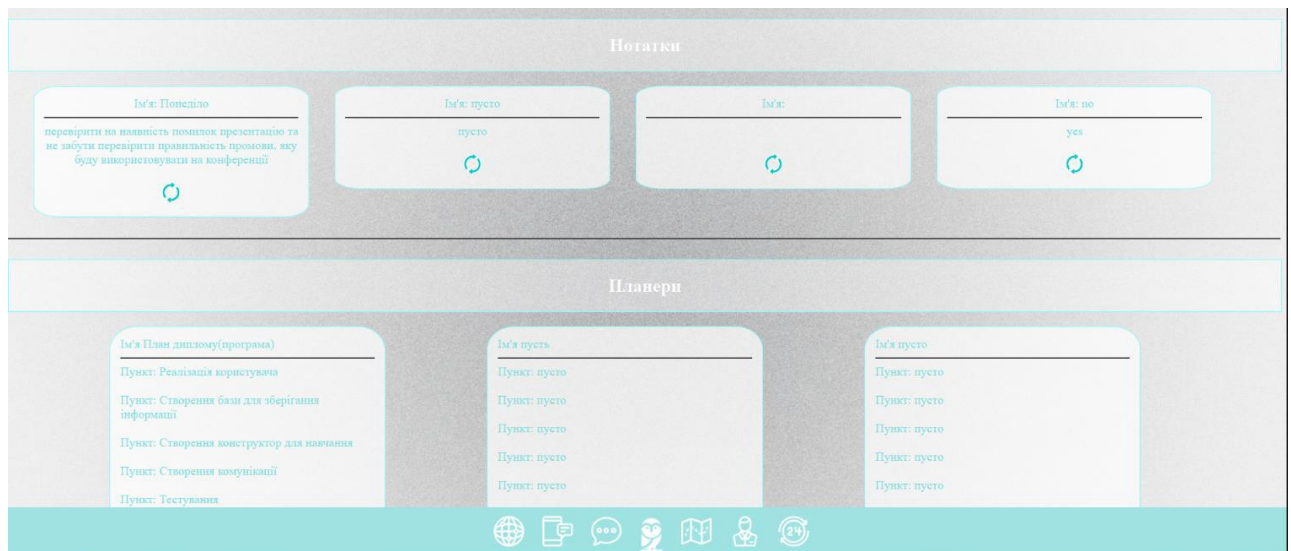


Рисунок 3.20 – Реалізація збереження інформації у записниках, та планерах для покращення комунікацій

Інформація, яка тут відображається може бути корисною для всього. Тобто універсальність такого функціоналу велика, оскільки використання записників, чи побудови планів, завжди є ключовим елементом в усіх проектах. Уся інформація, яка тут вказана вона також зберігається у базі даних, відповідно, якщо ця платформа буде розміщена на сервері, то туди доступ буде із будь-якої точки світу, де є доступ до інтернету. Також для зміни інформації, достатньо просто нажати на відповідний символ, який відображений на кожному блоці та переписати дані, які уже застарілі. На рисунку 3.21 демонструється зміна інформації у пунктах плану.

Рисунок 3.21 – Вигляд плану та оновлення даних

Можна спостерігати, що дані, які ввів користувач минулого разу, також відображаються. Тобто, для того, щоб щось змінити, не обов'язково переписувати весь план, а лише його ключові моменти. На рисунку 3.22 можна спостерігати в реалізації коду, як відбувається оновлення даних.

```
$userid = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST["id"]);
$username = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST["name"]);
$usertext = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST["text"]);

$sql = "UPDATE note SET name = '$username', text = '$usertext' WHERE id = '$userid'";
if ($result = mysqli_query($conn, $sql)) {
    header("Location: ../../chut.php");
    exit();
} else {
    echo "Помилка: " . mysqli_error($conn);
}
else {
    echo "Некоректні дані";
}
```

Рисунок 3.22 – Введення та оновлення даних користувача

Також одним із основних елементів, який необхідний для навчання – це обговорення різноманітних тем. Тобто, для того, щоб поділитись своїми знаннями чи думкою, не потрібно завжди створювати статтю чи інші видання. Для того, щоб поділитись своєю думкою і не переживати, що вона буде некоректною чи не дуже правильною, можна скористатись форумом. Також платформа дає можливість комфортно користуватись, нажавши на іконку, що за допомогою підказки буде відображати слово форуми. На рисунку 3.23 можна спостерігати список форумів, за допомогою, яких можна і спілкуватись.

Рисунок 3.23 – Вигляд створеного форум чата

Форуми завжди були популярні, і відповідно цей елемент, також грамотно зможе влитись у процес навчання та зможе принести свою користь. Для того, щоб створити свій форум, достатньо буде просто вказати назву форуму та натиснути на кнопку створити. Через секунду цей чат уже буде відображатись у списку доступних чатів, куди можна буде перейти та переглянути інформацію. На рисунку 3.24 можна спостерігати форум.

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

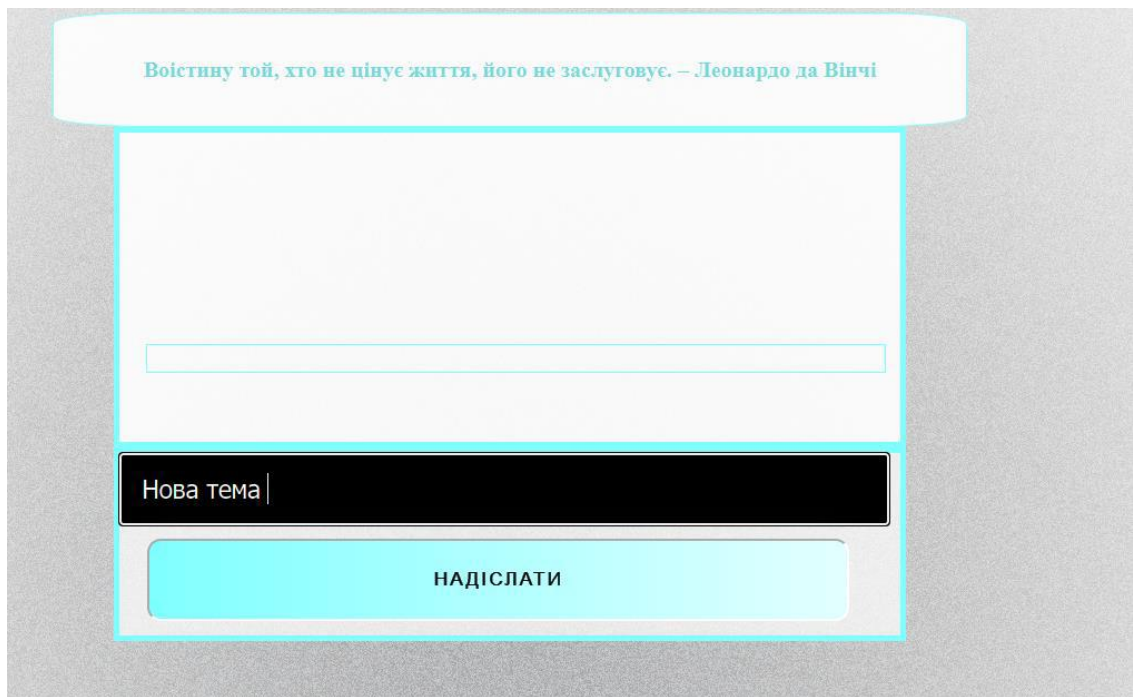


Рисунок 3.24 – Вигляд чату форуму та зовнішній вигляд для надсилання повідомлення

На рисунку 3.25 відображається пошукова стрічка платформи, за допомогою якої можна швидко шукати інформацію для сайту.

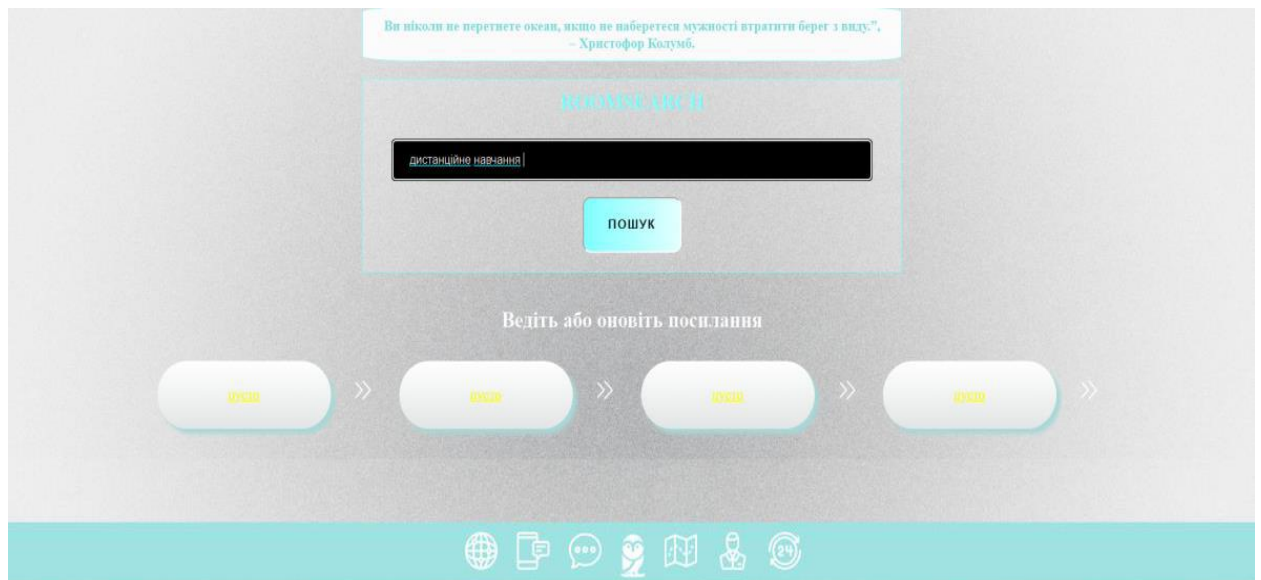


Рисунок 3.25 - Пошук інформації у мережі Інтернет засобами розробленої платформи

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

За допомогою даної системи сайт самостійно передає дані в гугл, який уже здійснює пошук даних. Як тільки необхідна інформація отримана, її можна швидко занотувати. На рисунках 3.26 і 3.27 показано процес збереження та відображення інформації.

Рисунок 3.26 – Вигляд процесу збереження заміток про певну тему

Рисунок 3.27 – Вигляд збережених даних в системі

За допомогою таких заміток, можна отримати певну інформацію та її зберігати. Після того, як дані збережені, є можливість створити звіт свого дослідження, яке допоможе користувачам системи швидко вивчити новий матеріал, що підвищить комунікації та продуктивність навчання.

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі проведено вдосконалення моделей та алгоритмів комунікаційного обміну учасників освітнього простору та виконано розробку відповідної освітньої платформи.

Сформульовано вимоги до навчальних платформ такого типу. Розроблено алгоритм проектування навчальної платформи із елементами комунікації. Побудовано структуру програмного забезпечення навчальної системи та розроблено алгоритм її роботи.

Розроблено алгоритм аналізу онлайн навчання за допомогою освітніх платформ в режимі онлайн. Проведено аналіз необхідних елементів, які позитивно впливають на покращення навчання та покращують швидкість засвоєння інформації. Перевагою створеного алгоритму є незалежність від навчального процесу в структурі навчання та створення власного режиму.

Розроблене програмне забезпечення онлайн платформи для підвищення продуктивності навчання що реалізує наступні функції:

- швидкий пошук даних,
- інструменти для побудови проєктів та створення плану їх побудови,
- зберігання всіх даних у потрібному форматі;
- збереження необхідних Інтернет джерел;
- публікація власних досліджень як елемент комунікації.

На основі аналізу особливостей навчальних платформ, розроблено структуру бази даних навчальних матеріалів та реалізовано її як елемент освітньої онлайн платформи. Розробка платформи включала аналіз потреб користувачів, проектування зручного інтерфейсу та впровадження сучасних технологій веб-розробки для забезпечення надійності та безпеки даних. Очікується, що використання даної платформи сприятиме підвищенню ефективності навчання, покращенню організаційних навичок користувачів та створенню сприятливих умов для досягнення академічних цілей.

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Науковий звіт E-Learning платформи підтримки дистанційного навчання (аналіз і порівняльна оцінка) [Електронний ресурс] // Український інститут інформаційних технологій в освіті. – К.: Національний Технічний Університет України «КПІ», 2004. – Режим доступу: сайт http://www.udec.ntu-kpi.kiev.ua/ua/about-iiite/public/singlerecord.html?tx_wfqbe_pi1%5Bid%5D=5.
2. Ладик О.І. Реалізація навчального матеріалу для дистанційного навчання на базі програмної платформи управління електронним навчанням Moodle / О.І. Ладик, С.О. Осипчук // Наукові записки УНДТЗ. – 2008. – №5(7). – С. 78-87.
3. Blackboard+learn [Електронний ресурс] // Learn platform. – Режим доступу: сайт <http://www.blackboard.com/Teaching-Learning/Overview.aspx>
4. Critical Success Factors for Distance Education Programs (information science) [Електронне видання]. – Режим доступу : <http://what-when-how.com/information-science-and-technology/critical-success-factors-for-distance-education-programs-information-science/>.
5. Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies. / B. Means, Y. Toyama R Murphy and others. –U.S. Department of Education Office of Planning, Evaluation, and Policy Development, Washington, D.C., 2010 [Електронне видання]. – Режим доступу : <http://www2.ed.gov/rschstat/eval/tech/evidence-based-practices/finalreport.pdf>.
6. Guri-Rozenblit S. Differentiating between distance/open education systems-parameters for comparison / Sarah Guri-Rozenblit // INTERNATIONAL REVIEW OF EDUCATION. – V.39, № 4, p, 287-306 [Електронне

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

- видання]. – Режим доступу : <http://www.springerlink.com/content/r344075n41156745/>.
7. Kay I. Penny Factors that Influence Student E-learning Participation in a UK Higher Education Institution / Kay I. Penny // Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects [Електронний ресурс]. – 2011. –V. 7. – Режим доступу: <http://ijello.org/Volume7/IJELLOv7p081-095Penny754.pdf>.
 8. Li-An Ho Influence of online learning skills in cyberspace / Li-An Ho, Tsung-Hsien Kuo, Binshan Lin // Internet Research/ – V. 2, № 1 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=1834474&show=abstract>.
 9. Meissonier R. Performance Factors of a Full Distance Learning: The Case of Undergraduated Students in Academic Exchange / Régis Meissonier, Emmanuel Houzé, Hind Benbya, Nassim Belbaly // Communications of Associations for Informations Systems [Електронний ресурс]. – 2006. –V. 18. – Режим доступу : http://www.cregor.net/membres/meissonier/travaux/pdfs/Meissonier_CAIS_2006.pdf
 10. Tarek Taha Ahmed E-Learnig as a New Technological Application Higher Education and Research: an Empirical Study and Proposed Model / Tarek Taha Ahmed [Електронний ресурс] // The International Academic Research Journal. – 2010. – V. 2, № 2. – Режим доступу : <http://www.africanastronomicalsociety.org/attachments/contentmanagers/18/Volume2Issue2Spring2010DrSamar1.pdf>.
 11. Tzung-I Tang The Study of User Satisfaction with Distance Learnig Systems: Adaptive Structuring Theory [Електронний ресурс]. – Department of Information and Electronic Commerce Kai Nan University. – Режим доступу: http://www.ascilite.org.au/ajet/e-jist/docs/Vol7_no2/Commentary/StudyUserSatis.htm.

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

12. Морган В.К., Бахметьєва А.М. Навчальні платформи як складові комунікаційного середовища у школах в умовах карантину. Дніпро: ДНУ, 2020. С. 96-101.
13. Москаленко С. А., Кирилова О. В. Дистанційна медіаосвіта: досвід реалізації через мобільний додаток. Дніпро: ДНУ, 2020. С.101-107.
14. Калініна Л.М. Інформатизація освіти і зародження нового освітнього середовища як основи нової Української школи // Комп'ютер у школі та сім'ї, №4, 2017. – С. 13-17.
15. Опанасюк Ю.В. Дистанційне навчання як наслідок еволюції традиційної системи освіти // Вища освіта України, №11, 2016. – С. 49-53.
16. Sangraa A, Sanmamed M G. 2010. The role of information and communication technologies in improving teaching and learning processes in primary and secondary schools. ALT-J, Research in Learning Technology Vol. 18, No. 3 pp: 207-220
17. Khattak W A, Nasir M, Sultan K. 2012. The Role of Information Technology in Media Industry . International Journal of Business and Social Science Vol. 3 No. 6
18. Effective MySQL Optimizing SQL Statements / R. Bradford. – NY. : Vy`d. McGraw-Hill Education, 2011. – 184 s.
19. Relational Database Design and Implementation, Fourth Edition / J. L. Harrington. – В. : Vy`d. Morgan Kaufmann, 2016. – 712 s.
20. 1. Гороховський О.І., Трояновська Т.І. // Аспекти створення, моделювання та практики автоматизованих систем дистанційного навчання – тези доповіді. «Автоматика 2006» XII МК, 25-28 вересня 2006 р. – Вінниця:ВНТУ, 2006. – С.453.
21. Комп'ютерна підсистема аналізу предметно-орієнтованої домінанти студента дистанційної форми навчання / Гороховський О.І., Снігур

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

- А.В., Гордійчук Г.І., Трояновська Т.І. – Кременчук: КДПУ, 2007. Вип..6/2007(47). – Ч.1. – С. 21-25
22. Гороховський О.І., Трояновська Т.І., Кисюк Д.В.// Автоматизація роботи викладача дистанційної форми навчання за допомогою непрямих оцінок. «Наукові дослідження – теорія та експеримент 2007», 14-16 травня, 2007. Полтава, «Інтерграфіка» 2007. с. – 127-131.
 23. Bray T., Frankston C., Malhotra A. Document Content Description for XML – World Wide Web Consortium, Submission 31.07.1998
 24. Fields D., Kolb M., Bayern S. Web Development with JSP – Manning, 2002
 25. Т. Вакалюк, О. Коротун, Д. Антонюк, «Добір хмаро орієнтованих засобів навчання баз даних майбутніх фахівців з інформаційних технологій. Інформаційні технології і засоби навчання, № 3 (71), с. 154-168, 2019. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2880/1502>
 26. T. Vakaliuk, V. Kontsedailo, D. Antoniuk, O. Korotun, I. Mintii and A. Pikilnyak, «Using game simulator Software Inc in the Software Engineering education», Proceedings of the 2nd International Workshop on Augmented Reality in Education, Kryvyi Rih, Ukraine, 2019, pp. 66-80. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://www.ceur-ws.org/Vol-2547/paper05.pdf>
 27. T. Vakaliuk, V. Kontsedailo, D. Antoniuk, O. Korotun, S. Semerikov and I. Mintii, «Using the Game Simulator Game Dev Tycoon to Create Professional Soft Competencies for Future Engineers-Programmers», Icteri: 3L-Person Proceedings of the 16th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume II: Workshops, Kharkiv, Ukraine, CEUR Workshop Proceedings, Vol. 2732, 2020, pp. 808-822. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://ceur-ws.org/Vol-2732/20200808.pdf>

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

28. С. Литвинова, «Система комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів та особливості її використання в навчальному процесі закладів загальної середньої освіти», Інформаційні технології і засоби навчання, № 2(64), 2018. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2111>
29. Л. Панченко, «Теоретико-методологічні засади розвитку інформаційно-освітнього середовища університету», автореф. дис. д-ра пед. наук, Луганський нац. ун-т ім. Т. Шевченка, Луганськ, 2011.
30. П. Мерзликін, М. Попель, С. Шокалюк, «Сервіси середовища SageMathCloud та їх дидактичний потенціал у процесі навчання інформатичних та математичних дисциплін», 2018, с.13-19. Доступно: <http://elibrary.kdpu.edu.ua/bitstream/0564/2450/1/paper3.pdf>
31. R. Nasser, M. Cherif, M. Romanowski, «Factors that Impact Student Usage of the Learning Management System in Qatari Schools», The International Review of Research in Open and Distributed Learning, vol. 12, no. 6, 2011: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/985/1956>
32. D. Weaver, C. Spratt, C. Nair, «Academic and student use of a learning management system: Implications for quality», Australasian Journal of Educational Technology, Vol. 24, 2008, pp. 30–41. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://doi.org/10.14742/ajet.1228>
33. E. Dahlstrom, D. Brooks, J. Bichsel, «The Current Ecosystem of Learning Management Systems in Higher Education: Student, Faculty, and IT Perspectives», Reports – Research, EDUCAUSE Center for Analysis and Research (ECAR), 2014. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://eric.ed.gov/?id=ED564447>.
34. R. Jarvis, K. Dempsey, G. Gutierrez, D. Lewis, K. Rouleau, B. Stone, «Peer coaching that works: The power of reflection and feedback in teacher triad teams», Denver, CO: McREL International, 2017. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED588635.pdf>

					ДРБ.ІП – 89.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

БІБЛІОГРАФІЧНА ДОВІДКА

Тема дипломної роботи: “ Розробка та вдосконалення моделей та методів комунікаційного обміну учасників освітнього простору ”

Обсяг пояснювальної записки: 75 аркуш.

Дата закінчення роботи: 20 червня 2024 р.

Підпис студента _____