

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Інститут електроенергетики
(інститут)

Факультет інформаційних технологій
(факультет)

Кафедра Програмного забезпечення комп'ютерних систем
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня
бакалавра

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

студента *Грішина Дмитра Андрійовича*
(ПІБ)

академічної групи *122-20з-1*
(шифр)

спеціальності *122 Комп'ютерні науки*
(код і назва спеціальності)

освітньої програми *Комп'ютерні науки*
(назва освітньої програми)

на тему: *Розробка кросплатформного вебдодатку
для вивчення німецької мови*

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	<i>проф. Алексєєв М.О.</i>			
розділів:				
спеціальний	<i>проф. Алексєєв М.О.</i>			
економічний	<i>доц. Касьяненко Л.В.</i>			
Рецензент	<i>доц. Шедловський І.А.</i>			
Нормоконтролер	<i>доц. Гуліна І.Г.</i>			

Дніпро
2024

Міністерство освіти і науки України
НТУ «Дніпровська політехніка»

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри
програмного забезпечення комп'ютерних систем
(повна назва)

_____ М.О. Алексєєв
(підпис) (прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2024 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
бакалавра
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

студента 122-20з-1 Гришина Дмитра Андрійовича
(група) (прізвище та ініціали)
тема кваліфікаційної роботи Розробка кросплатформного вебдодатку
для вивчення німецької мови

затверджена наказом ректора НТУ «ДП» від «23» травня 2024р. № 470-с

Розділ	Зміст виконання	Термін виконання
Спеціальний	На основі матеріалів проектно-технологічної практики та інших науково-технічних джерел провести аналіз стану рішення проблеми та постановку задачі. Обґрунтувати вибір та здійснити реалізацію методів вирішення проблеми	13.05.2024 р.
Економічний	Провести розрахунок трудомісткості розробки програмного забезпечення, витрат на створення ПЗ й тривалості його розробки	27.05.2024 р.

Завдання видав _____ проф. Алексєєв М.О.
(підпис) (посада, прізвище, ініціали)
Завдання прийняв до виконання _____ Гришин Д.А.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Дата видачі завдання: 10.01.2024 р.

Термін подання кваліфікаційної роботи до ЕК: 10.06.2024 р.

ВСТУП

Актуальність. Вивчення німецької мови має безліч актуальних аспектів у сучасному світі, пов'язаних з економічними, культурними та освітніми можливостями. Ось основні причини, з яких вивчення німецької мови може бути корисним:

1. Економічна важливість:

- Економічна міць Німеччини: Німеччина є найбільшою економікою Європи та однією з найбільших у світі. Знання німецької відчиняє двері в німецькі компанії та можливості працевлаштування.

- Робочі місця: багато міжнародних компаній потребують знання німецької мови. Це також збільшує шанси на кар'єрне зростання у міжнародних корпораціях, пов'язаних із Німеччиною.

2. Освіта та наука:

- Високоякісна освіта: Німеччина славиться своїми університетами та науково-дослідними інститутами. Знання німецької мови допомагає при вступі до німецьких університетів, де навчання найчастіше є безкоштовним або з низькою вартістю для іноземних студентів.

- Наукові дослідження: Німеччина є лідером у галузі науки та технологій. Багато наукових публікацій та досліджень публікуються німецькою мовою.

3. Культурне збагачення:

- Література та мистецтво: Німецька мова є мовою класичної та сучасної літератури, філософії, музики та кіно. Це дозволяє глибше поринути у творчість таких авторів, як Гете, Кафка та Брехт.

- Історична спадщина: Німеччина має багату історичну та культурну спадщину, знання мови допомагає краще зрозуміти контекст та культуру цієї країни.

4. Політичні та міжнародні зв'язки:

- Європейський Союз: Німеччина відіграє важливу роль у Європейському Союзі. Знання німецької мови є корисним для тих, хто працює в міжнародних відносинах або займається політикою.

- Міжнародні організації: багато міжнародних організацій, таких як ООН, використовують німецьку як робочу мову.

5. Туризм та особисті інтереси:

- Подорожі: Німеччина є популярним туристичним напрямком. Знання мови полегшує подорожі та спілкування з місцевими жителями.

- Еміграція: якщо ви плануєте переїхати до Німеччини або іншої німецькомовної країни, знання мови значно полегшить інтеграцію та адаптацію.

6. Мовні переваги:

- Логічна структура: вивчення німецької мови може допомогти у розвитку аналітичних здібностей через її граматичну структуру та логіку.

- Перехід до інших мов: Німецька є однією з німецьких мов, і її знання може полегшити вивчення інших мов тієї ж групи, таких як нідерландська або шведська.

Також про актуальність даної теми свідчить значна кількість ресурсів для вивчення німецької мови:

1. Курси та програми: такі платформи, як Duolingo, Babbel, або Memrise пропонують інтерактивні курси.

2. Онлайн-ресурси: сайти на кшталт Deutsche Welle та Goethe-Institut надають безкоштовні навчальні матеріали та уроки.

3. Фільми та книги: перегляд фільмів та читання книг німецькою мовою допомагає покращити навички розуміння та розширити словниковий запас.

Вивчення німецької мови надає безліч можливостей у різних сферах і може суттєво збагатити професійне та особисте життя.

Завдання кваліфікаційної роботи та об'єкт його діяльності безпосередньо пов'язані зі спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» та відповідає узагальненій тематиці кваліфікаційних робіт і переліку зазначених компетенцій.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

1.1. Загальні відомості з предметної галузі

На сьогодні з розвитком сучасних інформаційних технологій та глобальної мережі Інтернет, вивчення іноземних мов, в тому числі й німецької стало більш доступним та якісним. Вивчення німецької мови може бути цікавим і ефективним за допомогою різноманітних ресурсів. Наприклад, існує кілька варіантів, які можуть вам допомогти у вирішенні цього питання:

Онлайн-курси та навчальні платформи

1. Duolingo [1] – безкоштовний додаток для вивчення мов з інтерактивними вправами.

2. Babbel [2] – платформа для вивчення мов з практичними уроками.

3. Rosetta Stone [3] – інтерактивний курс з акцентом на занурення у мовне середовище.

4. Deutsche Welle (DW) [4] – навчальні матеріали та курси від німецької мовної служби.

5. Lingoda [5] – онлайн-школа з уроками в реальному часі з викладачами.

Мобільні додатки

1. Memrise [6] – додаток для вивчення мов з інтерактивними вправами.

2. Anki [7] – додаток для створення карток для повторення лексики.

3. Quizlet [8] – додаток для створення і вивчення флеш-карток.

4. Busuu [9] – додаток для вивчення мов з соціальними функціями.

Онлайн-словники та перекладачі

1. dict.cc [10] – двомовний словник німецької та інших мов.

2. Leo.org [11] – онлайн-словник з додатковими функціями.

3. DeepL Translator [12] – високоточний онлайн-перекладач.

Подкасти та відео

1. Coffee Break German [13] – подкаст для вивчення німецької.

2. Easy German [14] – канал на YouTube з відео для вивчення німецької.

3. Learn German with Anja [15] – YouTube канал з навчальними відео.

Книги та матеріали для читання

3. LingQ [16] – платформа для вивчення мов з інтегрованими текстами.

Ресурси для спілкування

1. HelloTalk [17] – соціальна мережа для мовної практики з носіями.

2. italki [18] – платформа для пошуку репетиторів і практики мови з викладачами.

Ігри та інтерактивні ресурси

1. Duolingo Stories [19] – інтерактивні історії для практики читання.

2. German Games [20] – ігри для вивчення німецької мови.

Як можна побачити з наведеного вище списку ресурсів, в мережі існує значна кількість їх типів із своїми перевагами та недоліками.

Порівняльний аналіз наведених ресурсів для вивчення німецької мови дає змогу при проектуванні та розробці додатку враховувати їх переваги та недоліки:

Онлайн-курси та навчальні платформи:

1. Duolingo

- Переваги:

- Безкоштовний основний доступ.

- Ігровий підхід, що робить навчання цікавим.

- Добре підходить для початківців.

- Мобільний додаток зручно використовувати на ходу.

- Недоліки:

- Обмежена глибина знань; підходить більше для базового рівня.

- Мало контексту щодо граматики.

2. Babbel

- Переваги:

- Фокус на практичну розмовну мову.

- Інтерактивні уроки з акцентом на граматику та структуру мови.

- Підходить для різних рівнів, від початківців до просунутих.
- Недоліки:
 - Платний після безкоштовного пробного періоду.
 - Може бути менш захопливим для деяких користувачів порівняно з ігровими платформами.

3. Rosetta Stone

- Переваги:
 - Методи занурення, які допомагають вивчити мову природним шляхом.
 - Відсутність перекладів, що змушує мислити на мові, яку вивчаєте.
 - Професійно розроблені курси.
- Недоліки:
 - Висока вартість підписки.
 - Може бути важким для тих, хто починає з нуля без попереднього досвіду.

4. Deutsche Welle (DW)

- Переваги:
 - Безкоштовні ресурси від німецького мовника.
 - Актуальні новини, статті та відео на німецькій мові.
 - Курси для різних рівнів, включаючи теми культури та суспільства.
- Недоліки:
 - Візуальний дизайн може здаватися застарілим.
 - Потрібна самодисципліна для навігації та використання матеріалів.

5. Lingoda

- Переваги:
 - Живі уроки з викладачами в невеликих групах.
 - Курси зосереджені на практичних навичках розмови.
 - Гнучкий графік уроків.
- Недоліки:
 - Висока вартість порівняно з іншими платформами.
 - Необхідний доступ до інтернету для живих уроків.

Мобільні додатки:

1. Memrise

- Переваги:

- Ігровий підхід з використанням карток і повторення.
- Інтерактивний контент від носіїв мови.
- Доступний офлайн режим.

- Недоліки:

- Безкоштовна версія обмежена.
- Деякий контент створений користувачами, і може бути менш якісним.

2. Anki

- Переваги:

- Дуже ефективний для запам'ятовування лексики за допомогою карток.
- Можливість створення власних наборів карток.
- Підтримка багатьох мов та предметів.

- Недоліки:

- Відсутність структури уроків, більше підходить для самостійної роботи.
- Інтерфейс може здатися складним для новачків.

3. Quizlet

- Переваги:

- Різноманітні типи вправ і карток.
- Соціальні функції: обмін картками та спільна робота.
- Можливість створення власних карток.

- Недоліки:

- Деякі функції доступні лише в платній версії.
- Відсутність інтеграції з граматиною та структурою мови.

4. Busuu

- Переваги:

- Лекції та вправи з можливістю перевірки носіями мови.
- Соціальна платформа для спілкування.
- Можливість отримати сертифікат.

- Недоліки:
 - Безкоштовна версія має обмежені функції.
 - Розширений контент потребує платної підписки.

Онлайн-словники та перекладачі:

1. dict.cc

- Переваги:
 - Високоточний двомовний словник.
 - Широкий вибір мов.
 - Можливість слухати вимову.
- Недоліки:
 - Інтерфейс може здатися старим.
 - Відсутність додаткових функцій, таких як граматика або навчальні матеріали.

2. Leo.org

- Переваги:
 - Великий онлайн-словник з додатковими функціями (граматика, спільнота).
 - Форум для запитань та відповідей.
 - Можливість пошуку фраз.
- Недоліки:
 - Інтерфейс може бути не зовсім інтуїтивним для нових користувачів.
 - Обмежена підтримка для інших мов.

3. DeepL Translator

- Переваги:
 - Високоякісні переклади з глибоким розумінням контексту.
 - Інтуїтивний і зручний інтерфейс.
 - Підтримка багатьох мов.
- Недоліки:
 - Обмежені можливості у безкоштовній версії.
 - Підписка потрібна для доступу до додаткових функцій.

Подкасти та відео:

1. Coffee Break German

- Переваги:

- Подкасти легко інтегрувати в щоденну рутину.
- Підходить для всіх рівнів, від початківців до просунутих.
- Чіткі пояснення з різними темами.

- Недоліки:

- Основний контент безкоштовний, але для повного доступу потрібна підписка.

- Відсутність інтерактивних елементів.

2. Easy German

- Переваги:

- Реальні розмови з німецькими субтитрами.
- Цікаві теми та культурний контент.
- Добре підходить для практики розуміння на слух.

- Недоліки:

- Відсутність структури курсу.
- Може бути складним для початківців.

3. Learn German with Anja

- Переваги:

- Відео з поясненням граматики, лексики та вимови.
- Легко сприймається завдяки жвавому стилю викладання.
- Регулярне оновлення контенту.

- Недоліки:

- Не інтерактивний.
- Може не покривати всі аспекти мови систематично.

Книги та матеріали для читання:

1. Grammatik aktiv

- Переваги:

- Вичерпні матеріали з граматики.

- Практичні вправи для кожної теми.
- Підходить для самостійної роботи.
- Недоліки:
 - Не інтерактивний.
 - Потребує додаткових ресурсів для комплексного навчання.

2. Menschen

- Переваги:
 - Інтеграція різних аспектів мови в єдиному підручнику.
 - Мультимедійні матеріали включені.
 - Підходить для групового навчання.
- Недоліки:
 - Вимагає структури уроків або викладача для ефективного використання.
 - Висока вартість комплектів.

3. LingQ

- Переваги:
 - Інтерактивне навчання за допомогою читання текстів.
 - Вбудований словник і можливість створення карток.
 - Підтримка різних мов.
- Недоліки:
 - Платна підписка потрібна для розширеного доступу.
 - Обмежена інтерактивність в порівнянні з живими уроками.

1.2. Призначення розробки та галузь застосування

Мета: створення веб-додатку, який забезпечує інтерактивне, персоналізоване та ефективне навчання німецької мови для користувачів різного рівня (від початкового до просунутого) на різних платформах (настільні комп'ютери, планшети, мобільні пристрої).

Галузь застосування

Цільова аудиторія:

1. Школярі та студенти: особи, які вивчають німецьку мову в школах чи університетах.

2. Дорослі учні: професіонали, які потребують німецької для роботи або бізнесу, та інші дорослі, які вивчають мову для особистого розвитку.

3. Туристи: люди, які планують поїздку до німецькомовних країн і хочуть вивчити основи мови.

4. Мовні школи та репетитори: інструмент для інтерактивного навчання в класах або онлайн.

Призначення додатку

1. Навчання мовним навичкам:

- Читання: Інтерактивні тексти з вбудованими словниками та поясненнями.

- Письмо: вправи на написання текстів, диктантів та перевірка граматики.

- Говоріння: інтерактивні діалоги з вимовою та автоматичним розпізнаванням мови.

- Слухання: аудіо уроки, подкасти та інтерактивні завдання.

2. Інтерактивність:

- Вправи з миттєвим зворотним зв'язком: використання карток, кросвордів, ігор.

- Соціальні функції: можливість спілкування з іншими учнями або носіями мови.

3. Персоналізація:

- Адаптивні курси: курси, що підлаштовуються під рівень знань та швидкість навчання користувача.

- Персональні кабінети: відстеження прогресу, рекомендації на основі успіхів та слабких місць учня.

4. Гейміфікація:

- Система нагород: бали, бейджі та сертифікати за виконання завдань.

- Лідерборди: мотивація через конкуренцію з іншими учнями.

5. Мультимедійний контент:

- Відео уроки: навчальні відео з інтерактивними елементами.
- Аудіо матеріали: навчальні подкасти та аудіо курси.

Галузь застосування додатку

1. Освіта:

- Школи та університети: використання в класах або для домашнього навчання.
- Онлайн курси: інтеграція з онлайн-навчанням або платформами для дистанційної освіти.

2. Бізнес:

- Корпоративне навчання: використання для підготовки працівників, які працюють з німецькомовними клієнтами або партнерами.
- Бізнес-курси: курси ділової німецької мови для професіоналів.

3. Індустрія туризму:

- Гіди та турфірми: навчання співробітників або підготовка туристів перед поїздкою.

4. Особистий розвиток:

- Самостійне навчання: люди, які вивчають мову для особистих цілей, хобі або культурного збагачення.

5. Мовні школи:

- Інтеграція з навчальними програмами: допомога у створенні курсів та забезпечення інструментів для викладачів.

Основні функції кросплатформеного веб-додатку

1. Кросплатформенність:

- Підтримка різних операційних систем (Windows, macOS, iOS, Android) та браузерів.
- Мобільна оптимізація для зручного використання на смартфонах та планшетах.

2. Доступність:

- Інтуїтивний інтерфейс, підтримка різних мов для користувачів.
- Вбудована допомога та навчальні матеріали.

3. Інтеграція:

- Можливість інтеграції з іншими освітніми платформами та інструментами (Google Classroom, Microsoft Teams).

- API для розширення функціоналу та інтеграції з іншими сервісами.

4. Безпека:

- Захист даних користувачів, конфіденційність.

- Підтримка безпечного зберігання та обробки даних.

5. Аналітика:

- Збір та аналіз даних про прогрес учнів.

- Звіти для викладачів та адміністраторів курсів.

Приклади застосування

1. Шкільний курс: вчителі можуть використовувати додаток для доповнення уроків, домашніх завдань та підготовки до іспитів.

2. Онлайн репетиторство: репетитори можуть організовувати заняття, задавати домашні завдання та слідкувати за прогресом учнів.

3. Самостійне навчання: учні можуть використовувати додаток для вивчення нових слів, покращення граматики або практики мовних навичок у будь-який час і в будь-якому місці.

Кросплатформений веб-додаток для вивчення німецької мови має забезпечувати інтеграцію різних методів навчання, можливості для самостійного та інтерактивного навчання, а також підтримку різних пристроїв і платформ для максимального охоплення користувачів.

1.3. Підстава для розробки

Підставами для розробки (виконання кваліфікаційної роботи) є:

- освітня програма спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»;
- навчальний план та графік навчального процесу;
- наказ ректора Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» № 470 -с від 23.05.2024 р;

- завдання на кваліфікаційну роботу на тему: «Розробка кросплатформного веб-додатку для вивчення німецької мови».

1.4. Постановка завдання

Для досягнення поставленої мети в роботі ставляться та вирішуються наступні завдання:

- Аналіз предметної галузі.
- Аналіз існуючих аналогічних рішень.
- Аналіз та вибір інструментів для реалізації кросплатформного веб-додатку для вивчення німецької мови.
- Розробка схеми, структури та алгоритму роботи веб-додатку.
- Програмна реалізація та тестування кросплатформного веб-додатку для вивчення німецької мови.
- Розробка шляхів подальшого розвитку та вдосконалення розробленого додатку.

1.5. Вимоги до програми або програмного виробу

1.5.1. Вимоги до функціональних характеристик

Для розробки кросплатформного веб-додатку для вивчення німецької мови необхідно визначити вимоги до функціональних характеристик. Ці вимоги забезпечать реалізацію основних функцій та належну роботу додатку на різних пристроях і платформах.

1. Загальні функціональні вимоги

1.1. Аутентифікація та авторизація

- Реєстрація користувачів: можливість створення облікових записів через email, соцмережі (Google, Facebook).

- Вхід в систему: можливість входу з використанням email або облікових записів соцмереж.

- Ролі користувачів: підтримка різних ролей (учень, викладач, адміністратор) з відповідними правами доступу.

- Захист даних: шифрування паролів, двофакторна аутентифікація.

1.2. Персональний кабінет

- Профіль користувача: можливість редагування особистих даних, налаштувань облікового запису.

- Прогрес навчання: відображення статистики, досягнень, історії виконаних завдань.

- Персональні рекомендації: пропозиції уроків та вправ на основі успіхів та слабких місць користувача.

1.3. Кросплатформенність

- Доступ з різних пристроїв: підтримка настільних комп'ютерів, планшетів, мобільних пристроїв (iOS, Android).

- Реагуючий дизайн: адаптація інтерфейсу до різних розмірів екранів та роздільної здатності.

2. Навчальні функції

2.1. Курси та уроки

- Структуровані курси: можливість створення та проходження курсів з різних тем (граматика, лексика, вимова).

- Інтерактивні уроки: відео, аудіо, тексти, інтерактивні вправи.

- Мультимедіа: підтримка завантаження та відтворення мультимедійних файлів (відео, аудіо).

2.2. Вправи та тести

- Види вправ: картки, тести, переклади, диктанти, кросворди.

- Автоматичне оцінювання: миттєвий зворотний зв'язок та оцінювання результатів.

- Прогресивна складність: вправи, що адаптуються до рівня знань користувача.

2.3. Словник

- Вбудований словник: можливість перекладу слів, фраз, прикладів використання.

- Особистий словник: можливість додавання нових слів користувачем.

- Картки для повторення: створення та використання карток для запам'ятовування слів.

2.4. Практика говоріння

- Розпізнавання мови: інтерактивні діалоги з автоматичним розпізнаванням та аналізом вимови.

- Аудіозаписи: можливість запису та прослуховування власного голосу.

2.5. Читання та письмо

- Інтерактивні тексти: тексти з вбудованими словниками та поясненнями.

- Написання: завдання на складання речень, есе, диктанти.

3. Соціальні функції

3.1. Спільнота

- Форуми та групи: створення груп для обговорення, форуми для питань та відповідей.

- Коментарі та оцінки: можливість залишати коментарі та оцінювати уроки, вправи.

3.2. Спільне навчання

- Обмін матеріалами: можливість обміну картками, завданнями, ресурсами між користувачами.

- Соціальна підтримка: можливість спілкування з іншими учнями, носіями мови.

3.3. Викладачі та репетитори

- Інструменти для викладачів: створення курсів, завдань, оцінка роботи учнів.

- Живі уроки: можливість організації живих уроків через відеоконференції.

4. Адміністративні функції

4.1. Управління контентом

- Панель адміністратора: інструменти для додавання та редагування курсів, уроків, вправ.

- Модерація контенту: перевірка та схвалення користувацького контенту, завдань.

4.2. Звіти та аналітика

- Статистика використання: аналітика про активність користувачів, популярні курси, виконані завдання.

- Прогрес навчання: звіти про прогрес учнів, успіхи та проблеми.

4.3. Монетизація

- Платні курси та функції: підтримка підписок, купівлі окремих курсів, преміум-функцій.

- Рекламні модулі: можливість інтеграції реклами.

5. Додаткові вимоги

5.1. Локалізація

- Мультимовність: підтримка різних мов інтерфейсу.

- Локалізовані ресурси: підтримка локалізованого контенту та вправ для різних мовних аудиторій.

5.2. Доступність

- Доступність для користувачів з обмеженими можливостями: підтримка спеціальних функцій для людей з обмеженими можливостями (навігація з клавіатури, читання з екрану).

5.3. Офлайн режим

- Офлайн доступ: можливість завантаження уроків та вправ для роботи без інтернету.

6. Технічні вимоги

6.1. Підтримка різних платформ

- Браузери: підтримка сучасних браузерів (Chrome, Firefox, Safari, Edge).

- Мобільні пристрої: підтримка iOS та Android з оптимізацією для сенсорних екранів.

6.2. Інтеграція

- API: можливість інтеграції з іншими сервісами та додатками.
- Синхронізація: збереження прогресу та даних між різними пристроями.

6.3. Безпека

- Захист даних: шифрування даних, захист від атак (SQL ін'єкції, XSS).
- Політики конфіденційності: дотримання законів про конфіденційність даних (GDPR, CCPA).

6.4. Продуктивність

- Висока швидкодія: швидке завантаження сторінок, плавна робота навіть при великій кількості користувачів.
- Масштабованість: можливість масштабування для підтримки великої кількості користувачів.

Ці вимоги забезпечують всебічне покриття необхідних функцій для ефективного навчання німецької мови, враховуючи сучасні технологічні можливості та потреби користувачів. Всі ці вимоги в межах кваліфікаційної роботи можуть бути реалізовані частково та реалізація решти може бути подальшим розвитком даної розробки.

1.5.2. Вимоги до інформаційної безпеки

Для уникнення некоректної роботи програми необхідно реалізувати:

- контроль вхідних даних;
- обробку виняткових ситуацій;
- виведення повідомлень про помилки;
- можливість повторного введення даних;
- можливість безперервної роботи протягом не менше 120 годин (5 діб);
- забезпечення збереження та неушкодженого стану даних, що зберігаються в базі даних, у випадку відмови застосунку.

Особливих чи додаткових вимог до інформаційної безпеки додатку не висувається.

Виключень з боку антивірусних програм та програм захисту не потребує.

1.5.3. Вимоги до складу та параметрів технічних засобів

Програма є невимогливою до складу апаратних засобів, рекомендуються наступні характеристики ЕОМ, може бути завантажено на різних пристроях в різних конфігурацій.

Для нормального функціонування програми необхідно, щоб програмне забезпечення обчислювальної машини, на якій буде функціонувати веб-орієнтований застосунок, мало б в своєму складі будь-який сучасний веб-браузер, наприклад: Firefox / GoogleChrome / Opera тощо.

1.5.4. Вимоги до інформаційної та програмної сумісності

Специфічні вимоги до інформаційних структур, вихідним кодам, мов програмування та програмним засобам, використаним для розробки та функціонування розробленої системи не встановлюються.

Програма повинна бути невимогливою до програмно-апаратного комплексу.

Для нормального функціонування програми необхідно, щоб програмне забезпечення обчислювальної машини, на якій буде функціонувати веб-орієнтований застосунок, мало бі в своєму складі будь-який сучасний веб-браузер, наприклад: Firefox / GoogleChrome / Opera тощо.

РОЗДІЛ 2

ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

2.1. Функціональне призначення системи

Функціональне призначення кросплатформеного веб-додатку для вивчення німецької мови визначає, які функції цей додаток виконує для досягнення своєї мети — забезпечення ефективного та інтерактивного навчання німецької мови для користувачів на різних платформах і пристроях.

1. Навчальні функції

1.1. Курси та Уроки

Призначення: забезпечення структурованого навчання за допомогою інтерактивних курсів і уроків.

- Створення та проходження курсів: користувачі можуть обирати та проходити різноманітні курси, які складаються з уроків на різні теми (граматика, лексика, вимова тощо).

- Мультимедійні уроки: інтеграція відео, аудіо та текстових матеріалів у навчальний процес.

- Інтерактивні вправи: виконання завдань, що стимулюють різні мовні навички.

1.2. Практика словника та вимови

Призначення: підтримка розширення словникового запасу та покращення вимови.

- Вбудований словник: доступ до перекладів, значень та прикладів використання слів.

- Особистий словник: можливість додавати нові слова для персонального навчання.

- Вправи на вимову: записи власного голосу, інтерактивні діалоги з автоматичним розпізнаванням мови.

1.3. Тести та оцінювання

Призначення: оцінка знань та прогресу користувачів.

- Автоматичні тести: виконання тестів з автоматичним оцінюванням.
- Миттєвий зворотний зв'язок: негайне надання результатів та пояснень помилок.

помилок.

- Прогресивна складність: адаптація завдань до рівня знань користувача.

2. Соціальні функції

2.1. Спільнота та взаємодія

Призначення: забезпечення соціального аспекту навчання через взаємодію з іншими користувачами.

- Форуми та групи: обговорення тем, обмін досвідом, вирішення питань.
- Коментарі та оцінки: залишення відгуків, оцінка уроків і вправ.

2.2. Спільне навчання

Призначення: підвищення ефективності навчання через кооперацію з іншими користувачами.

- Обмін матеріалами: можливість ділитися завданнями, словниками, картками.

- Партнерські вправи: виконання завдань у парах або групах.

3. Інтерактивні функції

3.1. Адаптивне навчання

Призначення: підвищення ефективності навчання через персоналізацію.

- Адаптація до рівня знань: автоматичне підлаштування завдань і уроків під рівень користувача.

- Рекомендації: пропозиції наступних уроків та вправ на основі результатів користувача.

3.2. Гейміфікація

Призначення: мотивація користувачів через ігрові елементи.

- Система нагород: отримання балів, бейджів та сертифікатів за виконання завдань.

- Лідерборди: конкуренція з іншими учнями через досягнення та бали.

4. Адміністративні функції

4.1. Управління контентом

Призначення: адміністрування контенту додатку.

- Панель адміністратора: інструменти для створення, редагування та модерації курсів і завдань.

- Контроль якості: перевірка та схвалення користувацького контенту.

4.2. Звіти та аналітика

Призначення: надання інформації про прогрес та ефективність навчання.

- Статистика: дані про активність користувачів, популярність курсів, виконані завдання.

- Звіти: інформація про прогрес учнів, успіхи та слабкі місця.

5. Технічні функції

5.1. Кросплатформенність

Призначення: забезпечення доступності додатку на різних платформах.

- Сумісність з різними пристроями: робота на настільних комп'ютерах, планшетах, мобільних пристроях.

- Реагуючий дизайн: адаптація інтерфейсу до різних розмірів екрану.

5.2. Безпека та конфіденційність

Призначення: захист даних користувачів та забезпечення безпеки.

- Шифрування даних: захист даних під час передачі та зберігання.

- Конфіденційність: дотримання законів про конфіденційність даних (GDPR, CCPA).

5.3. Продуктивність та масштабованість

Призначення: забезпечення високої швидкодії та можливості масштабування.

- Швидке завантаження: плавна робота додатку навіть при високому навантаженні.

- Масштабованість: підтримка великої кількості користувачів.

Функціональне призначення кросплатформеного веб-додатку для вивчення німецької мови включає забезпечення:

1. Ефективного навчання: структуровані курси, інтерактивні вправи, автоматичне оцінювання.
2. Соціальної взаємодії: форуми, групи, обмін матеріалами.
3. Інтерактивності та персоналізації: адаптація завдань, гейміфікація.
4. Управління контентом та аналітики: адміністрування контенту, звіти.
5. Кросплатформенності та безпеки: підтримка різних пристроїв, захист даних.

Ці функції спрямовані на створення зручного, доступного та інтерактивного середовища для вивчення німецької мови, що відповідає сучасним вимогам користувачів та технологіям.

2.2. Опис застосованих математичних методів

Оскільки особливості предметної області розв'язуваної задачі не передбачають застосування математичних методів, при розробці системи специфічні математичні методи не використовувалися. Методи та функції, що було використано при розробці веб-додатку, є стандартними відповідних бібліотек використаних мов програмування.

2.3. Опис використаних технологій та мов програмування

HTML, CSS, JavaScript та TypeScript є основними технологіями для розробки веб-додатків, кожна з яких має свою специфіку та сферу застосування. Ось їх детальний опис і характеристика:

HTML (HyperText Markup Language) – це мова розмітки, яка використовується для створення і структурування веб-сторінок. Вона визначає зміст і структуру веб-документів за допомогою тегів.

Характеристика:

- Основні елементи:

- Теги: визначають різні елементи, такі як заголовки (`<h1>` - `<h6>`), параграфи (`<p>`), зображення (``), посилання (`<a>`), списки (``, ``, ``).

- Атрибути: додають додаткову інформацію до тегів (наприклад, `src`, `alt`, `href`).

- Структура:

- Документ: типовий HTML-документ включає `<!DOCTYPE html>`, `<html>`, `<head>`, і `<body>`.

- Заголовок: `<head>` містить метадані, такі як заголовок сторінки (`<title>`), стилі (`<style>`), скрипти (`<script>`), і метаінформацію.

- Властивості:

- Структура контенту: дозволяє створювати семантично значущу структуру.

- Підтримка мультимедіа: вбудовування зображень, відео, аудіо.

- Форми: забезпечує створення інтерактивних форм для збору даних.

- Переваги:

- Універсальність: підтримується всіма веб-браузерами.

- Сумісність: з іншими веб-технологіями (CSS, JavaScript).

- Простота: легка для вивчення і використання.

- Недоліки:

- Обмежена функціональність: сама по собі HTML не має стилів і інтерактивності без CSS та JavaScript.

HTML використовується для:

- Розмітки веб-сторінок: створення текстового контенту, зображень, відео, форм.

- Структурування веб-документів: забезпечення семантичного значення контенту.

- Взаємодії з іншими веб-технологіями: підтримка CSS для стилізації і JavaScript для функціональності.

CSS (Cascading Style Sheets) – це мова стилів, що використовується для опису вигляду HTML-документів. Вона відповідає за візуальне представлення веб-сторінок, включаючи макет, кольори, шрифти та анімацію.

Характеристика:

- Основні елементи:
 - Селектори: визначають, до яких елементів HTML будуть застосовані стилі (наприклад, `p`, `.class`, `#id`).
 - Властивості та значення: визначають стиль, який буде застосований (наприклад, `color`, `font-size`, `margin`).
- Структура:
 - Блоки правил: складаються з селектора і блоку декларацій (наприклад, `p { color: red; }`).
- Властивості:
 - Каскадність: порядок застосування стилів визначається специфічністю та каскадністю.
 - Підтримка адаптивності: використання медіа-запитів (`@media`) для адаптивного дизайну.
 - Анімація: забезпечує анімацію елементів через `@keyframes` і CSS-трансформації.
- Переваги:
 - Розділення стилю і структури: стилі можна зберігати окремо від HTML.
 - Повторне використання: можливість багаторазового використання стилів на різних сторінках.
 - Адаптивний дизайн: підтримка різних пристроїв і екранів.
- Недоліки:
 - Специфічність: може бути складно управляти при великій кількості стилів.
 - Обмежена логіка: обмежені можливості умовних виразів і функцій в порівнянні з мовами програмування.

CSS використовується для:

- Стилізації веб-сторінок: макет, кольори, шрифти, графіка.
- Створення адаптивного дизайну: під різні розміри екранів і пристроїв.
- Додавання анімації: для покращення користувацького досвіду.

TypeScript – це мова програмування, яка є строгішою надмножиною JavaScript і додає типізацію до мови. Вона компілюється в JavaScript і дозволяє створювати більш масштабовані та надійні веб-додатки.

Характеристика:

- Основні елементи:
 - Типи: визначають типи змінних, параметрів, функцій (наприклад, ``string``, ``number``, ``boolean``).
 - Інтерфейси: описують форми об'єктів (наприклад, ``interface User { name: string; age: number; }``).
 - Класи: об'єктно-орієнтовані елементи (наприклад, ``class Person {}``).
- Структура:
 - Компіляція: TypeScript код компілюється в JavaScript, який потім виконується в браузері або на сервері.
- Властивості:
 - Типізація: статична типізація дозволяє виявляти помилки під час компіляції, а не під час виконання.
 - Сучасний синтаксис: підтримка новітніх функцій JavaScript, таких як ECMAScript 6 і далі.
 - Підтримка ООП: класи, інтерфейси, наслідування.
- Переваги:
 - Менше помилок: знижує ймовірність помилок, що виникають через типізацію.
 - Підтримка IDE: покращена підтримка автозаповнення, рефакторингу в сучасних середовищах розробки.
 - Масштабованість: полегшує розробку великих проектів.
- Недоліки:

- Підвищена складність: більш крута крива навчання у порівнянні з JavaScript.

- Потреба в компіляції: додатковий етап компіляції перед виконанням.

TypeScript використовується для:

- Веб-додатків: розробка великих і складних веб-додатків.

- Серверних додатків: розробка бекенд-сервісів з Node.js.

- Фреймворків: розширення JavaScript фреймворків, таких як Angular.

JavaScript – це високорівнева, інтерпретована мова програмування, яка використовується для додавання інтерактивності до веб-сторінок та розробки серверних додатків. Його динамічна природа і підтримка об'єктно-орієнтованого, функціонального і імперативного стилів робить JavaScript одним із найпопулярніших мов програмування в світі.

JavaScript – це динамічна мова програмування, яка дозволяє створювати інтерактивні ефекти всередині веб-браузера. Вона забезпечує взаємодію з користувачем, анімацію, перевірку форм, оновлення контенту без перезавантаження сторінки, а також серверну логіку.

Характеристика:

Основні елементи:

- Змінні: дозволяють зберігати дані (наприклад, `var`, `let`, `const`).

- Типи даних: включають примітиви (числа, рядки, логічні значення) та об'єкти (масиви, функції, об'єкти).

- Функції: блоки коду, що можуть бути викликані (включаючи стрілкові функції `=>`).

- Умовні оператори: `if`, `else`, `switch`.

- Цикли: `for`, `while`, `do...while`.

- Події: дозволяють реагувати на дії користувача (наприклад, `click`, `submit`).

Структура:

- Скрипт: JavaScript код зазвичай включається в HTML-документ через тег `<script>` або в окремому файлі `.js`.

- Об'єктна модель браузера (BOM): дозволяє доступ до елементів браузера, таких як `window`, `navigator`, `location`.

- Об'єктна модель документа (DOM): дозволяє маніпулювати структурою документа HTML.

Властивості:

- Динамічна типізація: типи даних визначаються під час виконання.

- **Вбудовані функції: методи для роботи з масивами, рядками, датами тощо.

- Асинхронність: підтримка асинхронного програмування через `callbacks`, `promises`, та `async/await`.

- Подієво-орієнтована модель: підтримка подій і їх обробки.

- Підтримка об'єктно-орієнтованого програмування: через прототипи і класи (введені в ES6).

Переваги:

- Широке використання: підтримується всіма сучасними веб-браузерами без необхідності встановлення додаткових плагінів.

- Велика екосистема: доступ до тисяч бібліотек і фреймворків (React, Angular, Vue, Node.js).

- Кросплатформність: можливість запуску як на клієнтській частині (в браузері), так і на серверній частині (через Node.js).

- Швидкий розвиток: регулярні оновлення і вдосконалення мови (наприклад, ECMAScript).

Недоліки:

- Продуктивність: іноді може поступатися мовам, які компілюються до нативного коду.

- Проблеми безпеки: через його інтерактивність і використання на клієнтській стороні.

- Динамічна типізація: може призводити до труднощів у відстеженні помилок.

Застосування:

- Клієнтська частина: створення інтерактивних веб-додатків, маніпуляція DOM, обробка подій.

- Серверна частина: розробка серверних додатків з використанням Node.js, які обробляють HTTP-запити, керують базами даних.

- Інструменти розробки: автоматизація завдань, такі як збирання модулів, тестування через інструменти типу Gulp, Webpack.

- Мобільні додатки: використання фреймворків типу React Native для розробки мобільних додатків.

- Розширення браузера: створення розширень для браузерів, які покращують функціональність і користувацький досвід.

JavaScript продовжує залишатися основною технологією для інтерактивної веб-розробки завдяки своїй гнучкості, кросплатформеності та потужній екосистемі. Його можливості роблять його незамінним для розробки як фронтенд, так і бекенд додатків, а також для створення сучасних інтерфейсів користувача та інтерактивних веб-сайтів.

2.4. Опис структури системи та алгоритмів її функціонування

Структура системи та алгоритми функціонування кросплатформеного додатку для вивчення німецької мови охоплюють кілька ключових компонентів і процесів, які забезпечують ефективну взаємодію користувача з навчальним контентом.

Архітектура системи

1. Фронтенд (клієнтська частина)

Інтерфейс користувача (UI): забезпечує користувацький інтерфейс для взаємодії з додатком.

Логіка інтерфейсу: обробляє взаємодії користувача, керує відображенням контенту.

Компоненти мультимедіа: модулі для відтворення аудіо, відео, інтерактивних елементів.

Використані мови та технології: HTML/CSS/TypeScript.

2. Бекенд (серверна частина)

Контролери API: обробляють запити від фронтенду, здійснюють верифікацію та направляють запити до інших сервісів.

Сервіси: бізнес-логіка додатку, включаючи обробку даних користувача, генерацію навчальних матеріалів, обробку результатів.

Бази даних: зберігають навчальний контент, інформацію про користувачів, статистику.

Аналітика: модулі для збору та аналізу даних про взаємодію користувачів з додатком.

Використані технології: Node.js (Express), Django, Spring Boot.

Алгоритми функціонування

Реєстрація та аутентифікація користувача:

Вхідні дані: облікові дані користувача (email/пароль або соціальні логіни).

Процес:

- Отримання даних від користувача.
- Верифікація через сервіс аутентифікації.
- Створення або оновлення облікового запису в базі даних.
- Видача токена доступу для сесії користувача.

Вихідні дані: токен доступу, дані облікового запису.

Подача навчального контенту:

Вхідні дані: запит користувача, дані про його рівень, прогрес.

Процес:

- Аналіз запиту і рівня користувача.
- Вибір відповідного навчального контенту з бази даних.
- Формування відповіді з навчальними матеріалами (текст, аудіо, відео).

Вихідні дані: Навчальні матеріали для фронтенду.

Виконання вправ:

Вхідні дані: відповіді користувача на завдання (текст, вибір варіантів, голос).

Процес:

- Обробка відповідей користувача.
- Верифікація правильності відповідей.
- Аналіз вимови (якщо є голосовий ввід).
- Збереження результатів у базу даних.

Вихідні дані: Результати завдань, оцінки, зворотний зв'язок.

Голосова практика:

Вхідні дані: голосові дані користувача.

Процес:

- Надсилання голосових даних до сервісу розпізнавання мови.
- Отримання тексту з голосу та аналіз якості вимови.
- Надання зворотного зв'язку користувачу про правильність вимови.

Вихідні дані: зворотний зв'язок, рекомендації по покращенню вимови.

Персоналізація навчання:

Вхідні дані: прогрес користувача, історія навчання.

Процес:

- Аналіз прогресу та помилок користувача.
- Генерація персоналізованих рекомендацій.
- Адаптація контенту під потреби користувача.

Вихідні дані: Персоналізовані уроки та завдання.

Ведення статистики та аналітика:

Вхідні дані: дані про взаємодію користувача з додатком.

Процес:

- Збір і збереження даних про активність.
- Аналіз даних для виявлення тенденцій та патернів.
- Генерація звітів для адміністраторів або розробників.

Вихідні дані: звіти, аналітичні дані.

Структуру файлів фронт-енд та бек-енд частин представлених в репозитарії github наведено на рисунках 2.1 та 2.2

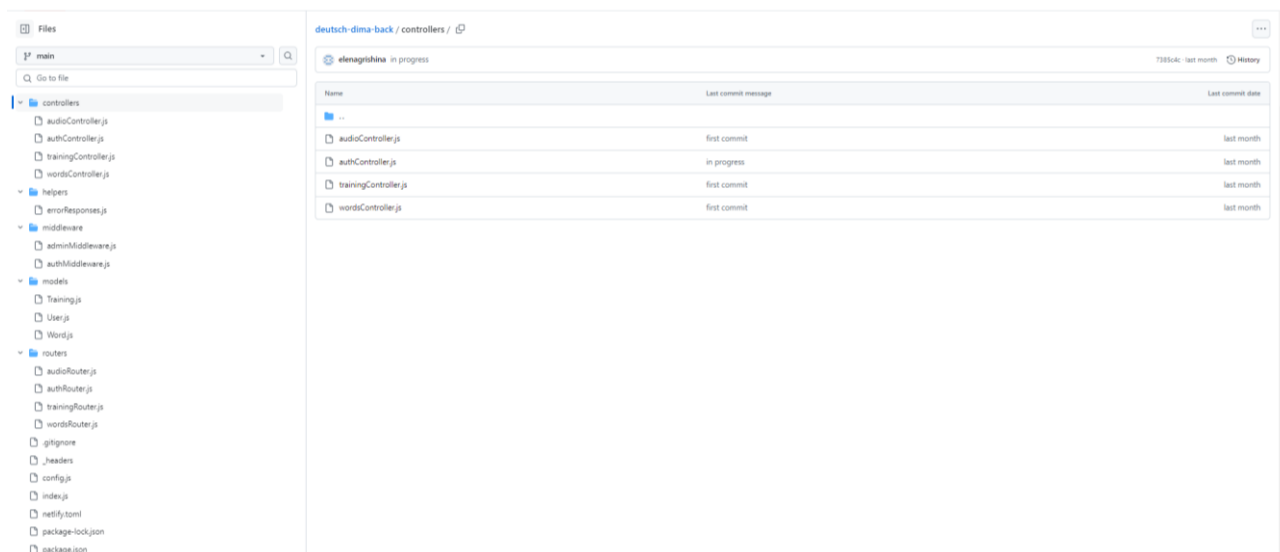


Рис. 2.1. Структура Бек-енд частини

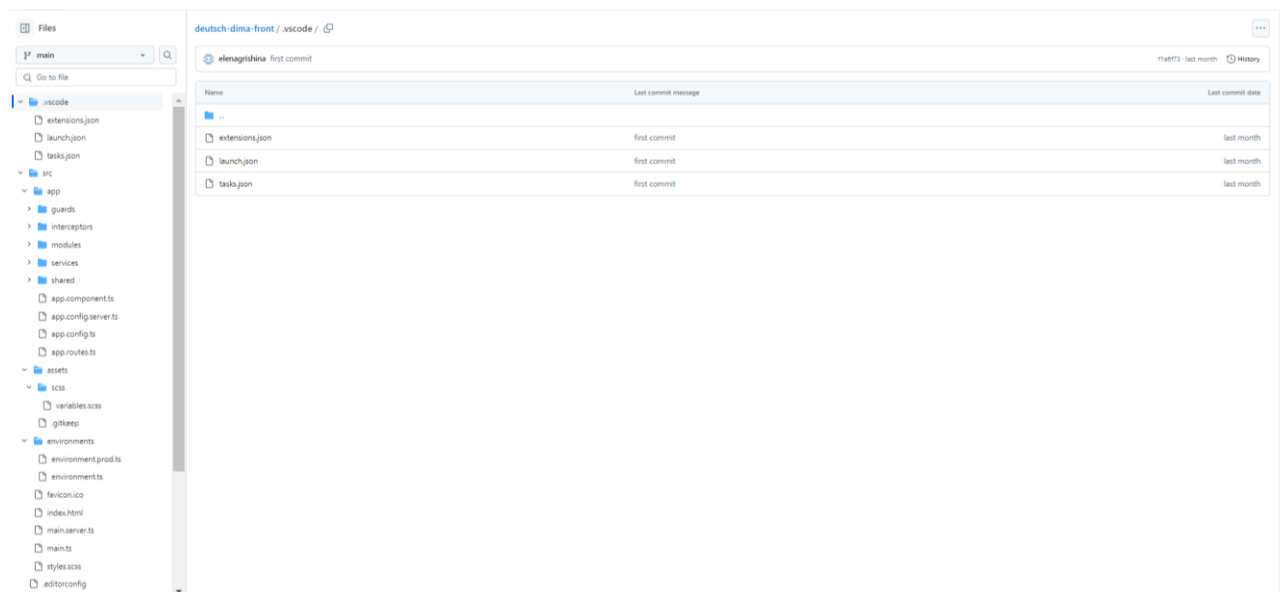


Рис. 2.2. Структура Фронт-енд частини

2.5. Обґрунтування та організація вхідних та вихідних даних програми

Кросплатформений додаток для вивчення німецької мови, працює з різними типами вхідних та вихідних даних. Вхідні дані забезпечують користувача контентом і визначають, як він взаємодіє з додатком. Вихідні дані генеруються на основі діяльності користувача і забезпечують зворотній зв'язок або зберігаються для аналітики.

Вхідні дані

1. Навчальний контент:

- Словники: список слів і виразів з перекладом, транскрипцією, прикладами використання.
- Граматика: правила граматики, пояснення, приклади.
- Діалоги: тексти діалогів або сценаріїв для практики розмовної мови.
- Аудіоматеріали: записи носіїв мови для тренування слуху і вимови.
- Відеоуроки: інтерактивні відео з вивчення мови.
- Вправи: завдання на переклад, заповнення пропусків, вибір правильного варіанту, побудова речень.
- Інтерактивні модулі: тести, ігри, кросворди.

2. Користувацькі дані:

- Обліковий запис: інформація про користувача (ім'я, вік, рівень знання мови).
- Налаштування: мова інтерфейсу, налаштування звуку, рівень складності вправ.
- Особисті цілі: цілі навчання, кількість слів на день, план уроків.

3. Вхід користувача:

- Введення тексту: відповіді на завдання, введення тексту, переклад.
- Голосовий ввід: використання мікрофона для практики вимови або відповідей на голосові запити.
- Вибір варіантів: натискання на кнопки, вибір правильних відповідей у тестах.

4. Зовнішні джерела (планується в майбутньому реалізувати):

- API: інтеграція з зовнішніми службами для перекладу, розпізнавання мови або додавання додаткових ресурсів.
- Соціальні мережі: імпорт даних або авторизація через облікові записи соцмереж.

Вихідні дані

1. Результати навчання:

- Прогрес: статистика по завершених уроках, пройдених темах, вивчених словах.

- Досягнення: нагороди, рівні, бейджі за досягнуті результати.

- Оцінки: бали, оцінки за виконані завдання, правильні та неправильні відповіді.

- Звіти: деталізовані звіти про успіхи, слабкі місця, рекомендації.

2. Зворотний зв'язок:

- Помилки: повідомлення про помилки в завданнях з поясненнями або посиланнями на матеріали для повторення.

- Поради: рекомендації по вдосконаленню, додаткові матеріали, поради від викладачів.

3. Збережені дані:

- Історія занять: записи про виконані уроки, поточні завдання.

- Особисті словники: збережені користувачем слова, додаткові коментарі.

- Налаштування: збережені налаштування користувача, налаштування програми.

4. Аналітика:

- Взаємодія: дані про використання додатку, які уроки популярні, як часто користувачі повертаються до додатку.

- Аналіз: збір та обробка даних для поліпшення навчальних матеріалів та користувацького досвіду.

Приклад використання вхідних та вихідних даних

Сценарій: Користувач проходить урок по темі "Покупки в магазині".

1. Вхідні дані:

- Урок: текстовий та аудіоконтент про фрази, які використовуються під час покупок.

- Вправи: завдання на переклад фраз, прослуховування аудіо та повторення за диктором.

- Голосовий ввід: користувач читає фрази в мікрофон для перевірки вимови.

2. Вихідні дані:

- Прогрес: збереження пройденого уроку в особистій статистиці.

- Оцінка вимови: аналіз голосового вводу і рекомендації по покращенню вимови.

- Результати вправ: відображення кількості правильних відповідей, коментарі щодо помилок.

- Зворотний зв'язок: поради щодо повторення певних фраз або слів, які були неправильно вимовлені.

2.6. Опис роботи розробленої системи

2.6.1. Використані технічні засоби

Для написання кваліфікаційної роботи та програмного забезпечення використовувався ноутбук Lenovo IdeaPad Slim 3 з наступними характеристиками: Екран 15.6" IPS (1920x1080) Full HD, матовий / AMD Ryzen 5 7520U (2.8 - 4.3 ГГц) / RAM 16 ГБ / SSD 512 ГБ / AMD Radeon 610M Graphics / без ОД / Wi-Fi / Bluetooth / веб-камера.

2.6.2. Використані програмні засоби

Розроблений додаток був реалізований за допомогою HTML 5, CSS, TypeScript та JavaScript. Розробка велася в середовищі програмування Visual Studio Code.

Розробка та перевірка даного веб-додатку була виконана в ОС Windows 10 в інтернет-браузерах Google Chrome та Opera.

2.6.3. Виклик та завантаження програми

З боку користувача інсталяції на пристрій додаток не потребує, для його відкриття потрібен лише браузер. Розроблений сайт може бути завантажений за допомогою веб-браузера з підтримкою JavaScript. Робота даного сайту перевірена в інтернет-браузерах таких як: Google Chrome та Opera. В приведених браузерах сайт коректно відображається. Однак мається рекомендація: даний сайт краще відкривати через браузер Google Chrome, оскільки він є одним з найстабільніших веб-браузерів, що сприяє адекватному відображенню елементів сторінки та швидкодії.

2.6.4. Опис інтерфейсу користувача

Як зазначено у вимогах до розробленого додатку, інтерфейс є логічним та інтуїтивно зрозумілим. Робота з ресурсом не потребує додаткових знань чи компетенцій. Скріншоти основних сторінок кросплатформного веб-додатку для вивчення німецької мови наведено на рисунках 2.3. – 2.14.

Після завантаження додатку, система видає повідомлення про те, що використання розробленого додатку надається лише зареєстрованим та авторизованим користувачам (рисунок 2.3). Надалі користувачу пропонується або ввести логін та пароль і авторизуватися (рисунок 2.4), або зареєструватися (рисунок 2.5.)

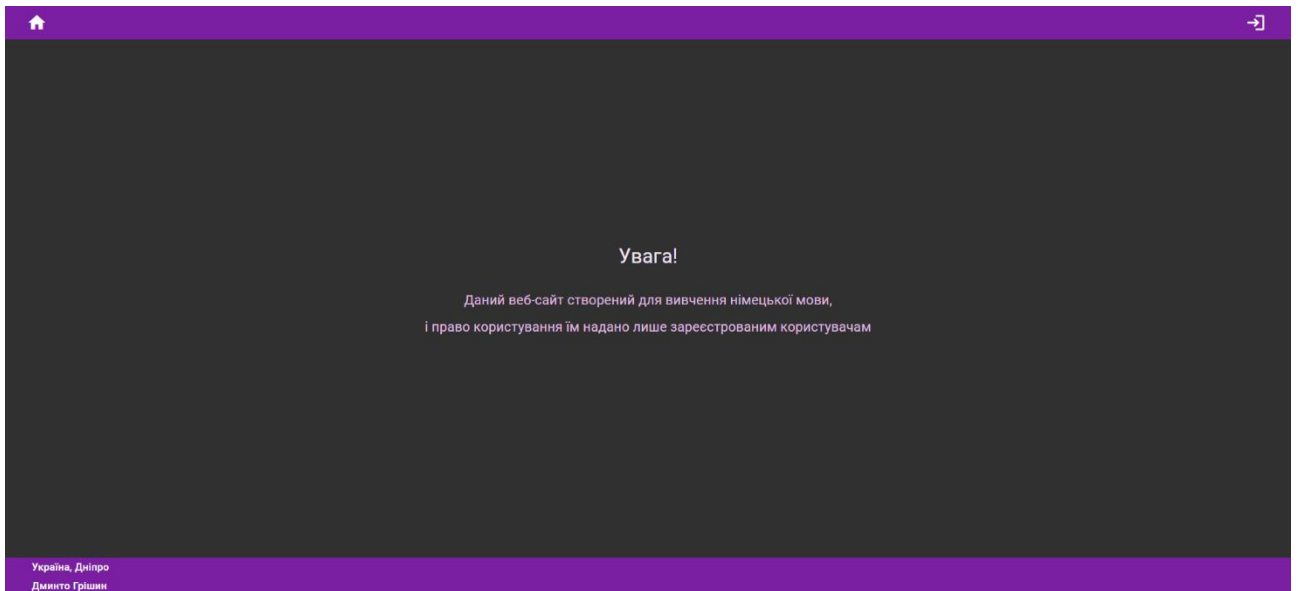


Рис. 2.3. Сторінка при вході за посиланням

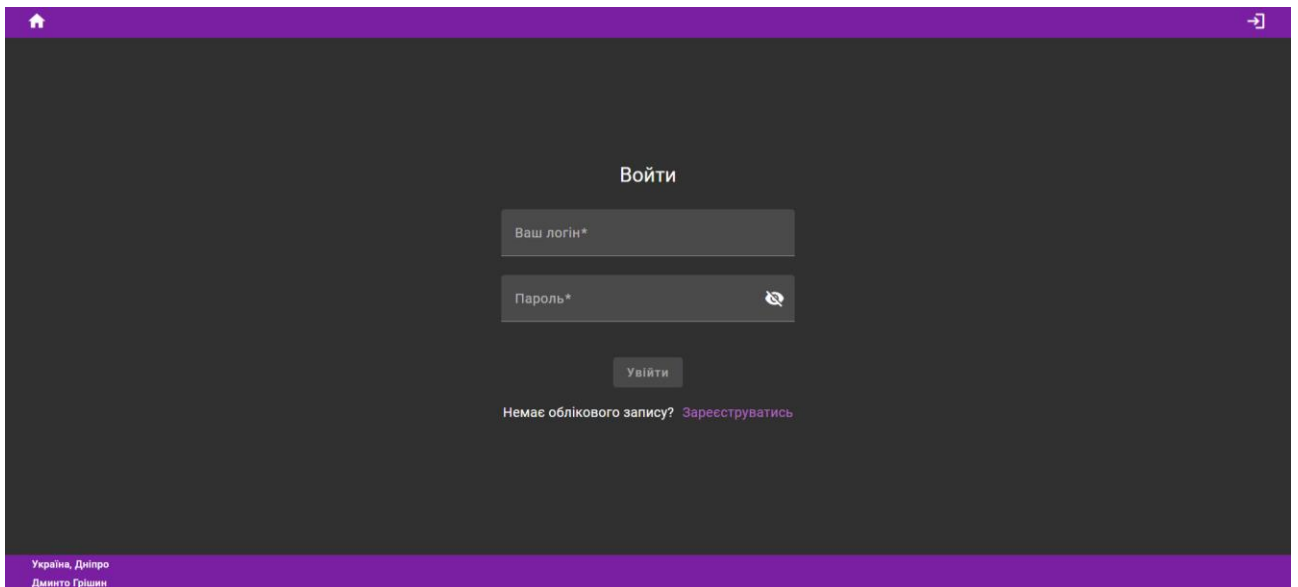


Рис. 2.4. Сторінка входу в додаток

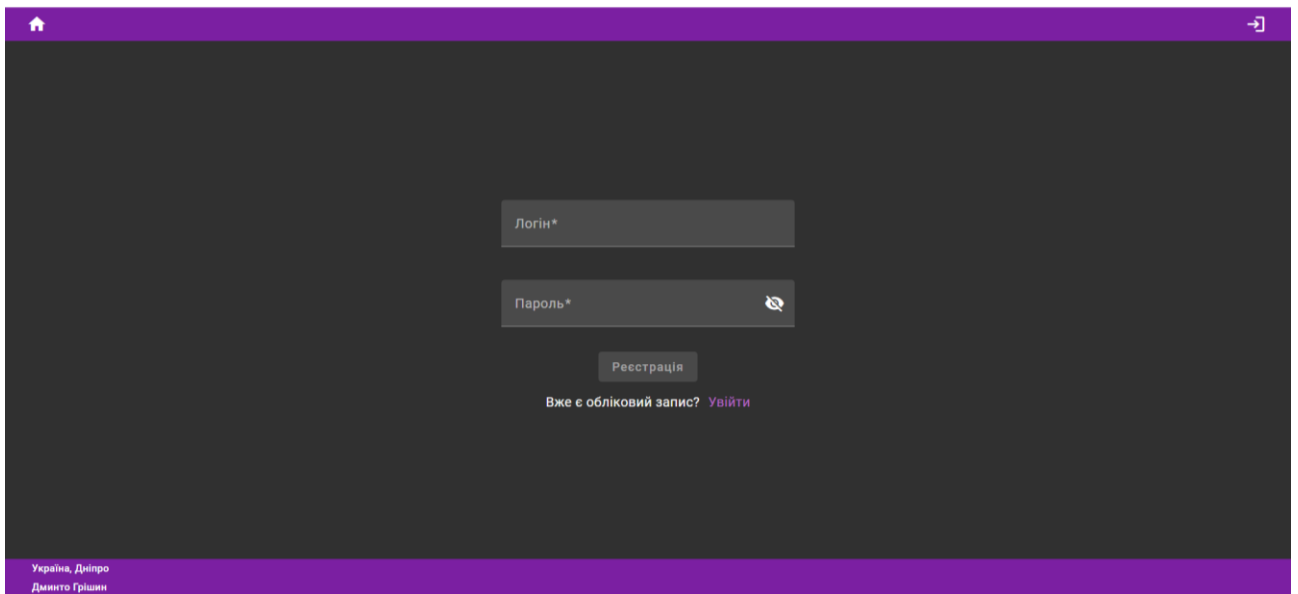


Рис. 2.5. Сторінка входу в додаток

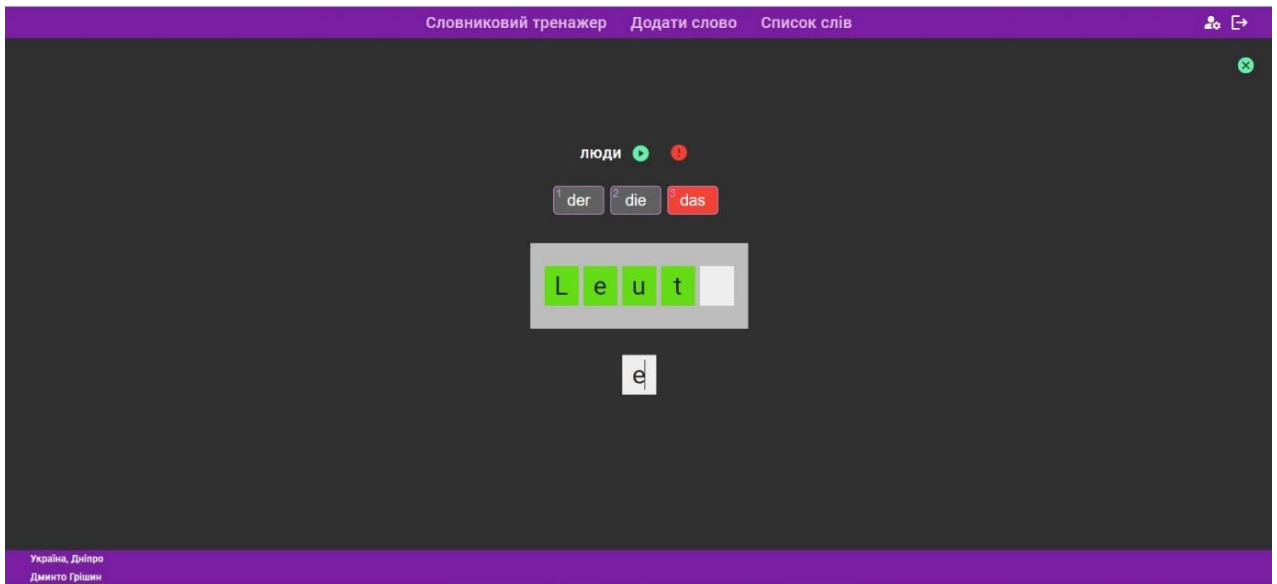


Рис. 2.6. Сторінка тренування тавивчення слів

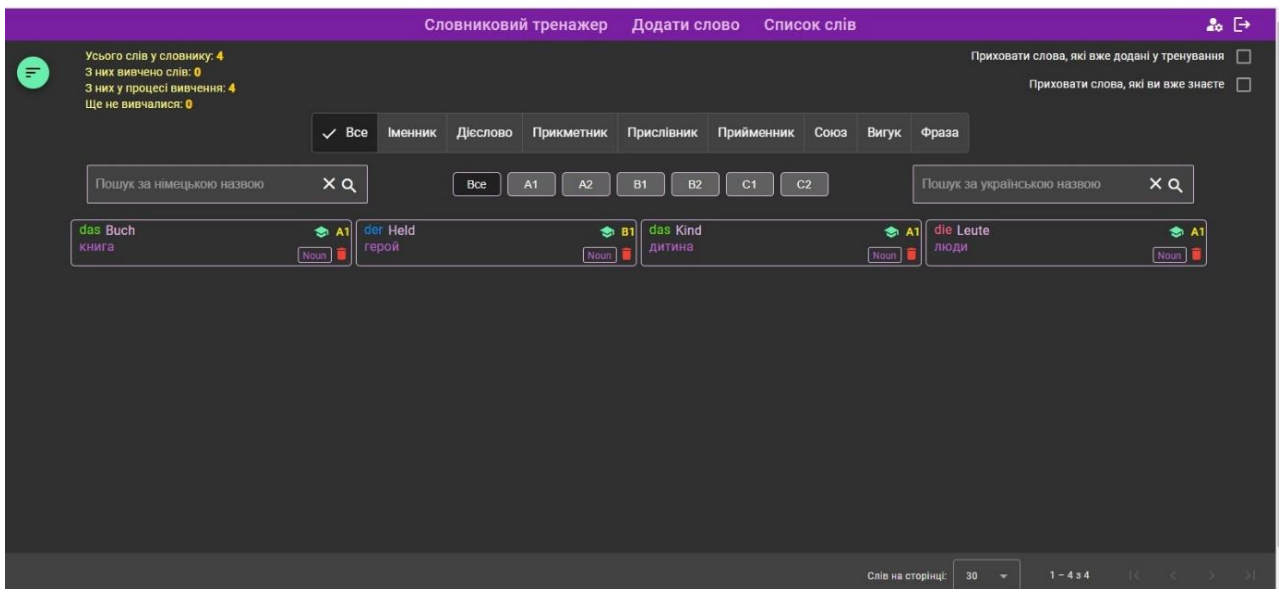


Рис. 2.7. Сторінка словника для вивчення

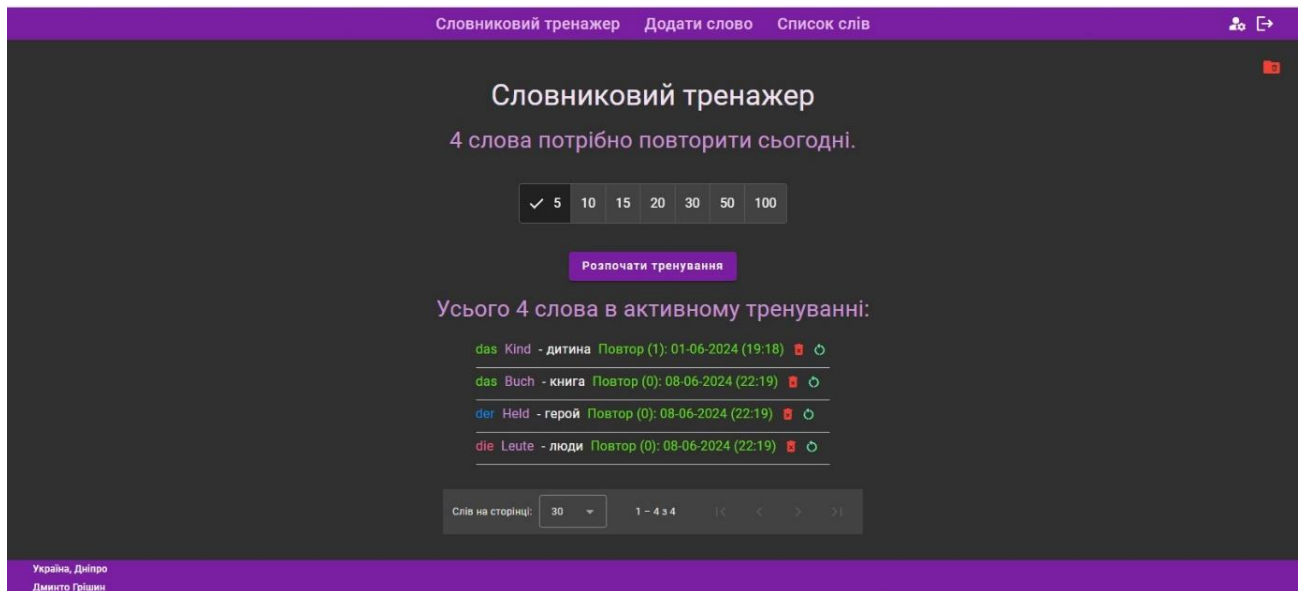


Рис. 2.8. Сторінка словникового тренажера

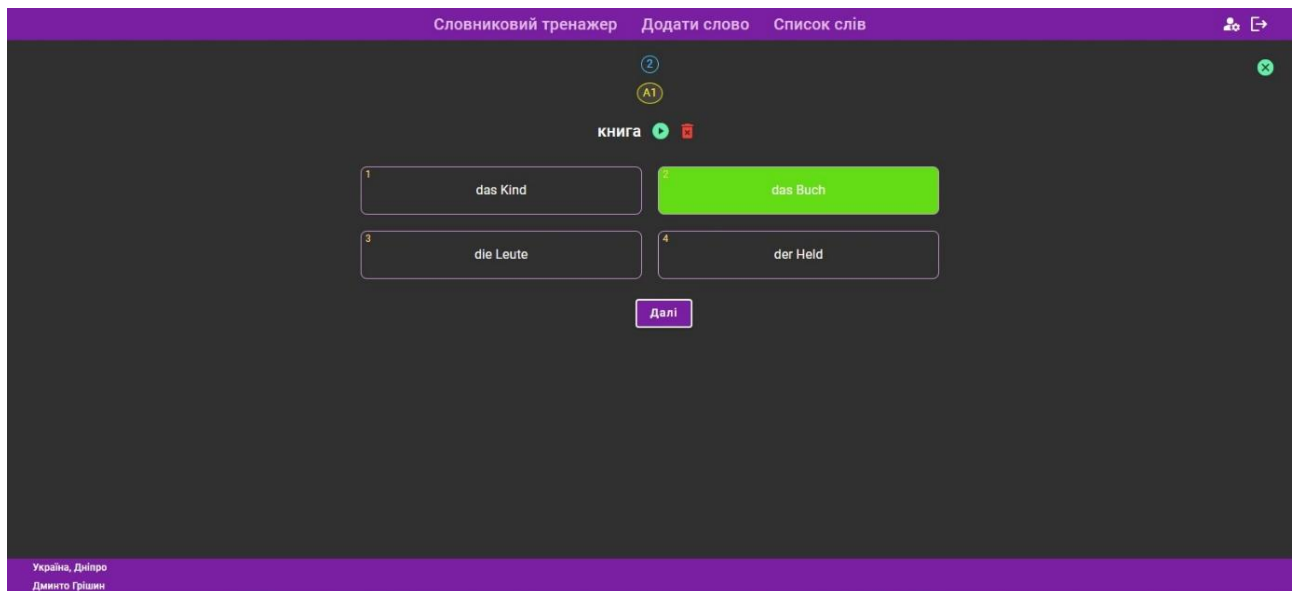


Рис. 2.9. Сторінка вивчення слів (переклад з укр. мови)

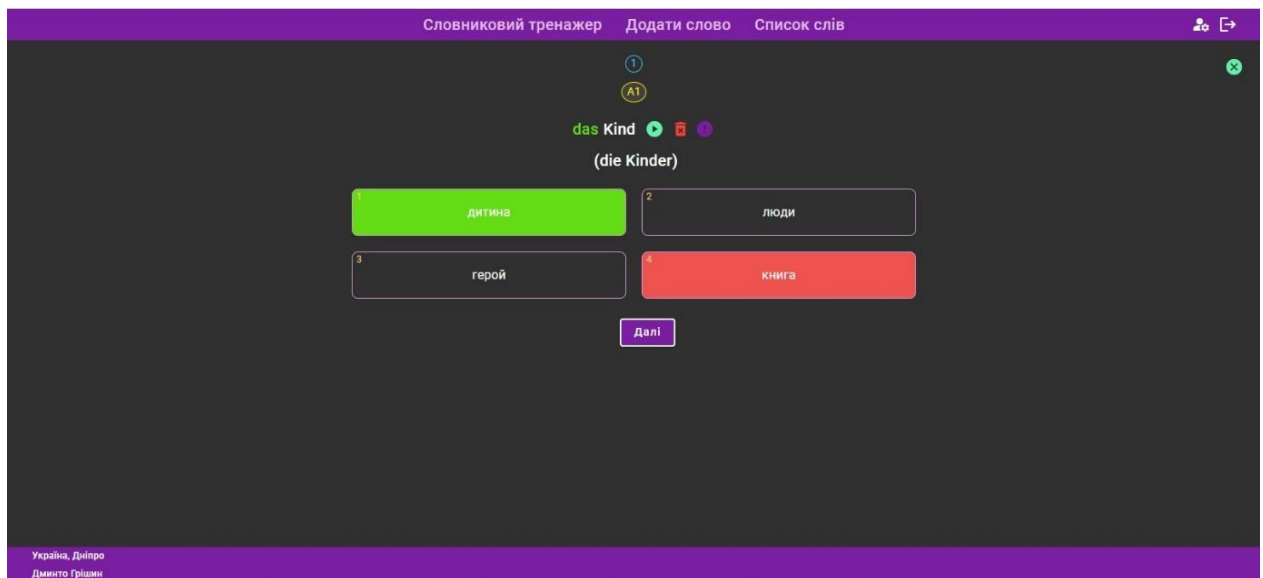


Рис. 2.10. Сторінка вивчення слів (переклад з нім. мови)

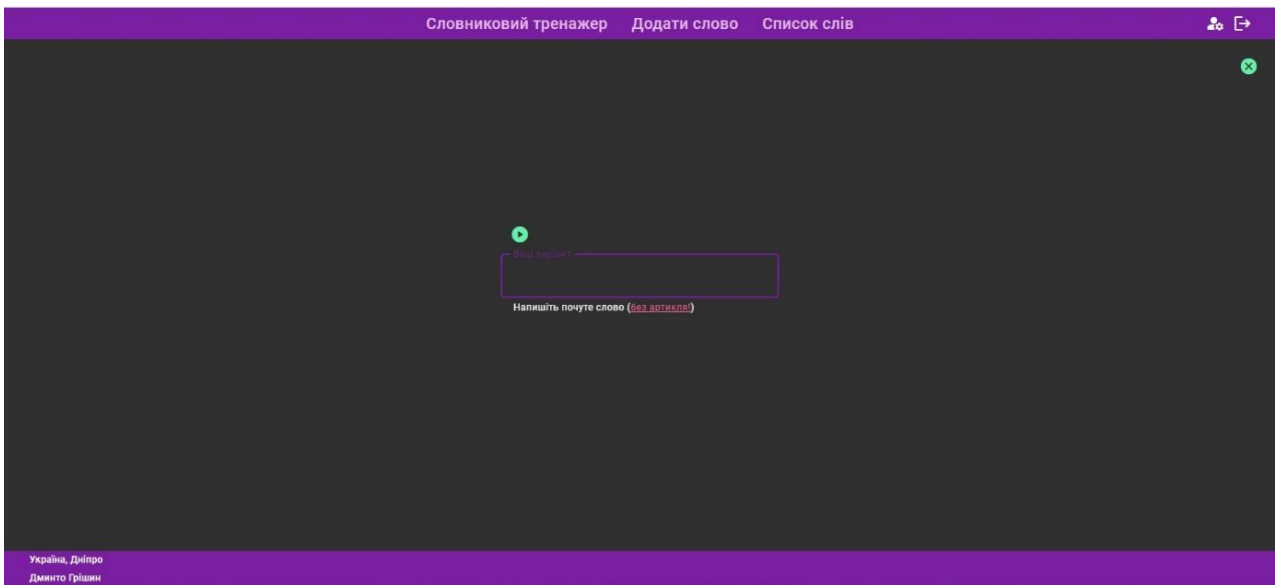


Рис. 2.11. Сторінка вивчення слів (прослуховування та введення)

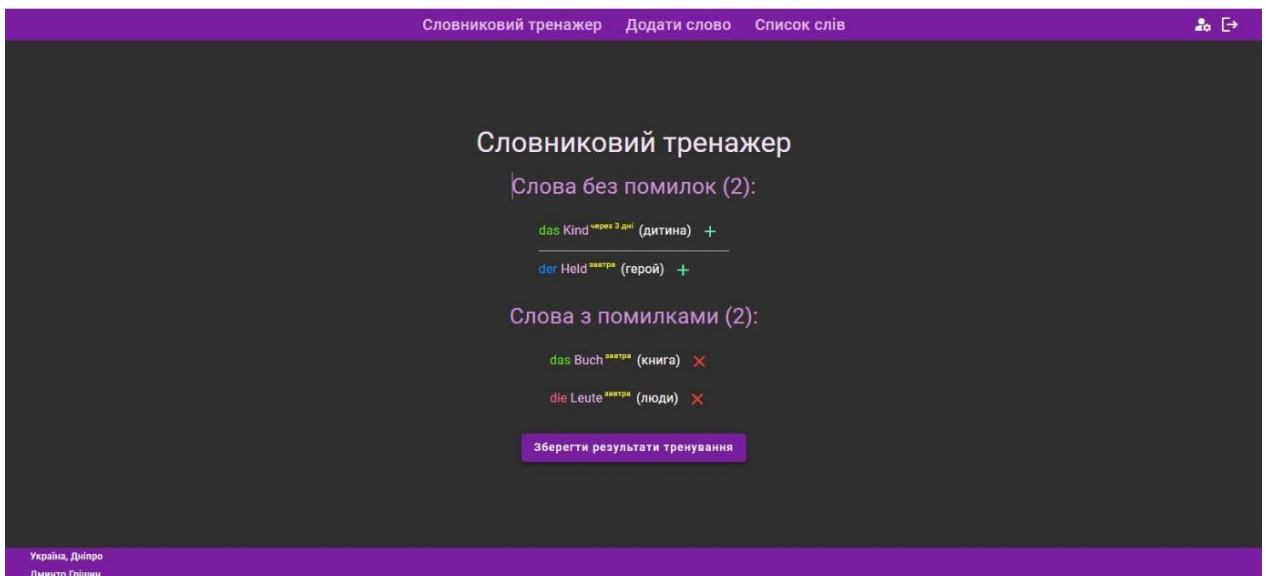


Рис. 2.12. Статистика результатів тренування

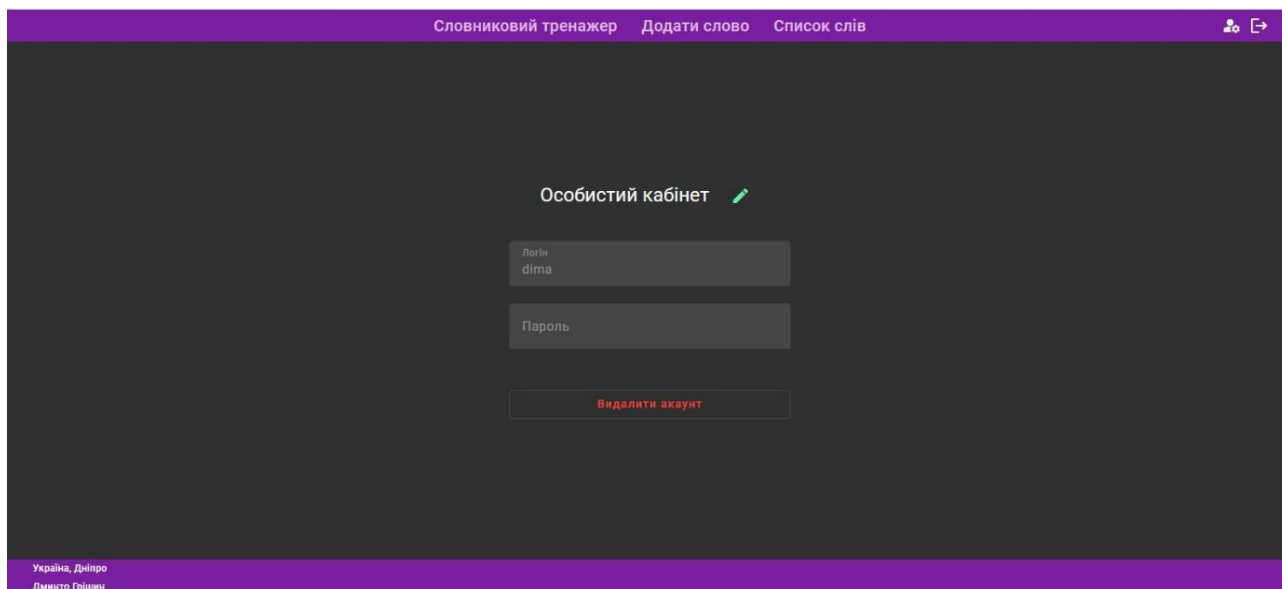


Рис. 2.13. Сторінка особистого кабіненту

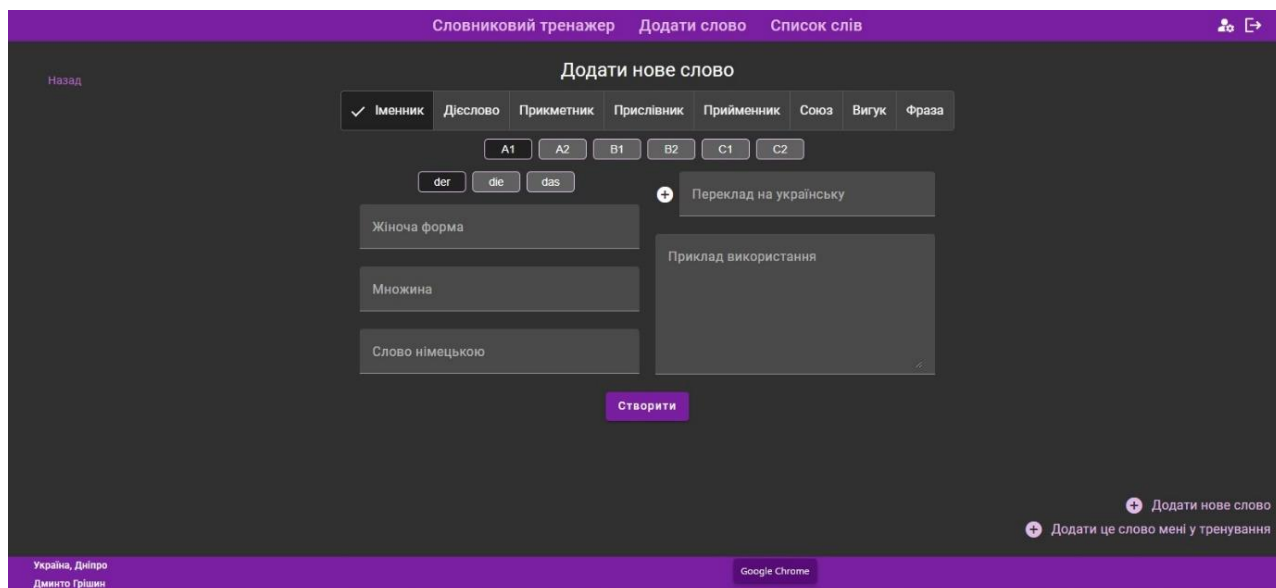


Рис. 2.14. Форма для додавання слів.

ВИСНОВКИ

У рамках цієї роботи було розроблено кросплатформний веб-додаток для вивчення німецької мови.

Для досягнення поставленої мети в роботі ставилися та вирішувалися наступні завдання:

- Аналіз предметної галузі.
- Аналіз існуючих аналогічних рішень.
- Аналіз та вибір інструментів для реалізації кросплатформного веб-додатку для вивчення німецької мови.
- Розробка схеми, структури та алгоритму роботи веб-додатку.
- Програмна реалізація та тестування кросплатформного веб-додатку для вивчення німецької мови.
- Розробка шляхів подальшого розвитку та вдосконалення розробленого додатку.

При розробці додатку було використано наступні мови програмування: HTML, CSS, JavaScript та TypeScript, розробка додатку була здійснена в середовищі програмування Visual Studio Code.

Також у кваліфікаційній роботі було визначено трудомісткість розробленої системи (727 люд-год), проведений підрахунок вартості роботи по створенню програми (91 657,2 грн) та розраховано час на її створення (4 міс).