

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Факультет інформаційних технологій**

Кафедра технологій управління

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»  
Освітньо-наукова програма «Управління проектами»

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**

на тему:

«Дослідження процесів управління проектом створення мобільного застосунку для вивчення правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю»

**Студента 2-го курсу групи УП-21**

**Науковий керівник:**

К.Т.Н., доцент

*(науковий ступінь, вчене звання)*

Мирослава ДЗЕКУНОВА

*(ім'я, прізвище)*

Олександр ТІМІНСЬКИЙ

*(ім'я, прізвище)*

\_\_\_\_\_  
*(підпис студента)*

\_\_\_\_\_  
*(дата)*

\_\_\_\_\_  
*(підпис)*

**Попередній захист:**

\_\_\_\_\_  
*(Висновок: «До захисту в Екзаменаційній комісії»)*

Завідувач кафедри

технологій управління, проф. \_\_\_\_\_  
*(підпис)*

Віктор МОРОЗОВ \_\_\_\_\_  
*(ім'я, прізвище) (дата)*

**Київ-2025**

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Факультет інформаційних технологій**

Кафедра технологій управління

Освітній рівень Магістр

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

Освітньо-наукова програма Управління проєктами

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

професор Віктор МОРОЗОВ

“27” листопада 2024 року

**ЗАВДАННЯ  
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Студент: Дзекунов Мирослав Андрійович

Група: УП-21

**1. Тема кваліфікаційної роботи**

«Дослідження процесів управління проєктом створення мобільного застосунку для вивчення правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю»

Затверджена протоколом № 5 від “26” листопада 2024 року.

**2. Строк подання студентом готової роботи** – “19” травня 2025 р.

**3. Цільова установка та вихідні дані до роботи:** аналіз підходів, методів і засобів управління проєктами з метою успішного виконання поставлених завдань; досягнення запланованих результатів у визначені терміни та в межах наявних ресурсів і бюджету.

**4. Зміст роботи:**

Аналіз існуючих мобільних застосунків, визначення проблем і формування цілей проєкту, побудова логіко-структурної схеми, проведення SWOT-аналізу, порівняльний аналіз методологій управління ІТ-проєктами, формулювання технічного завдання, побудова моделі Function Tree, моделювання бізнес-процесів за допомогою EPC-діаграм, створення концептуальних моделей застосунку, опис модуля гейміфікації, розробка математичної моделі рейтингової системи користувачів, проєктування концептуальної та логічної моделі бази даних, формування структури Scrum-команди, визначення ролей та відповідальності, побудова життєвого циклу проєкту, планування спринтів, організація Scrum-церемоній, оцінка ефективності роботи команди, календарне планування проєкту, управління ризиками, розробка архітектури мобільного застосунку, створення MVP-дизайну, опис алгоритму навчання користувача.

**5. Перелік графічного матеріалу (слайдів):**

Актуальність теми, цілі проєкту, аналіз ринку, дерево проблем, дерево цілей, логіко-структурна схема, паспорт проєкту, життєвий цикл проєкту модель організаційної структури команди, бюджет проєкту, ризики проєкту, дизайну застосунку в стадії MVP, висновки.

## 6. Календарний план виконання роботи:

№ з/п	Назва частин роботи	Виконання роботи
1	Аналіз літературних джерел, пов'язаних з темою дослідження	16.12.24-20.12.24
2	Збір та систематизація інформації, необхідної для проведення дослідження	21.12.24-27.12.24
3	Формування детального плану кваліфікаційної роботи	28.12.24-03.01.25
4	Створення структури дипломної роботи та її узгодження з науковим керівником	04.01.25-04.02.25
5	Підготовка розділу 1 «ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ТА ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ПРОЄКТУ»	05.02.25-24.02.25
6	Підготовка розділу 2 «РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЄКТУ»	25.02.25-13.03.25
7	Підготовка розділу 3 «ОРГАНІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ЗА МЕТОДОЛОГІЄЮ SCRUM»	14.03.25-07.04.25
8	Підготовка розділу 4 «РОЗРОБКА АРХІТЕКТУРИ ТА ДИЗАЙНУ ПРОЄКТУ»	08.04.25-18.04.25
9	Оформлення кваліфікаційної роботи	21.04.25-02.05.25
10	Передача кваліфікаційної роботи науковому керівникові	03.05.25
11	Передача кваліфікаційної роботи рецензенту на рецензування	06.05.25
12	Попередній захист кваліфікаційної роботи	12.05.25
13	Передача кваліфікаційної роботи для перевірки на плагіат	16.06.25-22.05.25
14	Захист кваліфікаційної роботи	26.05.25-28.05.25

Дата видачі завдання “27” листопада 2024 р.

Керівник роботи

к.т.н., доцент, Олександр ТІМІНСЬКИЙ  
(посада, ім'я, прізвище)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Завдання прийняв до виконання студент групи УП-21

Мирослав ДЗЕКУНОВ  
(ім'я, прізвище)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

## ЗМІСТ

<b>АНОТАЦІЯ.....</b>	<b>6</b>
<b>ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЯСНЕНЬ .....</b>	<b>7</b>
<b>ВСТУП.....</b>	<b>8</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ТА</b>	
<b>ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ПРОЄКТУ .....</b>	<b>10</b>
1.1 Ситуація з ринком вогнепальної зброї в Україні .....	10
1.2 Аналіз поточного стану ринку мобільних застосунків для вивчення правил безпеки .....	12
1.3 SWOT-аналіз проєкту.....	15
1.4 Дерево проблем, дерево цілей та логіко-структурна схема .....	18
1.5 Аналіз методологій управління ІТ-проєктами.....	24
1.5.1 Каскадна модель управління ІТ-проєктами (Waterfall).....	24
1.5.2 Scrum.....	26
1.5.3 Kanban.....	27
1.5.4 Lean.....	28
1.5.5 Обґрунтування вибору Scrum.....	29
1.6 Постановка задачі дослідження, формулювання технічного завдання на розробку у вигляді паспорту проєкту .....	31
<b>РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЄКТУ</b>	
<b>.....</b>	<b>35</b>
2.1 Створення моделі Function Tree для опису функцій застосунку .....	35
2.2 Створення моделі EPC для опису бізнес-процесу взаємодії користувачів із застосунком .....	38
2.3 Опис роботи основних модулів продукту.....	40
2.4 Формалізація математичних моделей та постановка задачі в математичному вигляді .....	46
2.5 Розробка концептуальної моделі бази даних проєкту .....	49
2.6 Побудова логічної моделі бази даних проєкту .....	52

<b>РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ЗА МЕТОДОЛОГІЄЮ SCRUM .....</b>	<b>55</b>
3.1 Визначення стратегії управління ризиками .....	55
3.2 Розробка життєвого циклу проєкту .....	61
3.3 Побудова WBS проєкту.....	63
3.4 Управління зацікавленими сторонами .....	65
3.5 Ключові ролі та розподіл відповідальності в Scrum-команді .....	70
3.6 Календарне планування проєкту .....	71
<b>РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА АРХІТЕКТУРИ ТА ДИЗАЙНУ ПРОЄКТУ .....</b>	<b>78</b>
4.1 Високорівневий опис структури проєкту.....	78
4.2 Розробка дизайну застосунку в стадії MVP .....	80
4.3 Опис алгоритму навчання в стадії MVP.....	84
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>88</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....</b>	<b>90</b>
<b>Додаток А. Вимоги до команди проєкту.....</b>	<b>96</b>

## АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи магістра на тему:  
**«Дослідження процесів управління проектом створення мобільного застосунку для вивчення правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю»**

Студент: Дзекунов Мирослав Андрійович.

Науковий керівник: Тімінський Олександр Георгійович.

Рік захисту - 2025.

*Темою* даної роботи є «Дослідження процесів управління проектом створення мобільного застосунку для вивчення правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю». Предметна область охоплює процеси управління проектом у контексті розробки мобільного застосунку, що сприятиме вивченню правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю.

*Метою* даної роботи є розробка системи управління проектом створення мобільного застосунку для вивчення правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю.

Крім того, дослідження передбачає аналіз та вибір моделей і методів для ефективного управління проектом, а також розробку звітів для оцінки результативності та безпеки функціонування мобільного застосунку.

*Мета* проекту полягає в створенні мобільного застосунку для вивчення правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю, який забезпечить користувачам зручний інтерфейс для ознайомлення з основними принципами безпеки, а також надасть інструменти для ефективного засвоєння цих правил.

*Об'єктом дослідження* є сфера розроблення мобільних застосунків для вивчення правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю.

*Предметом дослідження* є процеси управління змістом, термінами, вартістю, ресурсами, базою даних, зацікавленими сторонами та ризиками в проекті розробки мобільного застосунку для вивчення правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю.

*Наукова новизна* полягає у інтеграції освітнього процесу з механіками гейміфікації, що сприяє підвищенню зацікавленості користувачів та ефективності засвоєння матеріалу в порівнянні з традиційними методами. Дослідження також включає розробку математичної моделі, призначеної для щомісячного підрахунку рейтингу активності користувачів.

Кваліфікаційна робота магістра складається зі вступу, основної частини, яка включає чотири розділи, висновків, списку використаних джерел та одного додатку.

Робота включає 97 сторінок з додатками, 36 рисунків та 12 таблиць.

## ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЯСНЕНЬ

ЗВО – заклад вищої освіти;

ПЗ – програмне забезпечення;

БД – база даних;

AI (Artificial intelligence) –англомовне скорочення для позначення терміну «Штучний інтелект»;

DB (Database) –база даних;

ЛСС – логіко-структурна схема;

MVP застосунку – мінімально життєздатний продукт;

SEO – Search Engine Optimization;

EPС – Event-driven Process Chain;

XP – experience;

Ело – метод обчислення відносного рівня кваліфікації гравців у іграх з нульовою сумою, таких як шахи;

UI (User Interface) – користувацький інтерфейс. Частина застосунку, з якою безпосередньо взаємодіє користувач, включаючи кнопки, меню, форми, вікна тощо;

UX (User Experience) – користувацький досвід. Загальне враження користувача від взаємодії із застосунком, включаючи зручність, логіку навігації, швидкість виконання дій та задоволення від використання;

WBS – Work Breakdown Structure.

## ВСТУП

*Актуальність* роботи зумовлюється тим, що з розвитком цифрових технологій відкриваються нові можливості для покращення навчальних процесів у різних сферах, зокрема у сфері безпеки поводження з вогнепальною зброєю. Вивчення правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю є критично важливим для запобігання нещасних випадків, а мобільний застосунок може забезпечити широкий доступ до цієї інформації. Зростаюча поширеність вогнепальної зброї серед цивільного населення також підкреслює потребу в ефективних та доступних методах навчання. Мобільний застосунок може служити як постійно доступне джерело важливої інформації та практичних порад, що значно зменшить ризик випадкового використання зброї.

Таким чином, розробка мобільного застосунку для навчання правилам безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю є актуальною і своєчасною ініціативою, яка може сприяти підвищенню рівня обізнаності та відповідальності користувачів, зменшенню ризиків нещасних випадків та покращенню загального рівня безпеки у суспільстві.

*Мета роботи* полягає в створенні мобільного застосунку для вивчення правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю, який забезпечить користувачам зручний інтерфейс для ознайомлення з основними принципами безпеки, а також надасть інструменти для ефективного засвоєння цих правил. Для її досягнення було визначено наступні завдання:

- Провести аналітичний огляд існуючих застосунків для навчання правил безпеки з вогнепальною зброєю;
- Здійснити аналіз методологій управління ІТ-проектами з метою вибору оптимальної стратегії для розробки застосунку;
- Сформуванати математичну модель для розрахунку рейтингу користувачів, адаптовану до гейміфікованого освітнього середовища;
- Визначити організаційну структуру команди розробки та сформуванати ефективний план реалізації проекту згідно з методологією Scrum;

- Спроекувати логічну архітектуру системи, базу даних та інтерфейс користувача в рамках стадії MVP розробки мобільного застосунку;
- Скласти календарний план реалізації проєкту із розбиттям на спринти для моніторингу виконання завдань у межах методології Scrum.
- Розробити дизайну застосунку в стадії MVP.

**Об'єктом дослідження** є сфера розроблення мобільних застосунків для вивчення правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю.

**Предметом дослідження** є процеси управління змістом, термінами, вартістю, ресурсами, базою даних, зацікавленими сторонами та ризиками в проєкті розробки мобільного застосунку для вивчення правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю.

**Методи дослідження** використанні при підготовці кваліфікаційної роботи:

- аналіз наукової літератури;
- експериментальне дослідження;
- порівняння та синтез;
- аналіз даних.

**Новизна отриманих результатів** полягає у інтеграції освітнього процесу з механіками гейміфікації, що сприяє підвищенню зацікавленості користувачів та ефективності засвоєння матеріалу в порівнянні з традиційними методами. Дослідження також включає розробку математичної моделі, призначеної для щомісячного підрахунку рейтингу активності користувачів.

**Практична цінність** роботи полягає у створенні мобільного застосунку, що сприяє підвищенню обізнаності громадян щодо безпечного поводження з вогнепальною зброєю. Застосунок може використовуватись у навчальних цілях як цивільними, так і професійними користувачами. Розроблена стратегія управління та математична модель можуть бути застосовані в аналогічних освітніх проєктах у сфері безпеки.

# РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ТА ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ПРОЄКТУ

## 1.1 Ситуація з ринком вогнепальної зброї в Україні

У контексті війни, від якої потерпає Україна внаслідок агресії російської федерації, спостерігається значна зміна громадської думки стосовно правил носіння та володіння зброєю серед цивільного населення. Ця трансформація підкріплена даними опитування, проведеного в травні 2023 року на платформі "Дія", де більшість респондентів – майже 59% – висловилися на користь легалізації вільного носіння пістолетів у публічних місцях. Також, приблизно 20% опитаних підтримали ідею зберігання зброї в домашніх умовах та її використання на стрільбищах. Це вказує на зростання відсотка громадян, які вважають за необхідне мати можливість самозахисту через володіння зброєю, в порівнянні з часом до початку повномасштабної війни, коли лише 25% українців підтримували таку ідею.

За результатами аналізу міжнародного досвіду, можна зробити висновок, що відносини між кількістю зареєстрованої зброї серед цивільного населення та рівнем злочинності не є однозначними. Наприклад, у Аргентині лише 10% населення володіє легальною зброєю, проте країна зазнає високого рівня вбивств – 5,5 на 100 тисяч населення. Водночас, у Норвегії, де понад 31% громадян мають зброю, рівень вбивств є одним із найнижчих у світі – 0,6 на 100 тисяч. Це демонструє, що безпосередньої залежності між кількістю зброї в руках населення та рівнем вбивств не існує. Згідно з даними ООН, більший вплив на злочинність мають соціальний та економічний розвиток країни, ніж жорсткість чи ліберальність законодавства про зброю.

В Україні обговорюється законопроект, який передбачає введення суворого контролю за обігом зброї. Згідно з цим документом, право на володіння зброєю могли б отримати лише особи, що досягли повноліття, мають добре психічне здоров'я та не мають судимостей. Потенційним власникам зброї

необхідно буде надати медичну довідку, пройти навчальний курс і зареєструвати зброю в Держреєстрі. Це має на меті не лише зменшити ризик зловживання зброєю, але й полегшити ідентифікацію власників. Проте, існують суттєві занепокоєння стосовно можливості зловживань, навіть за умови жорсткого регулювання, з огляду на потенційну зміну психічного стану людини або вплив корупції, яка може дозволити небажаним особам отримати доступ до зброї.

Ідея збройного самозахисту викликає жваві дискусії. Прихильники аргументують, що можливість збройної відповіді може стримувати злочинців від нападу, тоді як критики підкреслюють проблеми, пов'язані з визначенням меж самозахисту та ризиком ескалації звичайних конфліктів до летальних наслідків.

Культура поведінки зі зброєю, за словами експертів, може бути вихована, але це вимагає часу та зусиль. Порівнюючи зброю з автомобілем, який може бути як безпечним транспортним засобом, так і знаряддям для скоєння злочину, стає зрозуміло, що ключовим є відповідальне ставлення до володіння та використання зброї. Водночас, побутові конфлікти, які раніше могли обмежитися словесною суперечкою або фізичною сутичкою, тепер мають потенціал закінчитися трагедією через легкий доступ до зброї [1].

У подальший аналіз ситуації з вогнепальною зброєю в Україні, важливо висвітлити проблематику низького рівня освіти та обізнаності населення у сфері безпечного поведінки зі зброєю. Через обмежений доступ до якісної інформації та систематичного навчання, багато громадян не володіють достатніми знаннями про правила безпеки, що може призводити до трагічних випадків та нещасних випадків.

Насамперед, слід зазначити, що відсутність уніфікованої програми навчання і суворих вимог до кваліфікації осіб, які мають право носити та використовувати вогнепальну зброю, є однією з ключових проблем. Це призводить до того, що люди, навіть маючи легальний доступ до зброї, часто не знають, як правильно з нею поводитися, як забезпечити її безпечне зберігання, а також як діяти в критичних ситуаціях.

Для вирішення цієї проблеми необхідно створення та впровадження мобільного застосунку, який би став надійним помічником у навчанні правилам безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю. Такий застосунок міг би забезпечити доступ до інформаційних ресурсів у будь-який час та в будь-якому місці, пропонувати інтерактивні курси, візуальні навчальні матеріали, тестові завдання для перевірки знань, а також модулі для тренувань реагування на надзвичайні ситуації.

Цей застосунок не тільки сприятиме підвищенню рівня обізнаності населення, але й допоможе зменшити кількість випадків неправильного використання вогнепальної зброї, тим самим збільшуючи загальний рівень безпеки в суспільстві. Важливість такого проєкту особливо зростає в умовах поточної соціально-політичної ситуації в Україні, де зброя стає все більш розповсюдженою, але не завжди її використання є безпечним та відповідальним.

Таким чином, розробка мобільного застосунку, який би сприяв освіті та вихованню культури безпечного поводження зі зброєю, є актуальною та необхідною ініціативою, що має потенціал значно вплинути на підвищення безпеки та зменшення ризиків пов'язаних із володінням і використанням зброї в Україні [2].

## **1.2 Аналіз поточного стану ринку мобільних застосунків для вивчення правил безпеки**

На ринку мобільних застосунків для вивчення правил безпеки можна виділити декілька ключових гравців. Серед них є як міжнародні, так і локальні розробники, які пропонують різноманітні рішення для навчання правилам безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю та іншими потенційно небезпечними об'єктами [3].

- Drill – Твій тренер для стрільби – спеціалізований мобільний застосунок, який допомагає стрільцям тренуватися. Він пропонує різноманітні вправи для тренування техніки стрільби та інтерактивні інструкції.

- Safety App – Міжнародний мобільний застосунок, який пропонує інтерактивні курси з безпеки для різних ситуацій, включаючи поведження з вогнепальною зброєю. Застосунок має адаптивні тести, відеоуроки та симуляції, які допомагають користувачам краще засвоювати матеріал.

- EdApp Safety – Цей застосунок пропонує курси з безпеки, орієнтовані на корпоративних клієнтів. Він включає модулі з правил безпеки на робочому місці, першої допомоги, пожежної безпеки, електробезпеки, безпечного користування обладнанням тощо. EdApp Safety підтримує мікронавчання, дозволяючи проходити короткі модулі у зручний час, а також має аналітичні інструменти для відстеження прогресу працівників. Його активно впроваджують у сферах будівництва, виробництва, готельно-ресторанного бізнесу та охорони здоров'я.

- iFirearm – Застосунок, орієнтований на навчання правилам безпечного поведження з вогнепальною зброєю. Він пропонує відеоуроки, інтерактивні симуляції та тести для перевірки знань. Цей застосунок користується популярністю серед мисливців. Основні програми і їх порівняння зображені у табл. 1.1.

Таблиця 1.1

### Основні конкуренти на ринку

Назва застосунку	Основні функції	Ринок	Недоліки додатку
1	2	3	4
Drill - Твій тренер	Вправи для стрільби, інтерактивні інструкції, аналітика продуктивності, гейміфікація	Український	Більшість матеріалу платна, акцент на курсах для досвідчених користувачів зброї, погана озвучка
Safety App	Інтерактивні тести, відеоуроки, симуляції	Міжнародний	Відсутність локалізації для українського ринку, високі ціни на преміум контент

1	2	3	4
EdApp Safety	Курси з безпеки, гейміфікація, модулі з різних аспектів безпеки	Міжнародний	Висока вартість для індивідуальних користувачів, орієнтованість на корпоративний сектор
iFirearm	Відеоуроки, симуляції, тести	Міжнародний	Обмежена кількість тем поза стрільбою, деякі функції доступні лише у платній версії

Представлено елементи одного із безкоштовних курсів у програмі Drill, який фокусується на правильному використанні зброї (рис. 1.1). Замість акценту на загальні правила поведінки зі зброєю, цей курс детально розглядає техніку і методи стрільби, що робить його корисним для досвідчених користувачів, але менш актуальним для новачків.

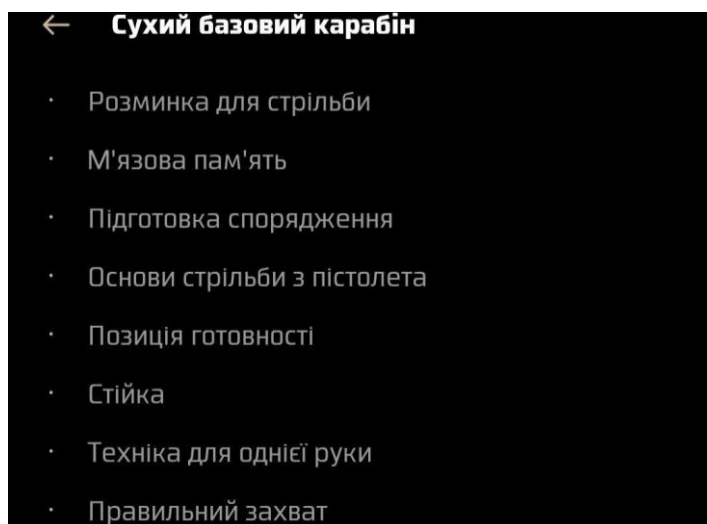


Рис. 1.1. Елементи одного із безкоштовних курсів з програми Drill

Доступ до даного курсу в програмі Drill є платним, що може відштовхувати користувачів. Більшість матеріалів у додатку вимагають оплати, що обмежує доступність інформації для тих, хто бажає навчатися безкоштовно (рис. 1.2).

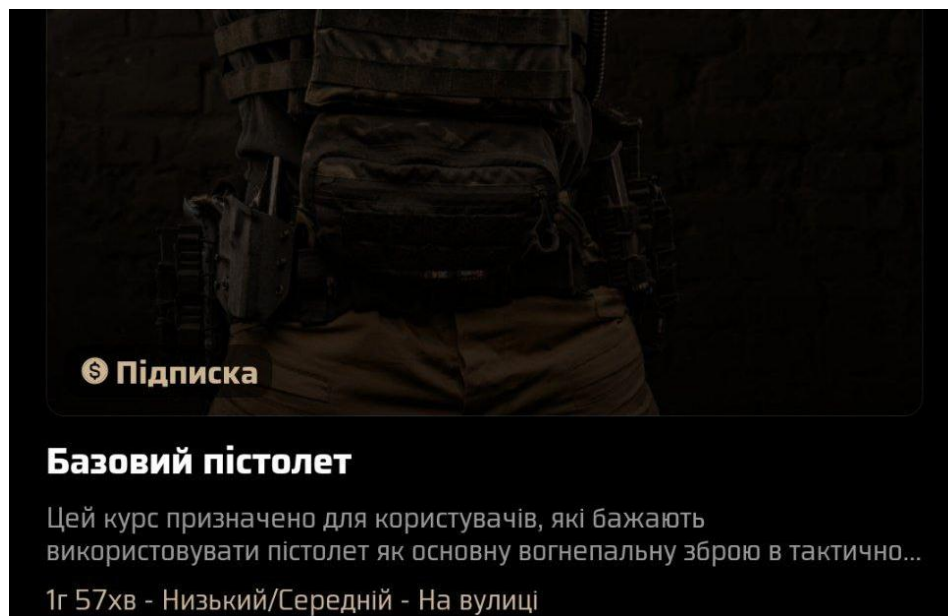


Рис. 1.2. Скріншот з програми Drill

### 1.3 SWOT-аналіз проєкту

SWOT-аналіз є одним із базових інструментів стратегічного планування, що дозволяє оцінити сильні та слабкі сторони проєкту, а також визначити зовнішні можливості й загрози [4]. Такий підхід дозволяє сформувавши чітке розуміння як внутрішніх ресурсів та обмежень, так і зовнішнього середовища, у якому реалізовуватиметься розробка мобільного застосунку для вивчення правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю. Нижче представлено розгорнутий SWOT-аналіз цього проєкту, що узагальнено у табл. 1.2.

Сильні сторони (Strengths):

- Актуальність теми – в умовах зростання інтересу до теми особистої безпеки та легального володіння зброєю в Україні застосунок має високий потенціал затребуваності.

- Наявність експерта зі зброї – участь Firearms Expert гарантує достовірність та професійність навчального контенту.

- Можливість масштабування – система дозволяє розширювати функціонал (наприклад, додавання нових курсів, інтеграція з сертифікаційними платформами).

- Гнучка модель контенту – реалізовано можливість публікації курсів сторонніми авторами, що сприятиме швидкому наповненню бази курсів.

- Компетентна команда – залучені фахівці з усіх ключових напрямів: розробка, тестування, дизайн, монетизація, аналітика, що забезпечує повний цикл створення та підтримки продукту.

- Елементи гейміфікації – впровадження механік нагород, досягнень і рейтингів підвищує мотивацію до навчання та залучення користувачів.

- Мобільність – доступність застосунку на мобільних пристроях дозволяє навчатися будь-де та будь-коли, що підвищує його привабливість і зручність.

Слабкі сторони (Weaknesses):

- Обмежений бюджет – навіть з урахуванням базових витрат на команду, сервери, ліцензії та маркетинг, ресурси залишаються обмеженими.

- Вузька цільова аудиторія – продукт орієнтований на людей, які вже цікавляться темою зброї, що звужує коло потенційних користувачів.

- Необхідність контент-модерації – потреба у ретельній перевірці сторонніх курсів може призводити до затримок у публікації.

- Низька впізнаваність бренду – на старті відсутність репутації на ринку мобільних навчальних продуктів.

Можливості (Opportunities):

- Партнерство з навчальними центрами або стрілецькими клубами – це дозволить залучити нових користувачів і розширити функціональність (наприклад, інтеграцію з курсами з офлайн-сертифікацією).

- Отримання грантів або держпідтримки – як проєкт, що сприяє підвищенню безпеки та обізнаності громадян, застосунок може претендувати на фінансування.

- Експорт продукту за кордон – можливість локалізації контенту для інших країн, зокрема тих, де приватне володіння зброєю дозволене.

- Підключення рекламних мереж та платного контенту – відкриває додаткові джерела прибутку та дозволяє побудувати сталу бізнес-модель.

Загрози (Threats):

- Можливі обмеження з боку законодавства – будь-які зміни в регуляції щодо навчання поводженню зі зброєю можуть вплинути на застосунок.

- Конкуренція з боку інших платформ – як українських, так і міжнародних, що пропонують подібні освітні продукти.

- Поширення дезінформації або шкідливого контенту – у випадку слабкої модерації є ризик публікації неперевіраних або небезпечних матеріалів.

- Нестабільна економічна ситуація – може зменшити попит на подібні додатки та вплинути на платоспроможність користувачів.

Таблиця 1.2

### SWOT-аналіз проєкту

Сильні сторони	Слабкі сторони
Актуальність теми Наявність експерта зі зброї Можливість масштабування Елементи гейміфікації Компетентна команда Мобільність	Обмежений бюджет Вузька цільова аудиторія Необхідність контент-модерації Низька впізнаваність бренду
Можливості	Загрози
Партнерство з навчальними центрами або стрілецькими клубами Отримання грантів або держпідтримки Експорт продукту за кордон Підключення рекламних мереж та платного контенту	Можливі обмеження з боку законодавства Конкуренція з боку інших платформ Поширення дезінформації або шкідливого контенту Нестабільна економічна ситуація

## 1.4 Дерево проблем, дерево цілей та логіко-структурна схема

У межах підготовки та реалізації проекту мобільного застосунку «SafetyMarksman» було проведено аналіз актуальної проблематики, що спричиняє потребу у створенні подібного продукту. Візуалізація у вигляді «дерева проблем» (рис. 1.3) допомагає виявити центральну проблему, а також розкласти її на ключові причини та можливі наслідки. Такий підхід дозволяє краще зрозуміти контекст і обґрунтувати доцільність реалізації проекту [5].

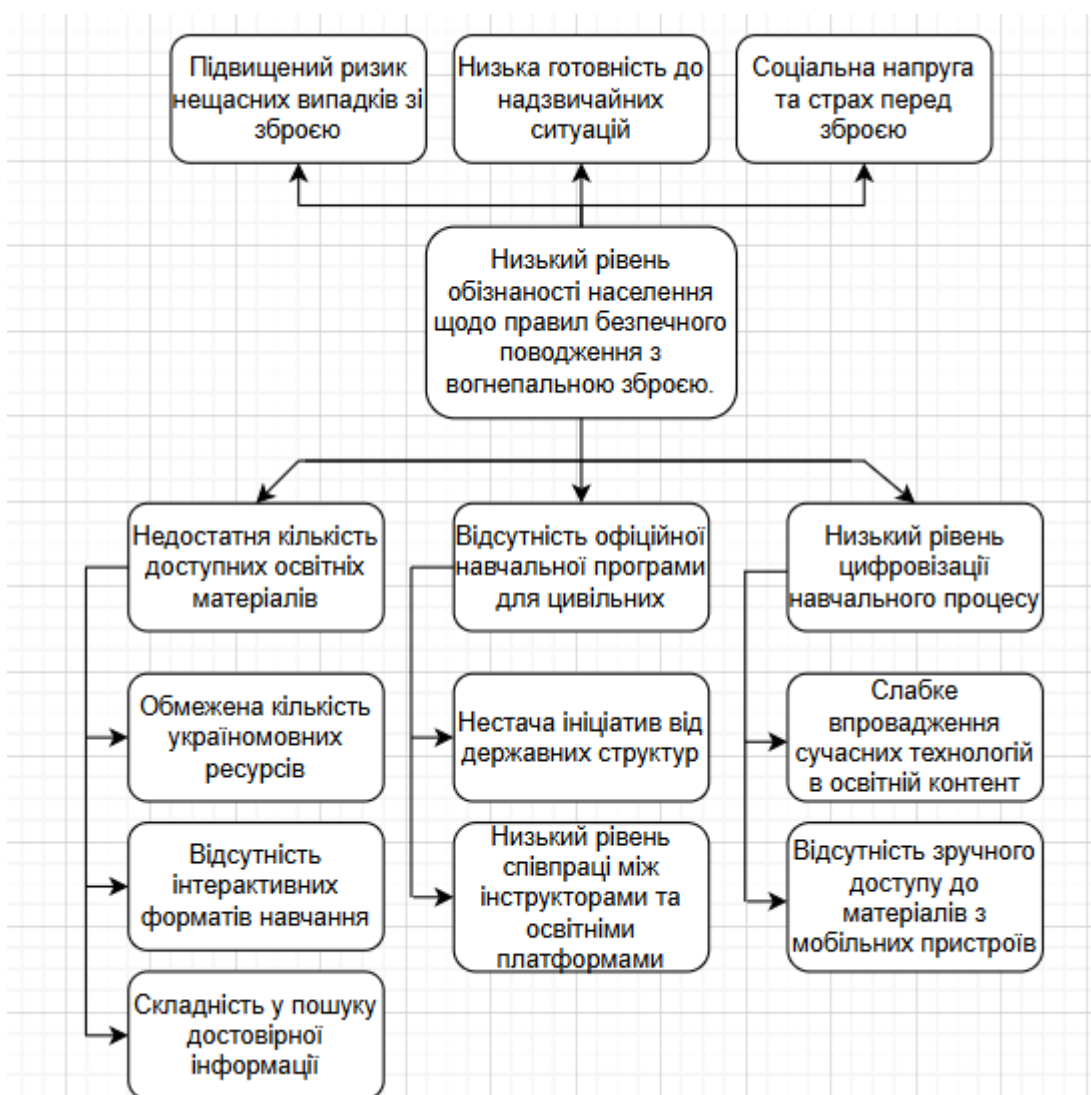


Рис. 1.3. Дерево проблем

Пояснення до структури:

- Центральна проблема – визначає головну соціальну або освітню прогалину, яку має вирішити наш проект. У даному випадку це низький рівень

обізнаності громадян щодо правил безпечного поводження з вогнепальною зброєю.

- Причини (нижній рівень дерева) – це конкретні чинники, що призводять до існування центральної проблеми. Їхнє усунення через реалізацію проєкту сприятиме вирішенню проблеми загалом.

- Наслідки (верхній рівень дерева) – це потенційні або вже наявні негативні ефекти, які випливають із центральної проблеми. Їхнє зменшення також є метою нашого застосунку.

Тепер перейдемо до дерева цілей [6].

Для ефективної реалізації проєкту з розробки мобільного навчального застосунку «SafetyMarksman», було побудовано дерево цілей, що відображає логічну структуру всіх ключових напрямів діяльності (рис. 1.3). Головною метою проєкту є створення функціонального, зручного та корисного мобільного продукту, який забезпечує вивчення правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю.

Дерево цілей деталізує основні завдання проєкту, розподіляючи їх на чотири стратегічні напрями:

- розробка застосунку,
- його тестування,
- залучення нових користувачів,
- монетизація для забезпечення сталого розвитку.

Кожен напрям включає конкретні підцілі з чітко визначеними результатами та термінами виконання в межах 6-місячного періоду (з вересня 2025 року до лютого 2026 року). Така структура дозволяє послідовно реалізовувати проєкт, контролювати виконання завдань, швидко вийти на можливість монетизації та досягати запланованих результатів у встановлені строки (рис. 1.4).

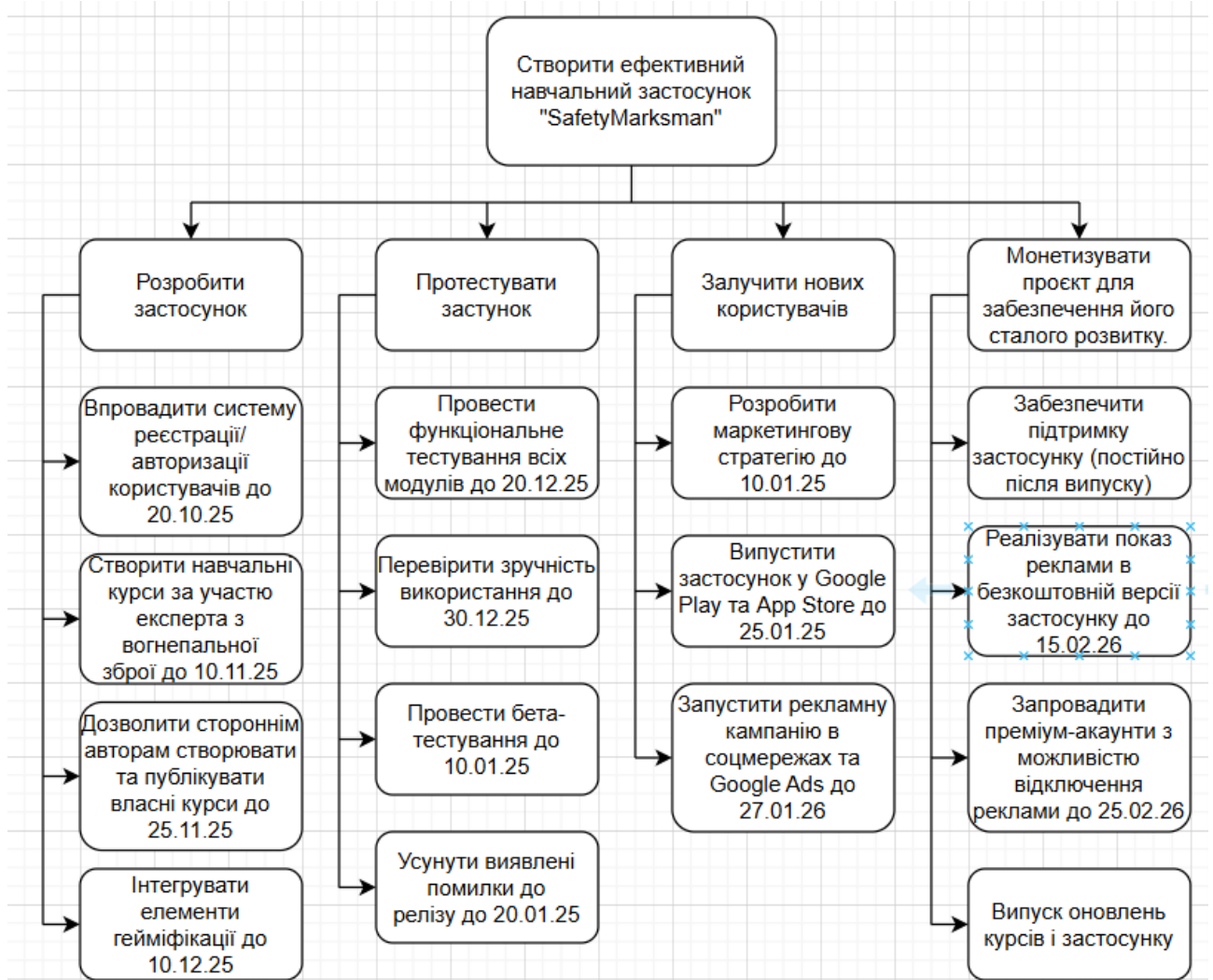


Рис. 1.4. Дерево цілей

У процесі планування та реалізації ІТ-проєктів важливим інструментом є логіко-структурна схема (ЛСС), яка дозволяє візуалізувати основні етапи проєкту, зв'язки між цілями, результатами та необхідними ресурсами. Вона дає змогу системно визначити загальну мету, конкретні завдання, очікувані результати, показники досягнення та можливі ризики на кожному етапі реалізації [7].

Для проєкту створення мобільного застосунку з вивчення правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю ЛСС є ключовим інструментом для управління очікуваннями стейкхолдерів, визначення ефективності реалізації, а також мінімізації ризиків, пов'язаних із технічними, організаційними чи ринковими факторами.

У табл. 1.3 подано логіко-структурну схему, яка деталізує загальну та конкретні цілі, показники досягнення, засоби їх вимірювання, а також припущення й ризики, що можуть впливати на реалізацію проєкту.

Таблиця 1.3

### Логіко-структурна схема проєкту

Текст	Показники досягнення	Вимірювачі	Припущення та ризики
1	2	3	4
Загальна ціль	Створення повноцінного мобільного застосунку для вивчення правил безпеки при поводженні зі зброєю	Готовий застосунок, доступний у Google Play та App Store, позитивні відгуки користувачів, сертифікація контенту	Законодавчі обмеження, конкуренція, низька активність цільової аудиторії
Конкретні цілі	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розробити функціонал навчального застосунку</li> <li>2. Реалізувати можливість додавання курсів сторонніми авторами</li> <li>3. Інтегрувати гейміфікацію та систему тестування</li> <li>4. Провести тестування, усунення багів</li> <li>5. Запустити маркетинг</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наявність ключових модулів (навчання, тести, особистий кабінет)</li> <li>2. Впроваджено механізм перевірки стороннього контенту</li> <li>3. Наявність гейміфікованих елементів</li> <li>4. Мінімум критичних багів</li> <li>5. Запущено рекламну кампанію</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стабільна робота застосунку</li> <li>2. Наявність перевіреного контенту</li> <li>3. Активність користувачів</li> <li>4. Фідбек від тестувальників</li> <li>5. Підвищення впізнаваності</li> </ol>

1	2	3	4
Очікувані результати	1. Повноцінний MVP застосунку 2. Перші користувачі та зворотний зв'язок 3. Публікація авторських курсів 4. Активна модерація контенту 5. Запущено рекламні кампанії	1. Завантаження застосунку 2. Відгуки користувачів 3. Кількість опублікованих курсів 4. Регулярна активність модератора 5. Аналітика рекламних каналів	1. Відсутність технічних збоїв 2. Дотримання правил контенту 3. Відгуки авторів 4. Створення системи перевірки 5. Конверсія в завантаження

У верхньому рівні таблиці сформульовано стратегічну мету проекту – створення повноцінного мобільного застосунку, який дозволяє користувачам ефективно вивчати правила безпеки при поводженні зі зброєю. Ця мета має високий соціальний і освітній потенціал, адже стосується не лише зручного навчального інструменту, але й підвищення загального рівня обізнаності з питань безпеки.

Показниками досягнення загальної мети є наявність готового мобільного продукту, що успішно пройшов сертифікацію та доступний для завантаження у популярних маркетах – Google Play і App Store. Додатковим маркером ефективності виступають позитивні відгуки користувачів, які свідчать про відповідність функціоналу очікуванням цільової аудиторії.

Водночас цей рівень містить і потенційні ризики та припущення, які можуть вплинути на досяжність мети. Серед них:

- Законодавчі обмеження щодо розповсюдження контенту, пов'язаного зі зброєю;

- Конкуренція на ринку освітніх застосунків, що потребує чіткої унікальної пропозиції;

- Низька активність цільової аудиторії, яка може бути незацікавлена в цифровому навчанні без відповідної мотивації.

На рівні конкретних цілей відбувається декомпозиція загальної мети на кілька операційних цілей, кожна з яких конкретизує напрямок роботи над проєктом:

- Розробити функціонал навчального застосунку – базовий етап, що охоплює проєктування і створення основних модулів (реєстрація, навчання, тестування, особистий кабінет).

- Реалізувати можливість додавання курсів сторонніми авторами – це відкриває платформу для контенту «від спільноти» й підвищує її масштабованість.

- Інтегрувати гейміфікацію та систему тестування – гейміфікація має мотивувати користувачів до активного залучення.

- Провести тестування, усунути баги – критичний етап для стабільної роботи.

- Запустити маркетингову кампанію – забезпечити охоплення та залучення аудиторії.

Показники досягнення відображають наявність реалізованих функцій – кожна мета має свій вимірник.

Припущення та ризики в цьому контексті стосуються функціональної стійкості застосунку, активності користувачів, наявності якісного контенту, а також зворотного зв'язку на ранніх етапах тестування. Наприклад, недостатній фідбек може ускладнити усунення помилок або виявлення слабких місць у навігації застосунку.

Рівень очікуваних результатів деталізує, якими саме результатами має завершитися реалізація цілей, тобто це ті зміни чи продукти, які будуть створені або досягнуті в результаті виконання проєкту.

- Повноцінний MVP застосунку – мінімально життєздатний продукт, який уже може бути використаний реальними користувачами.
- Перші користувачі та їхній фідбек – дають змогу оцінити практичну доцільність застосунку.
- Публікація авторських курсів – функціонал із залучення зовнішніх експертів або ентузіастів.
- Активна модерація контенту – контроль за дотриманням стандартів якості та відповідності правилам.
- Запуск рекламних кампаній – просування продукту серед цільової аудиторії.

## **1.5 Аналіз методологій управління IT-проектами**

Управління IT-проектами є надзвичайно динамічною сферою, де вибір методології управління безпосередньо впливає на успішність реалізації продукту. У сучасних умовах, коли ринок постійно змінюється, а очікування користувачів зростають, важливо не лише вчасно реалізовувати технічні рішення, а й вміти гнучко реагувати на нові виклики. У практиці розробки програмного забезпечення застосовується кілька популярних методологій, які відрізняються за рівнем структурованості, гнучкості, роллю замовника у процесі та способом планування. Найпоширенішими серед них є Waterfall, Scrum, Kanban, Lean. Розглянемо кожен з цих методологій більш детально і приведемо таблицю порівняння (табл. 1.4), щоб визначити, яка з них найкраще відповідає потребам дипломного проєкту [8].

### **1.5.1 Каскадна модель управління IT-проектами (Waterfall)**

Waterfall є послідовною методологією, в якій кожен етап розробки завершується повністю перед початком наступного. Вона передбачає чітко визначену структуру робочого процесу, де перехід між фазами відбувається

лише після повного завершення попередньої. Основними етапами цієї моделі є: визначення вимог, проектування, реалізація, тестування, впровадження і супровід. Усі ці етапи мають відповідну документацію, що регламентує як технічні, так і організаційні аспекти проєкту.

Суть каскадної моделі полягає в детальному плануванні проєкту на самому початку. Розробники та замовники погоджують усі вимоги до програмного забезпечення ще до початку реалізації, що дозволяє зменшити рівень невизначеності. Уся подальша робота ґрунтується на заздалегідь сформованому плані, в якому чітко зафіксовано строки, обсяг робіт та відповідальність учасників. У рамках цієї моделі особливе значення має послідовність – повернення до попередньої стадії вважається недоцільним або потребує серйозного перегляду проєкту [9].

Каскадний підхід характеризується високим рівнем передбачуваності: якщо вимоги були правильно сформульовані, продукт, як правило, відповідатиме очікуванням замовника. Крім того, повна документація забезпечує легкість у підтримці та подальшій передачі проєкту іншим командам. Це важливо для середовищ, де чітке дотримання нормативів і звітність мають першочергове значення.

Разом з тим, модель має низку обмежень, які ускладнюють її застосування в динамічних або інноваційних проєктах. Однією з основних проблем є низька гнучкість. Якщо в процесі реалізації з'являються нові вимоги, їх впровадження може вимагати значних ресурсів або змін у проєкті. Ще одним недоліком є те, що тестування здійснюється лише після повної реалізації програмного забезпечення, через що помилки, допущені на ранніх етапах, можуть бути виявлені надто пізно, коли їх виправлення стає витратним.

Також обмеженим є зворотний зв'язок із замовником: участь клієнта зводиться переважно до початкового етапу збору вимог та фінальної оцінки результату. У складних системах або продуктах із високим рівнем взаємодії з кінцевими користувачами це може призводити до створення рішення, що не повністю відповідає практичним потребам.

Незважаючи на ці недоліки, Waterfall залишається актуальною методологією у випадках, коли проєкт має стабільні вимоги, чітко окреслену мету, обмежені часові рамки і необхідність суворого контролю процесів. У проєктах, пов'язаних з безпекою, державними контрактами або стандартизованими галузями, каскадна модель є виправданим вибором, зокрема завдяки повному документуванню, регламентованості та прозорості кожного етапу.

### **1.5.2 Scrum**

Scrum – це ітеративна та інкрементальна методологія управління ІТ-проєктами, що належить до гнучких (agile) підходів. Її головна мета – забезпечити швидке реагування на зміни, активну участь замовника у розробці та постійне вдосконалення продукту. Розробка в Scrum організована у вигляді коротких циклів, що називаються спринтами, кожен з яких триває від одного до чотирьох тижнів і завершується потенційно готовим до використання функціоналом.

Особливістю Scrum є чітке визначення ролей в команді: власник продукту (Product Owner), скрам-майстер (Scrum Master) і команда розробників. Власник продукту відповідає за пріоритети завдань і взаємодію з бізнесом, скрам-майстер стежить за дотриманням процесів і усуненням перешкод, а команда розробників – за технічну реалізацію. Кожен спринт починається з планування і завершується демонстрацією результатів та ретроспективою, що дозволяє оперативно оцінювати якість роботи і адаптуватися до змін [10].

Scrum передбачає тісну співпрацю з замовником або кінцевими користувачами. Це дозволяє регулярно отримувати зворотний зв'язок і уточнювати функціональні вимоги. У результаті команда швидко реагує на зміни в очікуваннях, покращуючи продукт з урахуванням реальних потреб користувачів.

Важливою перевагою Scrum є висока гнучкість. У порівнянні з каскадною моделлю, Scrum не потребує повного визначення всіх вимог на старті, що особливо корисно для інноваційних або динамічних проєктів. Команда поступово формує бачення продукту, працюючи над пріоритетними задачами, які змінюються залежно від нових умов. Такий підхід забезпечує швидкий вихід на ринок мінімально життєздатного продукту (MVP) та можливість постійного вдосконалення.

Однак Scrum вимагає високого рівня самоорганізації, залученості учасників і готовності замовника до постійної співпраці. Без належної дисципліни або досвіду в Agile-підходах, команда може втратити фокус або працювати неефективно.

Загалом Scrum є дієвою методологією для реалізації цифрових продуктів, де важлива гнучкість, швидка перевірка гіпотез, тісна співпраця з клієнтом та можливість поступового масштабування.

### **1.5.3 Kanban**

Kanban – це методологія візуального управління роботою, яка допомагає командам покращувати потік завдань і оптимізувати процес розробки без жорстких ітерацій чи ролей. Основна ідея Kanban полягає в тому, щоб зосередитись на безперервному вдосконаленні та ефективному управлінні поточними задачами.

У Kanban немає визначених спринтів, як у Scrum. Завдання виконуються у потоці, і нове завдання береться в роботу лише тоді, коли попереднє завершено. Це дозволяє швидко адаптуватися до змін у пріоритетах і уникнути перевантаження команди. Основний інструмент – Kanban-дошка, що відображає стан задач у вигляді колонок («заплановано», «в роботі», «готово» тощо). Візуалізація дозволяє легко побачити вузькі місця процесу і вчасно їх усунути [11].

Kanban особливо ефективний у командах підтримки, обслуговування або у тих проєктах, де постійно надходять нові запити. Метод дозволяє зосередитися на мінімізації часу виконання завдань (lead time) і уникнути скупчення незавершеної роботи.

Цей підхід не передбачає жорсткої структури або зміни ролей у команді. Його можна впроваджувати поступово, не змінюючи існуючий процес, що робить Kanban дуже гнучким і маловитратним у впровадженні. Утім, для складних продуктів з великою кількістю залежностей Kanban може виявитися менш ефективним без доповнення іншими підходами.

#### **1.5.4 Lean**

Lean – це філософія управління, яка виникла в промисловості, але з часом була адаптована до ІТ. Основна мета Lean – створити максимальну цінність для клієнта з мінімальними витратами та втратами. У контексті розробки програмного забезпечення це означає оптимізацію процесів, усунення зайвої роботи, швидке тестування ідей та орієнтацію на потреби користувачів.

Lean фокусується на семи типах втрат, таких як надмірна розробка, затримки, зайве перемикання контексту, непотрібні функції, дефекти тощо. Команда постійно аналізує свої процеси, щоб уникнути цих втрат, покращити якість продукту і скоротити час до його випуску.

Цей підхід також передбачає високий рівень відповідальності і залученості команди, тісну взаємодію з клієнтами, часте постачання результатів та прийняття рішень на основі даних. Lean добре поєднується з іншими методологіями – наприклад, Scrum або Kanban – і часто використовується як філософська основа гнучкої розробки.

У реалізації Lean важливо не лише правильно організувати процес, а й змінити культуру в команді: орієнтація на постійне вдосконалення (Kaizen), відкритість до експериментів, швидке виявлення проблем і гнучка реакція на

них. Це підходить для стартапів і динамічних команд, які прагнуть до ефективності і швидкості.

### **1.5.5 Обґрунтування вибору Scrum**

Після проведення порівняння методологій управління проєктами було прийнято рішення використовувати підхід Scrum як найбільш відповідний для реалізації цього проєкту. Основною причиною такого вибору є гнучкість, яку забезпечує Scrum у процесі розробки, а також можливість швидко реагувати на зміни вимог або пріоритетів замовника. Це особливо важливо в умовах високої динаміки ринку мобільних застосунків, де користувацькі очікування постійно змінюються.

Проєкт пов'язаний із мобільним застосунком для навчання, який має розвиватися відповідно до зворотного зв'язку від користувачів і фахівців з безпеки. Scrum дозволяє впроваджувати зміни на ранніх етапах, тестувати окремі функції поступово, у межах коротких спринтів, і регулярно демонструвати результати замовнику. Це мінімізує ризики помилок і підвищує якість кінцевого продукту.

Також Scrum підтримує прозору комунікацію в команді, стимулює самоврядність учасників, ідеально підходить для крос-функціональних команд із розподіленими ролями. Ураховуючи склад команди, обмеження за часом і потребу в гнучкому вдосконаленні застосунку, Scrum виявився найбільш ефективною методологією для досягнення поставлених цілей у рамках цього проєкту [12].

Крім того, застосування Scrum дозволяє швидко перевіряти гіпотези, ефективно використовувати ресурси та своєчасно адаптувати проєкт до умов ринку. Постійна участь замовника у процесі розробки гарантує узгодженість очікувань із результатом, а інтенсивна комунікація в межах щоденних мітингів забезпечує злагоджену командну роботу.

## Порівняння методологій управління

Методологія	Переваги	Недоліки
Waterfall (Каскадна модель)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Простота реалізації та управління</li> <li>• Чітка документація</li> <li>• Добре підходить для проєктів з фіксованими вимогами</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Важко вносити зміни після старту</li> <li>• Користувач бачить продукт лише в кінці</li> <li>• Ризик не встигнути за змінами ринку</li> </ul>
Scrum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Гнучкість до змін вимог</li> <li>• Регулярний фідбек від замовника</li> <li>• Прозорість процесу розробки</li> <li>• Активна участь команди у прийнятті рішень стимулює залучення та відповідальність;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Потребує досвідченої команди</li> <li>• Погано працює без постійної участі замовника</li> <li>• Часті мітинги можуть бути обтяжливими</li> </ul>
Kanban	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Безперервне покращення процесу</li> <li>• Візуалізація задач</li> <li>• Добре підходить для підтримки та дрібних змін</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Відсутність чітких термінів</li> <li>• Може бути важко пріоритизувати завдання</li> </ul>
Lean	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Орієнтація на цінність для користувача</li> <li>• Мінімізація витрат і зайвих дій</li> <li>• Прискорення доставки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вимагає сильної дисципліни в команді</li> <li>• Складно вимірювати ефективність</li> </ul>

## 1.6 Постановка задачі дослідження, формулювання технічного завдання на розробку у вигляді паспорту проєкту

Створення паспорту проєкту є невід'ємною частиною успішного проєкту. Паспорт проєкту забезпечує успішне планування, реалізацію та управління проєктом. Він допомагає чітко визначити мету та завдання, ефективно розподіляти ресурси, управляти ризиками, забезпечувати контроль і моніторинг, а також налагоджувати комунікацію між усіма учасниками проєкту. Для того щоб забезпечити успіх застосунку розроблено паспорт проєкту, який представлено у табл. 1.5.

Таблиця 1.5

### Паспорт проєкту

Елемент	Характеристика
1	2
Назва проєкту	SafetyMarksman
Тривалість проєкту	6 місяців
Відповідальна особа / керівник проєкту	Дзекунов Мирослав Андрійович myrdzek@gmail.com
Мета проєкту	Розробити мобільний застосунок для навчання правилам безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю. Застосунок забезпечить користувачам інтерактивне навчання через відеоуроки, симуляції, інтерактивні тести та опитування. Він також включатиме елементи гейміфікації для підвищення мотивації користувачів.
Проблема на яку орієнтований проєкт	Проєкт орієнтований на вирішення проблеми недостатнього рівня знань та навичок у сфері безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю. Недостатня обізнаність користувачів про правила безпеки часто призводить до нещасних випадків і травм. Проєкт покликаний забезпечити широкий доступ до інформації та практичних тренувань через інтерактивний мобільний застосунок

1	2
Цільова аудиторія	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Власники вогнепальної зброї</li> <li>• Новачки, що планують придбати вогнепальну зброю</li> <li>• Інструктори з вогнепальної підготовки</li> <li>• Співробітники охоронних служб</li> <li>• Працівники правоохоронних органів</li> <li>• Співробітники приватних охоронних компаній</li> <li>• Учасники стрілецьких клубів</li> <li>• Ентузіасти спортивної стрільби</li> <li>• Викладачі та студенти навчальних закладів з курсами з вогнепальної підготовки</li> </ul> <p>Військові та резервісти</p>
Цільовий ринок	Україна
Бюджет проєкту	2 083 406 грн
Фази життєвого циклу	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Підготовка проєкту</li> <li>• Проєктування</li> <li>• Виконання</li> <li>• Випуск</li> <li>• Підтримка</li> <li>• Завершення</li> </ul>
Функціональні вимоги	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Підтримка реєстрації та авторизації через email та соціальні мережі, можливість авторизації для існуючих користувачів.</li> <li>• Перегляд та редагування профілю користувача, відстеження прогресу та досягнень у навчанні.</li> <li>• Доступ до інтерактивних уроків, включаючи текстові, відео та графічні матеріали.</li> <li>• Автоматизовані тести для перевірки знань, можливість перегляду результатів тестування та отримання зворотного зв'язку.</li> <li>• Вбудована функція підтримки користувачів через чат або email.</li> <li>• Захист особистих даних користувачів, шифрування даних та безпечне зберігання інформації</li> <li>• Можливість стороннім авторам створювати і додавати власні курсу до застосунку після їх перевірки модератором.</li> </ul>

Для успішної реалізації проєкту створення мобільного застосунку необхідно провести детальний аналіз та підрахунок всіх потенційних витрат. Враховуючи комплексний характер проєкту, витрати включають оплату праці команди розробників, витрати на обладнання, маркетинг, а також інші операційні витрати. У табл. 1.6 наведено приблизну вартість проєкту з розподілом за основними категоріями витрат, що допоможе забезпечити ефективне планування та управління ресурсами на всіх етапах розробки та запуску застосунку.

Таблиця містить три ключові блоки:

- Працівники

У цьому розділі подано розрахунок оплати праці всіх членів проєктної команди. Тривалість залучення кожного спеціаліста варіюється залежно від обсягу їхніх завдань. Загалом, зарплатна частина є найбільш витратною, адже саме від кваліфікованої команди залежить якість, функціональність і безпечність кінцевого продукту. А також в Додаток А вказано вимоги до команди проєкту.

- Рекламна кампанія

Після завершення основного циклу розробки необхідно забезпечити просування застосунку. Витрати на рекламу включають запуск Google Ads – для цільового залучення користувачів у пошукових системах та мобільних пристроях, а також платну співпрацю з тематичними блогерами та медіа. Це дозволить збільшити впізнаваність бренду й забезпечити високий рівень конверсії в завантаження (тобто кількість користувачів, які переглянули рекламу і встановили застосунок).

- Інфраструктура та інструменти розробки

Для стабільної роботи застосунку потрібні технічні ресурси: оренда хмарного серверу, ліцензії на професійне програмне забезпечення для розробки, а також керована база даних (Amazon RDS), яка забезпечить збереження та обробку користувацької інформації. Ці витрати розраховані на піврічний період активної розробки та тестування, включаючи можливість масштабування інфраструктури за потреби.

## Вартість проєкту

Назва витрат	Ціна за од. (грн.)	Кількі сть	Триваліс ть (к-ть місяців)	Загальні витрати (грн.)
<b>Працівники:</b>				
Project Manager	42 000	1	6	252 000
Full-Stack Developer	55 000	1	6	330 000
QA Middle	28 000	1	6	168 000
Designer Middle	32 000	1	5	160 000
Data Analyst Junior	20 000	1	6	120 000
Middle Monetization Specialist	37 000	1	4	148 000
Firearms expert	35 000	1	4	140 000
Content moderator Junior	22 000	1	4	88 000
Scrum Master	35 000	1	6	210 000
PR Manager	30 000	1	5	150 000
			Разом:	1 766 000
<b>Реклама:</b>				
Google Ads	7 000	1	3	21 000
Реклама у блогах та медіа	16 200	1	3	48 600
			Разом:	69 600
<b>Обладнання і офіс:</b>				
Хмарний сервер (Amazon Web Services)	740	1	6	4 440
Ліцензії на програми для розробки	14 000	1	6	84 000
Amazon RDS (керована база даних)	840	1	6	5 040
			Разом:	93 480
Резервне покриття непередбачуваних ризиків (8%)			Разом:	154 326
			<b>Загальні витрати проєкту:</b>	<b>2 083 406</b>

## РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЄКТУ

### 2.1 Створення моделі Function Tree для опису функцій застосунку

Для комплексного уявлення про функціональні можливості мобільного застосунку було побудовано ієрархічну модель функцій у вигляді Function Tree (рис. 2.1 та рис. 2.2). Ця модель дозволяє структуровано описати всі основні функції системи та визначити взаємозв'язки між ними. Такий підхід дає змогу чітко окреслити обсяг робіт, розподілити відповідальність між командами розробки, дизайну, тестування та інших підрозділів, а також забезпечує логічну основу для планування архітектури системи [13].

Опис моделі Function Tree.

На вершині ієрархії розміщена головна ціль – Розробка та впровадження мобільного застосунку. Вона розгалужується на кілька основних напрямів діяльності, кожен з яких охоплює окрему функціональну область:

Розробка застосунку:

- Проектування архітектури: визначення технічної структури застосунку, взаємодії між модулями.
- Розробка UI/UX: створення користувацького інтерфейсу та забезпечення зручності користування.
- Програмування мобільної та серверної частини: реалізація функціоналу для мобільних платформ (iOS/Android) і серверної логіки.
- Інтеграція мультимедійного контенту: додавання відео, зображень, інтерактивних елементів тощо.

Забезпечення якості:

- Тестування функціональності: перевірка базового функціоналу застосунку.
- Регресійне тестування: перевірка стабільності після внесення змін.
- виправлення помилок: усунення виявлених дефектів.

Створення навчального контенту:

- Підготовка навчальних модулів і адаптація під мобільний формат.

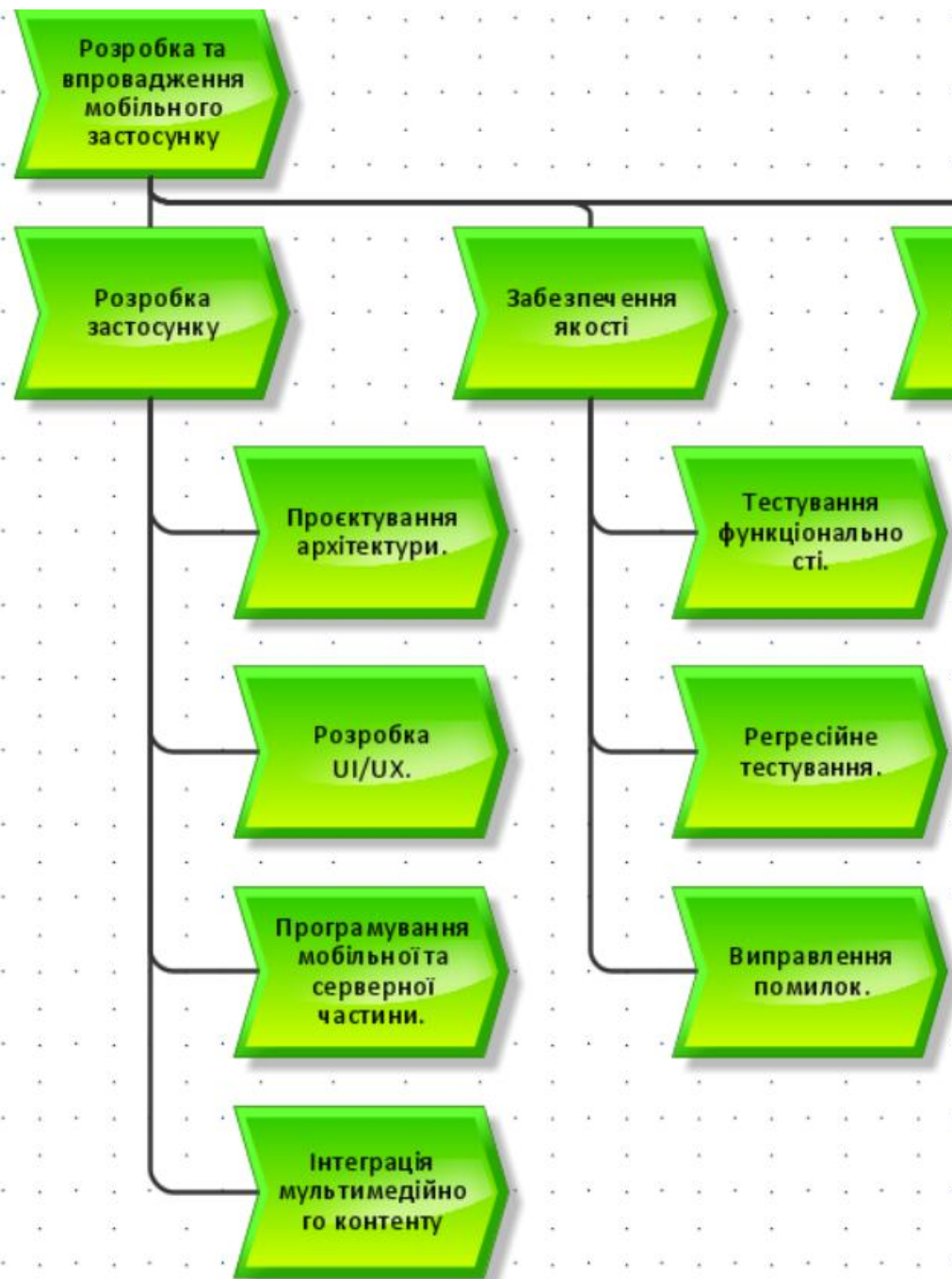


Рис. 2.1. Function tree частина 1

Перевірка контенту на відповідність стандартам та співпраця з експертами з безпеки:

- Маркетинг і просування.
- Розробка маркетингової стратегії.
- Проведення рекламних кампаній.
- SEO-оптимізація у пошукових системах.

Фінансове забезпечення:

- Формування бюджету та контроль витрат.
- Пошук інвестицій і фінансування.
- Підготовка фінансових звітів і аналіз рентабельності проєкту.

Юридичне супроводження:

- Перевірка законодавчих вимог.
- Підготовка договорів та оцінка ризиків.
- Урегулювання суперечок і претензій.

Ця модель дає змогу комплексно охопити всі аспекти реалізації проєкту, від технічної реалізації до юридичної та маркетингової підтримки, і слугує основою для подальшого планування та управління розробкою [14].

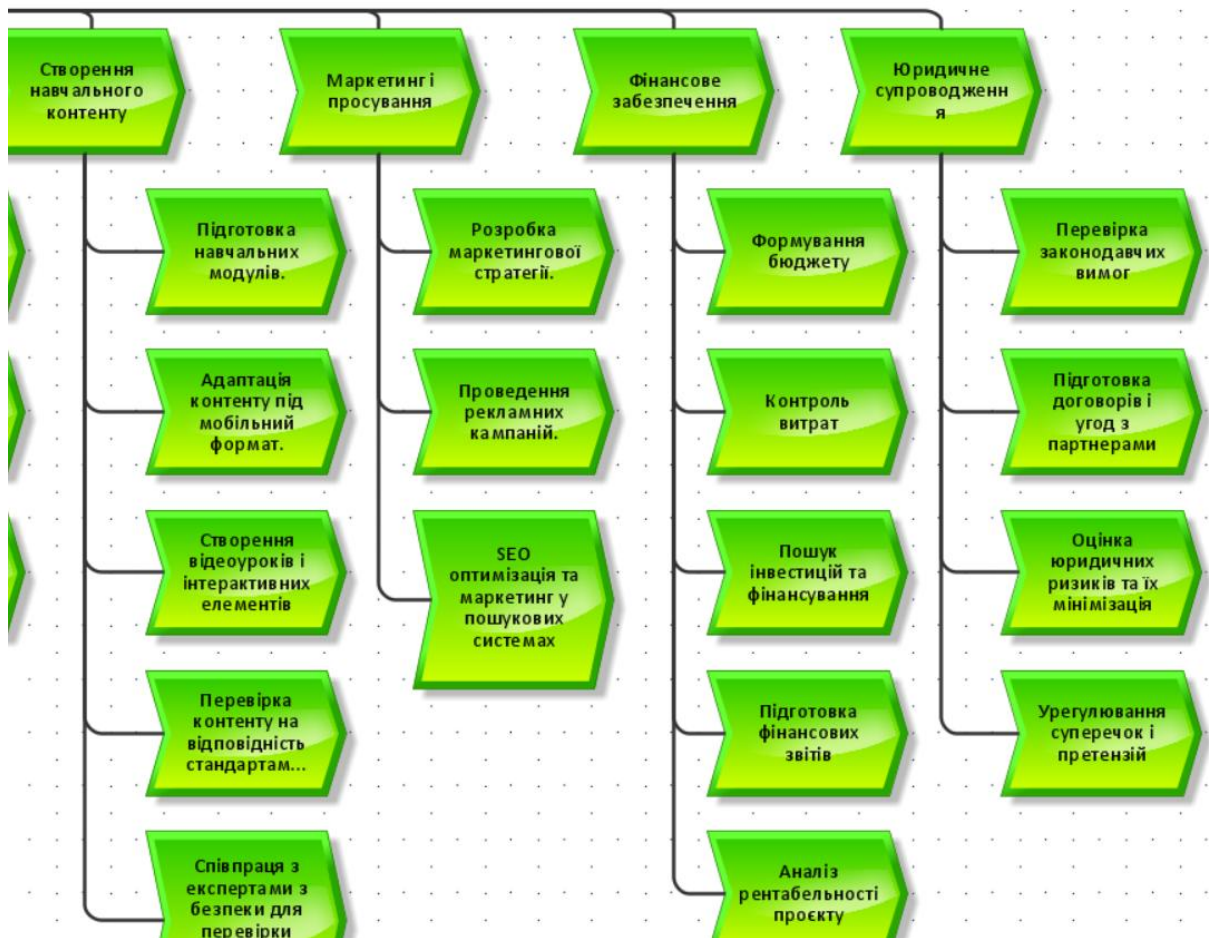


Рис. 2.2. Function tree частина 2

## **2.2 Створення моделі EPC для опису бізнес-процесу взаємодії користувачів із застосунком**

Для ефективного управління освітніми процесами необхідно моделювати бізнес-процеси, що дозволяє структурувати логіку взаємодії користувача з системою електронного навчання. Одним з ефективних інструментів для цього є модель EPC (Event-driven Process Chain) – ланцюг подій і функцій, що дозволяє візуалізувати послідовність дій, умови прийняття рішень та сценарії користувацької поведінки.

Мета цієї моделі – відобразити повний цикл взаємодії користувача з навчальною платформою: від моменту авторизації в системі до завершення курсу з подальшою генерацією сертифіката або повторним проходженням курсу. Завдяки EPC-моделі (рис. 2.3 та рис. 2.4) можна чітко і прозоро простежити усі етапи навчального процесу, оптимізувати логіку роботи системи та покращити користувацький досвід.

Модель логічно поділена на два основні блоки:

- Вибір та початок курсу (безкоштовного або платного).
- Процес навчання, завершення та результат курсу.

Авторизація та вибір курсу:

- Користувач авторизується в системі та обирає курс.
- Залежно від типу курсу (платний/безкоштовний) процес розгалужується.

Безкоштовний курс:

- Відразу відкривається доступ до матеріалів.
- Користувач починає навчання.

Платний курс:

- Перехід до платіжної системи.
- Після оплати надається доступ до матеріалів, і користувач починає навчання.

Навчання та прогрес:

- Відображається прогрес та навчальні модулі.
- Після завершення курсу система перевіряє результат.

Результат проходження:

- Якщо результат успішний – генерується сертифікат.
- Якщо неуспішний – користувач отримує запрошення повторити курс.



Рис. 2.3. Діаграма EPC частина 1

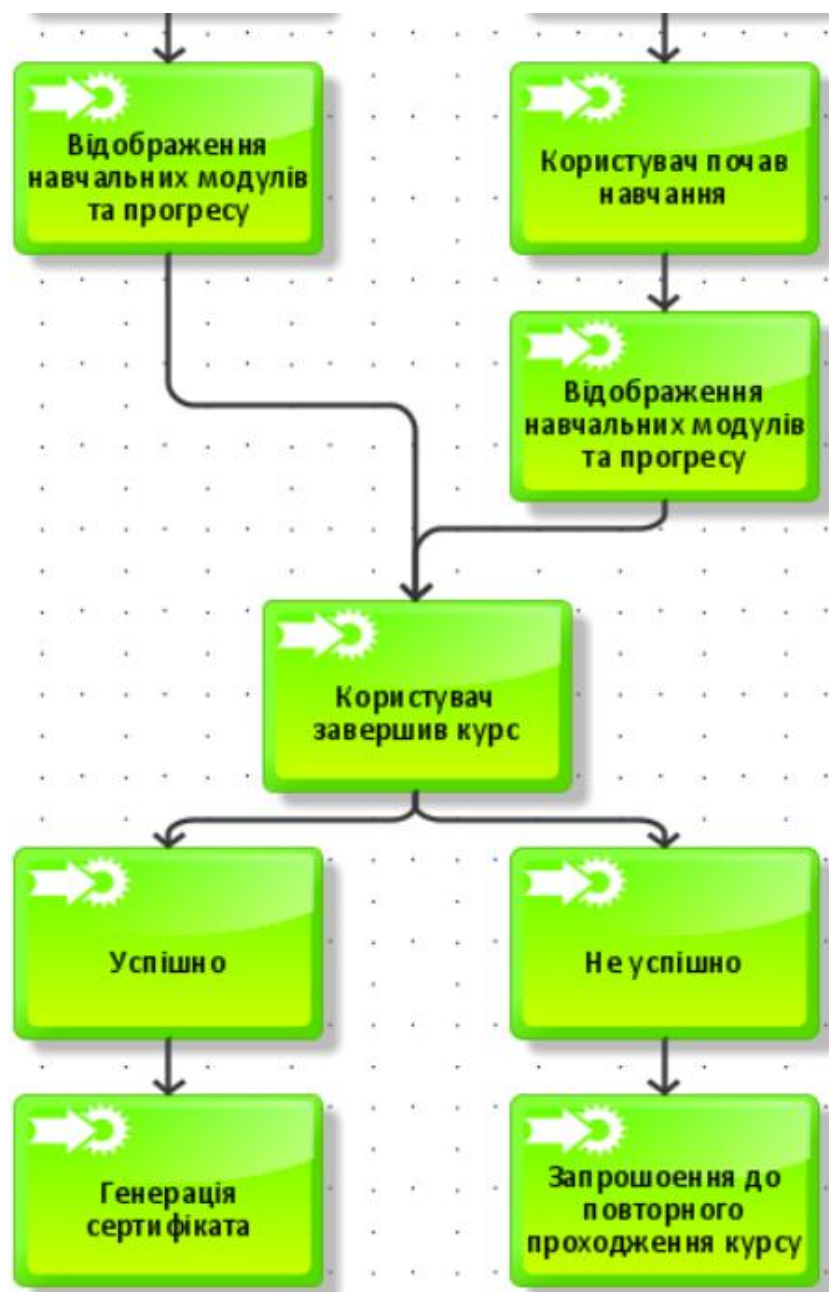


Рис. 2.4. Діаграма EPC частина 2

### 2.3 Опис роботи основних модулів продукту

Мобільний застосунок для навчання правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю складається з декількох функціональних модулів. Кожен модуль виконує конкретні завдання та взаємодіє з іншими модулями для забезпечення комплексної роботи системи. Нижче наведено опис основних модулів продукту:

- Модуль користувача відповідає за базову взаємодію користувача із системою. Він включає функції реєстрації та авторизації, редагування особистих даних, а також керування преміум-доступом. Забезпечує індивідуальний досвід користувача та облік його активності в застосунку.

- Модуль навчання є основним навчальним блоком системи. Він дозволяє користувачам переглядати доступні курси, проходити навчальні модулі та зручно орієнтуватися по структурі навчального матеріалу.

- Модуль тестування реалізує функцію перевірки знань після вивчення кожного модуля. Він відповідає за побудову тестових блоків, фіксацію відповідей та автоматичне оцінювання результатів, що дає змогу контролювати рівень засвоєння інформації.

- Модуль аналітики забезпечує збір і візуалізацію статистики користувача: проходження курсів, результати тестів, досягнення. Він дозволяє користувачам відстежувати прогрес, а адміністрації – аналізувати ефективність контенту.

- Модуль гейміфікації запроваджує елементи ігрової механіки: нагороди, бали, рейтинги, досягнення. Це сприяє підвищенню мотивації користувачів до регулярного навчання та активної участі в освітньому процесі.

- Модуль монетизації обробляє оплату преміум-функцій, активує або деактивує рекламу відповідно до підписки. Забезпечує реалізацію фінансової моделі застосунку та функціонування рекламного механізму [15].

- Модуль авторського контенту (середній пріоритет) призначений для авторів курсів. Він дозволяє створювати, редагувати та надсилати на перевірку навчальні матеріали, що сприяє розширенню контентної бази продукту.

- Модуль налаштувань відповідає за індивідуалізацію користувацького досвіду: зміну мови, звукових параметрів, push-сповіщень та інших конфігурацій облікового запису.

- Модуль модерації (середній пріоритет) забезпечує контроль якості контенту. Модератори перевіряють курси на відповідність правилам платформи, схвалюють або відхиляють матеріали перед їх публікацією для користувачів.

Таблиця основних модулів продукту

Пріоритет	Модуль продукту	Основні функції
Високий	Модуль користувача	Реєстрація, авторизація, редагування профілю, керування преміум-акаунтом
Високий	Модуль навчання	Перегляд курсів, проходження модулів, навігація по матеріалах
Високий	Модуль тестування	Перевірка знань після кожного модуля, оцінювання результатів
Середній	Модуль аналітики	Відображення статистики проходження, історія тестів, досягнення
Високий	Модуль гейміфікації	Нагороди, рейтинги, досягнення, мотиваційні елементи
Середній	Модуль монетизації	Обробка оплат, активація преміум-функцій, керування рекламою
Середній	Модуль авторського контенту	Створення та редагування курсів, подача на перевірку
Низький	Модуль налаштувань	Керування параметрами облікового запису, мови, звуків, push-сповіщень
Середній	Модуль модерації	Перевірка курсів на відповідність правилам, схвалення або відхилення

Формалізація вимог та створення математичних моделей для компонентів системи є важливими етапами в розробці мобільного застосунку. Опис та встановлення пріоритетності модулів продукту дозволяють структурувати

процес розробки, забезпечити ефективність та зручність використання застосунку.

Мобільний застосунок SafetyMarksman містить в собі продуманий модуль гейміфікації, що спрямований на покращення досвіду користувачів, підвищення мотивації до навчання, формування відчуття досягнення, а також вирізнення продукту серед конкурентів на ринку освітніх мобільних застосунків.

Основні компоненти модуля гейміфікації:

1. Досягнення та персональні винагороди.

У профілі користувача відображаються досягнення, наприклад:

- «5 уроків завершено»;
- «Фінальний тест без помилок»;
- «Успішна участь у поєдинках 3 тижні поспіль».

За досягнення користувач отримує доступ до:

- унікальних рамок профілю;
- нових аватарів;
- віртуальних талісманів (анімованих персонажів, які вітають користувача

під час навчання і відображаються в профілі).

2. Лідерборд і винагороди.

SafetyMarksman формує щомісячний лідерборд, у якому топ-2% користувачів (за рейтингом) отримують спеціальні бонуси. Ними можуть бути:

- безкоштовний доступ до преміум-курсів;
- унікальні елементи оформлення профілю;
- ранній доступ до нових функцій.

Рейтинг формується за спеціальною формулою яка описана у розділі математичних моделей.

3. Поєдинки з іншими гравцями.

• Кожен гравець матиме змогу грати в поєдинки з іншими гравцями по обраним темам.

- Поєдинок включатиме 20 питань і обмеження по часу, в залежності від результату і від кількості правильних відповідей гравець буде отримувати або втрачати бали, які враховуються в щомісячному рейтингу гравців.

#### 4. Античіт-система.

З метою запобігання нечесному проходженню курсів у SafetyMarksman передбачено античіт-модуль, що включає:

- Обмеження часу на проходження уроку та тесту. Кожен блок має строго лімітований час виконання, що мінімізує можливість пошуку відповідей ззовні.
- Контроль активності користувача. Фіксується надмірна кількість невірних спроб, незвична швидкість кліків, повторні підключення з різних пристроїв – у таких випадках система блокує можливість зарахування результату.
- Обмеження на повторне проходження. Кількість спроб проходження фінальних тестів обмежується

На рис. 2.5 представлена концептуальна модель інформаційної системи для навчання правилам безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю.

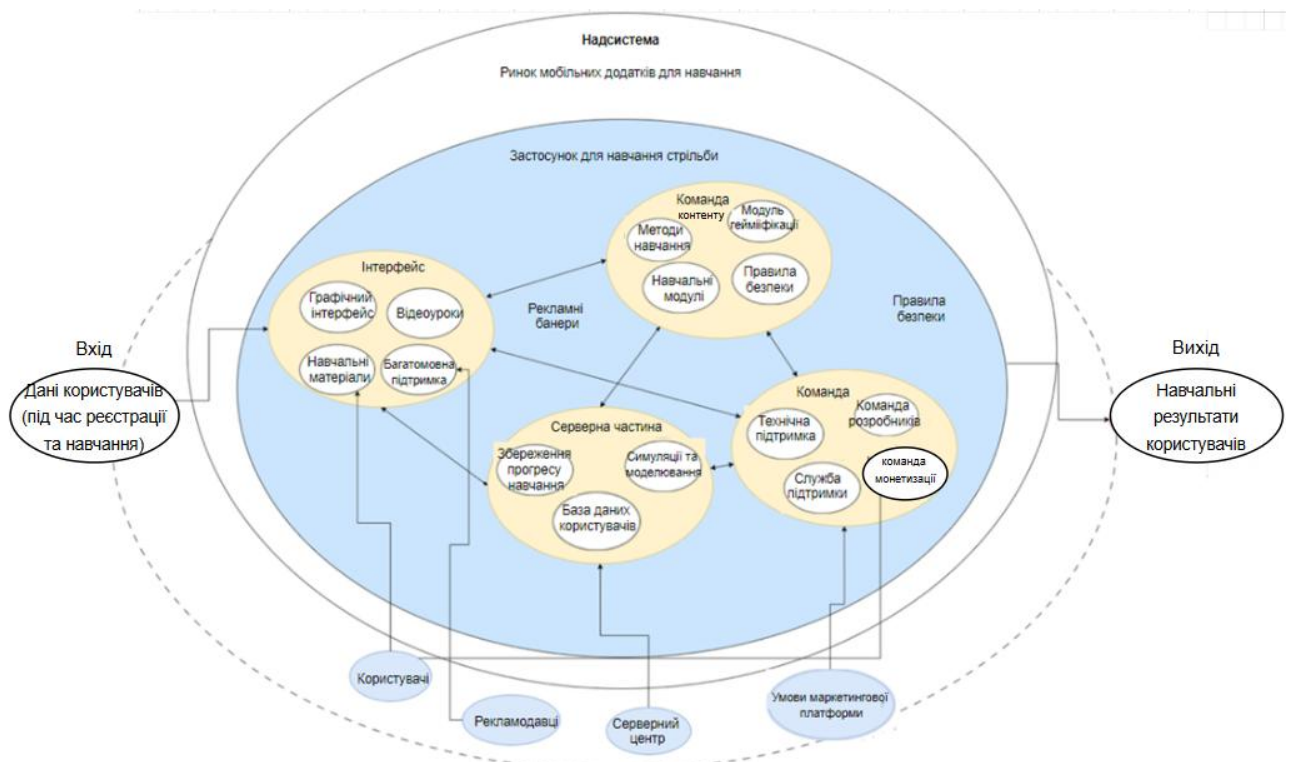


Рис. 2.5. Концептуальна модель інформаційної системи

Схема відображає архітектуру інформаційної системи, що лежить в основі мобільного додатку SafetyMarksman. Цей застосунок функціонує в рамках ширшої надсистеми – ринку мобільних додатків для навчання. Його основна мета – надати користувачам ефективні інструменти для самостійного опанування знань і навичок, необхідних для безпечного володіння та використання зброї.

На вході в систему надходять дані користувачів, які вони вводять під час реєстрації та в процесі проходження навчальних модулів. Ця інформація слугує основою для персоналізації контенту, відстеження прогресу та формування індивідуальних траєкторій навчання.

В центрі схеми розташована функціональна частина застосунку, яка поділена на кілька важливих підсистем. Інтерфейсна частина відповідає за взаємодію з користувачем. Вона включає графічний інтерфейс, навчальні матеріали, відеоуроки, а також багатомовну підтримку, що робить застосунок доступним для ширшої аудиторії. Через інтерфейс користувач отримує всю необхідну інформацію для навчання, а також взаємодіє з системою – проходить уроки, переглядає відеоінструкції, виконує тести та вправи.

Змістовна частина системи розробляється навчальною командою, яка відповідає за створення методичних матеріалів, формування навчальних модулів, розробку правил безпеки, а також впровадження гейміфікаційного модуля, що стимулює інтерес до навчання та підвищує залученість користувачів. Усі ці компоненти забезпечують повноцінний і логічно структурований навчальний процес.

Серверна частина застосунку відіграє ключову роль у збереженні даних. Тут розташовані бази даних користувачів, система збереження прогресу навчання, а також модулі, що відповідають за симуляції та моделювання реальних ситуацій. Саме ці інструменти дозволяють створити максимально наближене до реальності навчальне середовище, не порушуючи правил безпеки.

Окрему роль відіграє команда технічної підтримки, яка допомагає користувачам у випадку технічних труднощів, а також команда розробників і юридичний відділ. Останній забезпечує відповідність застосунку чинному

законодавству щодо обігу та використання зброї, а також політикам конфіденційності та захисту персональних даних.

Застосунок взаємодіє також із зовнішніми суб'єктами. Зокрема, з рекламодавцями, які розміщують банери у додатку, з користувачами, які отримують доступ до функціоналу, а також із серверним центром, що забезпечує технічну інфраструктуру. Крім того, система підпорядковується умовам маркетингових платформ, таких як Google Play чи App Store, через які розповсюджується застосунок.

На виході система формує навчальні результати користувачів. Це можуть бути сертифікати, підсумки тестування, аналітика щодо прогресу та інші показники, які дозволяють оцінити рівень знань та навичок, здобутих у процесі навчання.

Таким чином, схема демонструє цілісну та добре організовану структуру системи SafetyMarksman, у якій органічно поєднані освітній контент, технічні рішення, підтримка користувачів та відповідність нормативним вимогам. Це робить застосунок ефективним інструментом для підвищення рівня обізнаності та безпеки володіння зброєю серед населення.

## **2.4 Формалізація математичних моделей та постановка задачі в математичному вигляді**

У процесі розробки механік гейміфікації для мобільного застосунку, присвяченого вивченню правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю, постала необхідність створення ефективної системи ранжування користувачів. Така система має враховувати не лише кількість пройдених уроків чи тестів, але й якість виконання, регулярність участі, а також індивідуальний прогрес кожного користувача. Для початку я вирішив вибрати формулу рейтингового оцінювання Ело. Обравши цю формулу за основу, я отримав можливість реалізувати динамічну, справедливу і мотиваційну модель, яка враховує як очікувану, так і фактичну ефективність користувача. Це дозволяє створити

лідерборд, який відображає не просто активність, а реальний рівень залученості та успішності у навчальному процесі [16].

Історично система Ело була розроблена професором Арпадом Ело у середині ХХ століття для потреб шахової федерації США. Перевагою Ело-моделі стало те, що вона оцінює не абсолютну кількість перемог чи поразок, а те, наскільки результат відрізняється від очікуваного, базуючись на рейтингу обох учасників. З часом система набула популярності і вийшла далеко за межі шахів. Сьогодні вона застосовується у кіберспорті, настільних іграх, онлайн-платформах для навчання, а також у соціальних і професійних мережах для оцінки впливу чи майстерності.

Базова формула рейтингу Ело має такий вигляд:

При грі гравця А проти гравця В обчислюється математичне очікування кількості очок, які він має набрати в цій грі за формулою:

$$E_{\bar{A}} = \frac{1}{1 + 10^{\frac{R_B - R_A}{400}}}, \quad (2.1)$$

де:

$E_A$  – математичне очікування кількості очок, які набере гравець А в партії з В;

$R_A$  – старий рейтинг гравця А;

$R_B$  – старий рейтинг гравця В.

Новий рейтинг гравця А обраховується за формулою:

$$R'_A = R_A + k * (s_A - E_A), \quad (2.2)$$

де:

$k$  – це коефіцієнт, який залежить від рівня гравця (10 – для шахістів з рейтингом вище 2400; 15 – для шахістів з рейтингом нижче 2400; 25 – для новачків (тобто для перших 15 партій після – отримання рейтингу ФІДЕ));

$s_A$  – фактично набрана кількість очок гравцем А за зіграні партії;

$R'_A$  – новий рейтинг гравця А.

Далі я адаптую цю формулу до специфіки навчального застосунку.

Для цього створимо формулу для підрахунку коефіцієнту  $k$ , яка б підходила під специфіку застосунку.

$$k = \alpha * \left(1 + \frac{\Delta}{N}\right), \quad (2.3)$$

де:

$\alpha$  – базовий коефіцієнт (можна редагувати потім);

$\Delta$  – різниця в кількості правильних відповідей між гравцями;

$N$  – загальна кількість питань у поєдинку (наприклад 20).

Тепер перейдемо до додавання компоненти навчальної активності.

$$\sum_{i=1}^c (D_i \cdot p_i^2 \cdot 10) \quad (2.4)$$

де:

$c$  – кількість пройдених курсів;

$D_i$  – складність  $i$ -го курсу (1-5, наприклад),

$p_i$  – відсоток правильних відповідей у фінальному тесті  $i$ -го курсу (у межах  $[0,1]$ ).

$p_i^2$  – підкреслює важливість високої точності;

Коефіцієнт 10 – для масштабування до рівня рейтингу (можна змінити з часом).

І тепер поєднаємо наші формули для того, щоб отримати фінальну формулу для підрахунку рейтингу користувача:

$$R'_A = R_A + k \cdot (s_A - E_A) + \sum_{i=1}^c (D_i \cdot p_i^2 \cdot 10), \quad (2.5)$$

де:

$R'_A$  – фінальне значення рейтингу для гравця А.

Ця формула дозволяє давати користувачам рейтинг, який враховує як знання, так і результативність у змаганнях. Вона мотивує не просто проходити навчальні курси, а обирати складніші й намагатися скласти тести з максимальною точністю. Крім того, вона забезпечує природну рівновагу між освітнім процесом і змагальним елементом, дозволяючи кожному користувачеві розвиватися в зручному для себе темпі. Користувачі, які проявляють активність і показують стабільно високі результати як у боях, так і в навчанні, отримуватимуть найвищі позиції у загальному рейтингу.

## **2.5 Розробка концептуальної моделі бази даних проєкту**

Опис сутностей бази даних і їх зв'язків

### **1. Користувачі (Users).**

Атрибути:

- ID користувача (UserID): Унікальний ідентифікатор користувача.
- Ім'я користувача (Username): Ім'я користувача.
- Електронна пошта (Email): Електронна адреса користувача.
- Пароль (Password): Пароль для входу в систему.
- Дата реєстрації (RegistrationDate): Дата реєстрації користувача.
- Роль користувача (UserRole): Ідентифікатор ролі користувача, який

відповідає певній ролі в системі.

Зв'язки:

- Users.UserRole → Roles.RoleID: Один користувач має одну роль.
- Users.UserID → TestResults.UserID: Один користувач має багато

результатів тестувань.

### **2. Навчальні матеріали (LearningMaterials).**

Атрибути:

- ID матеріалу (MaterialID): Унікальний ідентифікатор навчального матеріалу.

- Назва матеріалу (MaterialName): Назва навчального матеріалу.

- Тип матеріалу (MaterialType): Тип навчального матеріалу (відео, текст, симуляція тощо).

- Опис матеріалу (MaterialDescription): Опис навчального матеріалу.

- Шлях до файлу (FilePath): Шлях до файлу навчального матеріалу.

### 3. Модулі (Modules).

Атрибути:

- ID модуля (ModuleID): Унікальний ідентифікатор модуля.

- Назва модуля (ModuleName): Назва модуля.

- Опис модуля (ModuleDescription): Опис модуля.

- ID навчального матеріалу (MaterialID): Ідентифікатор навчального матеріалу, який належить до цього модуля.

### 4. Тести (Tests).

Атрибути:

- ID тесту (TestID): Унікальний ідентифікатор тесту.

- Назва тесту (TestName): Назва тесту.

- Опис тесту (TestDescription): Опис тесту.

- Тип тесту (TestType): Тип тесту (множинний вибір, відкриті питання тощо).

- ID модуля (ModuleID): Ідентифікатор модуля, до якого належить цей тест.

### 5. Результати тестувань (TestResults).

Атрибути:

- ID результату (ResultID): Унікальний ідентифікатор результату тестування.

- ID користувача (UserID): Ідентифікатор користувача, який пройшов тест.

- ID тесту (TestID): Ідентифікатор тесту, який був пройдений.
- Дата проходження (DateTaken): Дата, коли тест був пройдений.
- Оцінка (Score): Оцінка, отримана за тест.

#### 6. Ролі (Roles).

Атрибути:

- ID ролі (RoleID): Унікальний ідентифікатор ролі.
- Назва ролі (RoleName): Назва ролі.

Користувачі (Users) і Ролі (Roles): Зв'язок між користувачами та ролями показує, що кожен користувач має одну роль, яка визначає його права та обов'язки в системі. Це дозволяє розмежувати доступ до різних функцій системи залежно від ролі користувача.

Користувачі (Users) і Результати тестувань (TestResults): Цей зв'язок відображає, що кожен користувач може мати багато результатів тестувань. Це дозволяє відстежувати історію тестувань і результати кожного користувача, що є важливим для оцінки прогресу в навчанні.

Навчальні матеріали (LearningMaterials) і Модулі (Modules): Зв'язок між навчальними матеріалами та модулями показує, що кожен навчальний матеріал може входити до складу багатьох модулів. Це дозволяє використовувати один і той же навчальний матеріал у різних модулях, що підвищує його повторне використання та ефективність.

Модулі (Modules) і Тести (Tests): Зв'язок між модулями та тестами відображає, що кожен модуль може мати багато тестів, пов'язаних з ним. Це дозволяє структурувати навчальний процес, де кожен модуль містить певний набір тестів для оцінки знань.

Тести (Tests) і Результати тестувань (TestResults): Цей зв'язок показує, що кожен тест може мати багато результатів тестувань. Це дозволяє відстежувати результати кожного тесту для різних користувачів.

Такі зв'язки та структура даних в концептуальній моделі даних забезпечують логічну організацію бази даних, яка підтримує ефективну роботу мобільного

застосунку для навчання правилам безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю (рис. 2.6).

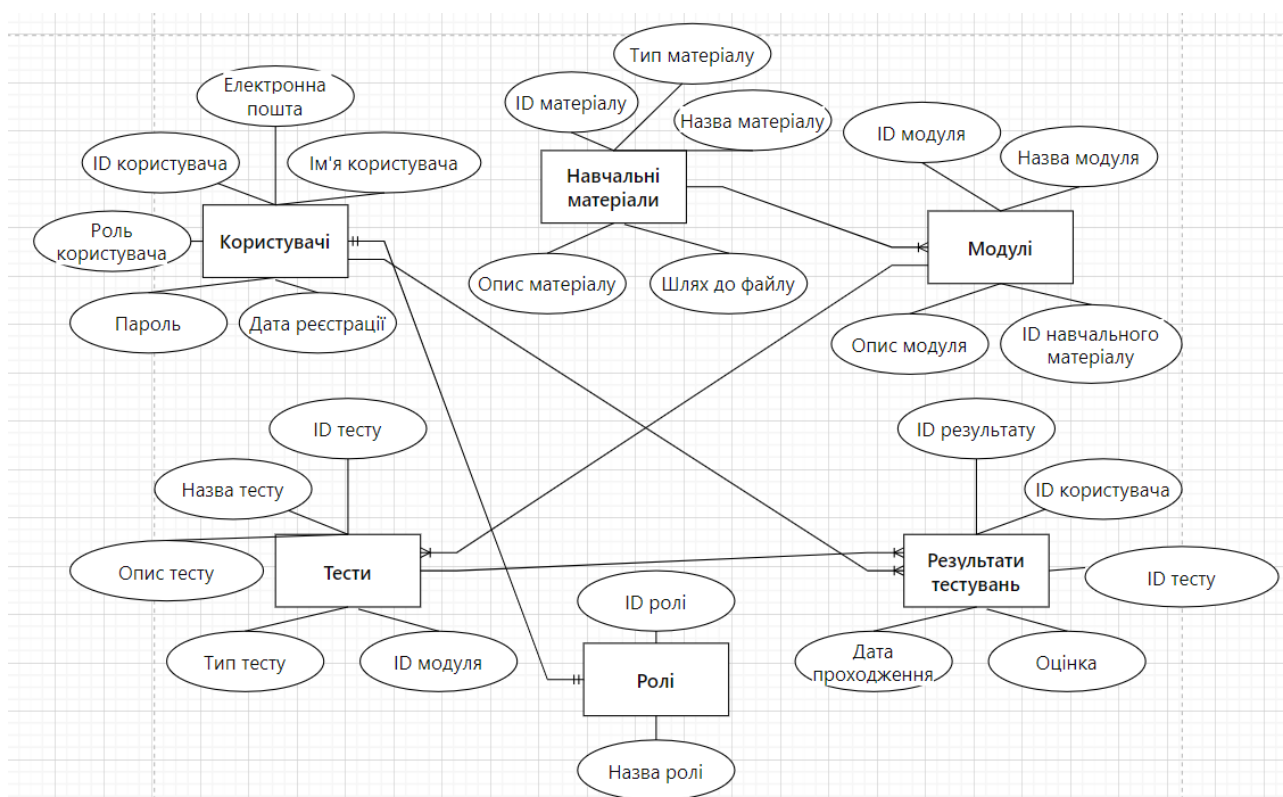


Рис. 2.6. Концептуальна модель бази даних

## 2.6 Побудова логічної моделі бази даних проєкту

Логічна модель бази даних для мобільного застосунку для навчання правилам безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю представлена кількома основними сутностями та їх зв'язками.

Таблиця "Users" містить інформацію про користувачів застосунку, зокрема їх унікальні ідентифікатори (UserID), імена (Username), електронні пошти (Email), паролі (Password), дати реєстрації (RegistrationDate) та ролі (UserRole). Зв'язок між "Users" та "Roles" здійснюється через зовнішній ключ (UserRole), який посилається на первинний ключ таблиці "Roles" (RoleID). Таблиця "Roles" зберігає інформацію про ролі користувачів, включаючи унікальний ідентифікатор ролі (RoleID) та назву ролі (RoleName).

Таблиця "LearningMaterials" включає дані про навчальні матеріали, такі як унікальні ідентифікатори матеріалів (MaterialID), назви матеріалів (MaterialName), типи матеріалів (MaterialType), описи матеріалів (MaterialDescription) та шляхи до файлів (FilePath). Ця таблиця пов'язана з таблицею "Modules" через зовнішній ключ (MaterialID), який посилається на первинний ключ таблиці "LearningMaterials" (MaterialID). Таблиця "Modules" містить інформацію про модулі, включаючи унікальні ідентифікатори модулів (ModuleID), назви модулів (ModuleName), описи модулів (ModuleDescription) та зовнішній ключ (MaterialID), який вказує на відповідний навчальний матеріал.

Таблиця "Tests" зберігає дані про тести, зокрема унікальні ідентифікатори тестів (TestID), назви тестів (TestName), описи тестів (TestDescription), типи тестів (TestType) та зовнішній ключ (ModuleID), який вказує на відповідний модуль. Таблиця "TestResults" містить результати тестувань, включаючи унікальні ідентифікатори результатів (ResultID), ідентифікатори користувачів (UserID), ідентифікатори тестів (TestID), дати проходження тестів (DateTaken) та оцінки (Score). Зв'язок між "TestResults" та "Users" здійснюється через зовнішній ключ (UserID), який посилається на первинний ключ таблиці "Users" (UserID). Зв'язок між "TestResults" та "Tests" здійснюється через зовнішній ключ (TestID), який посилається на первинний ключ таблиці "Tests" (TestID).

Усі ці сутності та зв'язки між ними забезпечують цілісність даних і логічну структуру бази даних, що дозволяє ефективно зберігати, обробляти та взаємодіяти з інформацією, необхідною для роботи мобільного застосунку (рис. 2.7). Модель забезпечує можливість відстеження прогресу користувачів, зберігання та управління навчальними матеріалами, проведення тестувань та обробку результатів, а також управління ролями користувачів у системі (рис. 2.8).

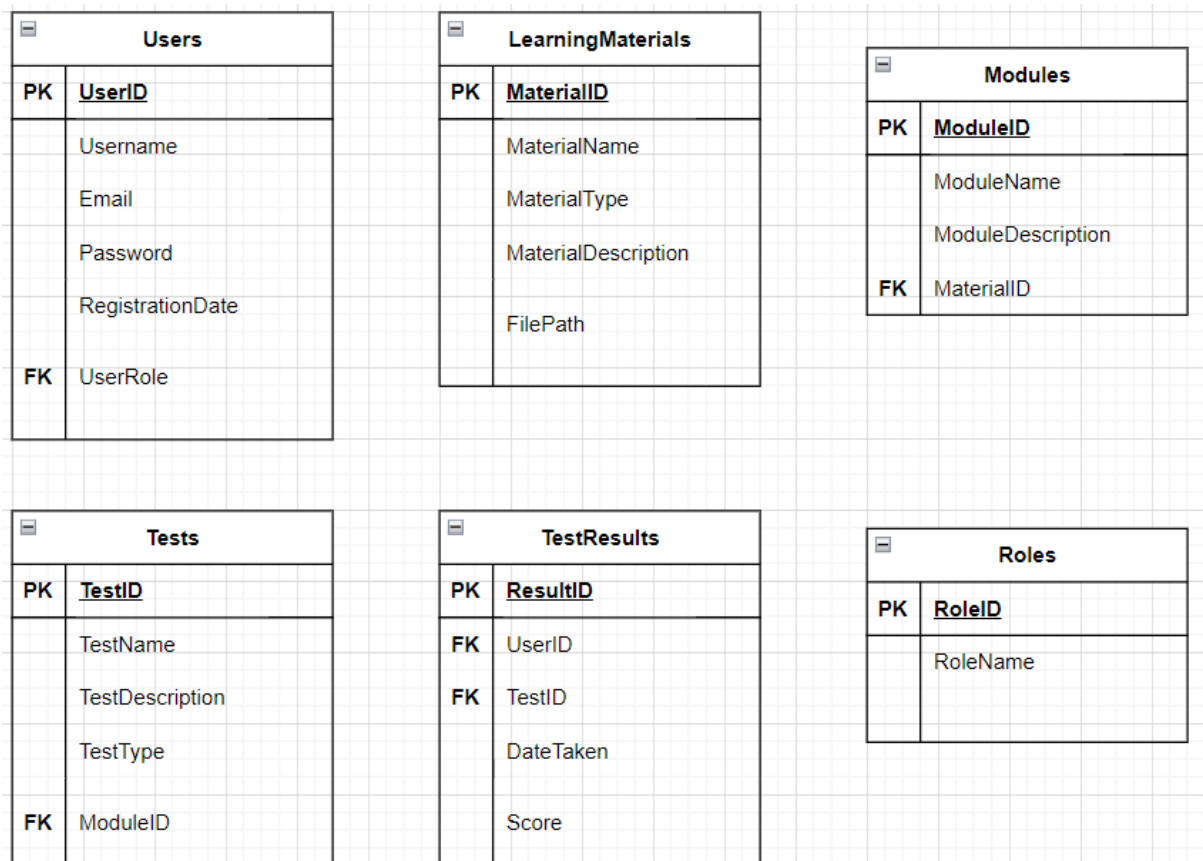


Рис. 2.7. Логічна модель бази даних без зв'язків

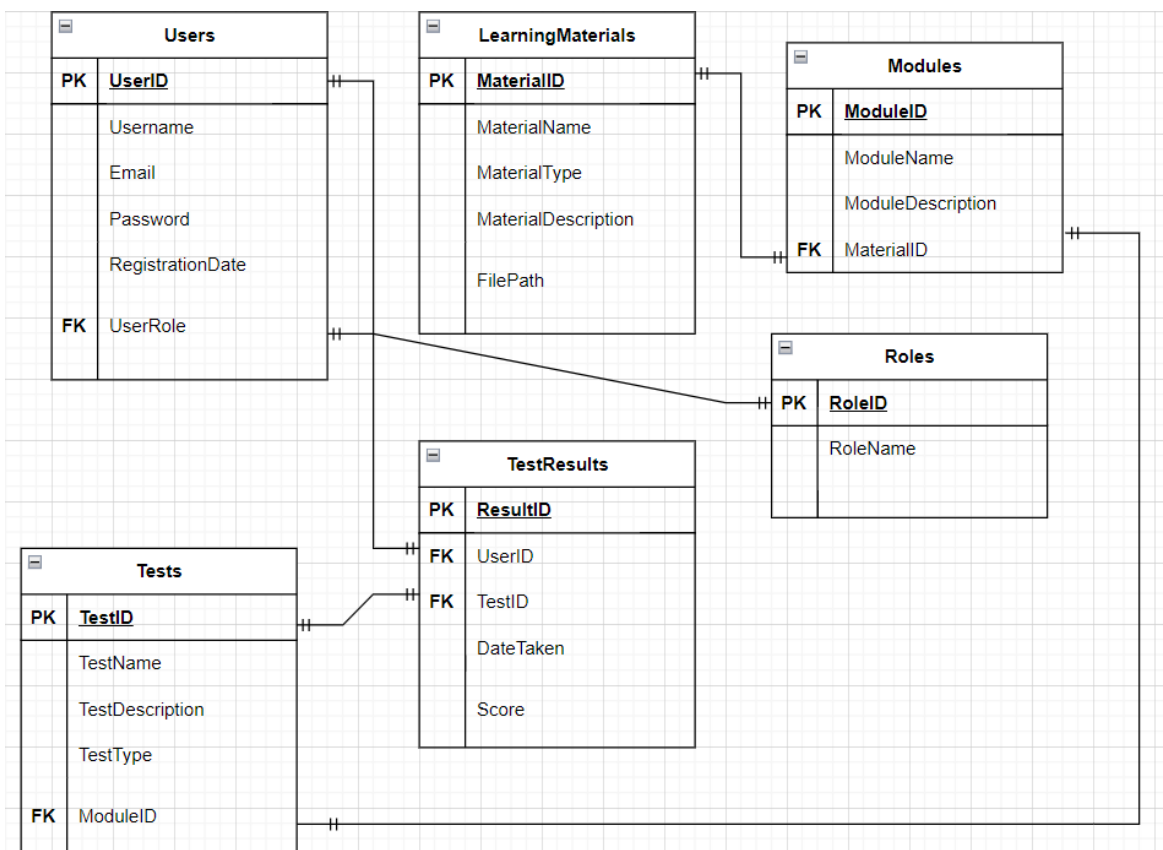


Рис. 2.8. Логічна модель бази даних

## РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ЗА МЕТОДОЛОГІЄЮ SCRUM

### 3.1 Визначення стратегії управління ризиками

У процесі реалізації проєкту важливо своєчасно виявляти потенційні ризики, які можуть вплинути на строки, бюджет, якість або правову відповідність продукту. Для цього проводиться аналіз типових ризикових подій, що можуть виникнути в ході розробки, запуску та експлуатації застосунку [17].

Виділю декілька найбільш важливих ризиків:

- Вразливість до кіберзагроз. Може призвести до витоку даних або зламу системи. Профілактика – аудит безпеки та шифрування. Ознаки – підозрілий трафік чи спроби несанкціонованого доступу.

- Низька продуктивність системи. Впливає на досвід користувачів. Запобігається шляхом оптимізації коду та тестування. Симптоми – затримки у відповіді або збої в роботі.

- Недостатнє фінансування. Може загальмувати розробку. Запобігається фінансовим плануванням і пошуком інвесторів. Ознаки – відсутність коштів на наступні етапи.

- Відсутність кваліфікованих кадрів. Призводить до помилок та затримок. Профілактика – якісний підбір команди та навчання. Симптоми – низька якість роботи, затримки.

- Неправильне планування. Веде до порушення термінів. Запобігається використанням гнучких методологій (Agile тощо). Ознаки – розрив між вимогами та результатами.

- Економічна нестабільність. Може спричинити зростання витрат. Зменшується через фінансову диверсифікацію та коригування бюджету. Ознаки – зміна вартості ресурсів.

- Зміни в законодавстві. Впливають на відповідність продукту. Профілактика – моніторинг норм і консультації з юристами. Ознаки – нові вимоги або обмеження.

У табл. 3.1 наведено ключові ризики, шляхи їх профілактики, ранні ознаки виявлення та рекомендовані дії для їхнього усунення або мінімізації негативних наслідків.

Таблиця 3.1

**Оцінка основних ризиків проєкту та план заходів реагування**

<b>Ризикова подія</b>	<b>Профілактика</b>	<b>Симптоми (рання ознака)</b>	<b>Необхідні дії</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Вразливість до кіберзагроз	Проведення регулярних аудитів безпеки, використання надійних шифрувальних протоколів	Підозрілий мережевий трафік, несанкціонований доступ	Миттєве блокування доступу, повідомлення адміністраторів
Низька продуктивність системи	Оптимізація коду, тестування під навантаженням	Затримки у відповіді системи, часті збої	Збільшення ресурсів серверів, оптимізація обробки запитів
Недостатнє фінансування	Детальний фінансовий план, залучення інвесторів	Відсутність коштів на наступні етапи	Пошук додаткових джерел фінансування
Відсутність кваліфікованих кадрів	Ретельний відбір працівників, створення умов для їх утримання	Затримки у виконанні завдань, погана якість робіт	Навчання існуючих співробітників, залучення консультантів

1	2	3	4
Неправильне планування	Чіткий план проєкту з використанням методологій управління проєктами (наприклад, Agile)	Затримки у виконанні етапів, невідповідність вимог	Оперативне коригування плану, введення буферів на виконання задач
Економічна нестабільність	Диверсифікація фінансових джерел, прогнозування ризиків	Підвищення цін на ресурси, зменшення доступного фінансування	Перегляд бюджету, скорочення витрат
Зміни в законодавстві	Постійний моніторинг законодавчих змін	Введення нових законодавчих актів, що впливають на бізнес	Адаптація продукту до нових вимог, консультації з експертами

Тепер перейдемо до визначення стандарту з управління ризиками для мого проєкту.

Проаналізувавши доступні міжнародні стандарти, я виділив кілька найбільш релевантних до теми розробки мобільного додатку для вивчення правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю. Нижче наведено короткий опис кожного з них з урахуванням їхньої придатності до специфіки мого проєкту.

ISO 31000:2018 – Управління ризиками: Принципи та рекомендації. Цей міжнародний стандарт встановлює принципи, основу та процеси управління ризиками. Його універсальність дозволяє застосовувати підхід до будь-якого

типу проєктів, включно з цифровими продуктами. ISO 31000:2018 допомагає системно ідентифікувати, оцінювати, управляти та контролювати ризики, що є особливо важливо для тематики безпеки та навчального контенту, пов'язаного зі зброєю.

ISO/IEC 27005 – Управління ризиками інформаційної безпеки. Цей стандарт є частиною серії ISO/IEC 27000, яка зосереджена на захисті інформаційних активів. Він пропонує методології для оцінки ризиків конфіденційності, цілісності та доступності інформації, що особливо актуально для мого проєкту в контексті збереження персональних даних користувачів мобільного додатку та безпечного обміну навчальним контентом.

IEC 61508 – Функціональна безпека електричних, електронних та програмних систем. Цей стандарт регламентує вимоги до функціональної безпеки систем, які залежать від програмного забезпечення або електроніки. Він може бути застосований у випадках, коли мобільний додаток потенційно буде пов'язаний з апаратним забезпеченням, наприклад, для інтеграції з тренажерами або системами контролю доступу.

ISO/IEC 31010 – Управління ризиками. Методи оцінки ризиків. Цей стандарт є допоміжним до ISO 31000 і надає систематизований огляд інструментів та методів для аналізу ризиків. Він містить понад 30 технік, таких як SWOT-аналіз, дерева рішень, аналіз сценаріїв, які можна адаптувати до процесу створення, тестування та впровадження мобільного застосунку.

ISO 22301 – Системи управління безперервністю бізнесу. Цей стандарт стосується здатності організації підтримувати критично важливі функції в умовах інцидентів або криз. У контексті мого проєкту він може бути корисним для аналізу ризиків, пов'язаних із недоступністю сервера, збоїв у роботі застосунку або втратою навчальних матеріалів.

MSF – Microsoft Solutions Framework. Цей фреймворк містить підхід до управління проєктами, який включає інтегровану модель управління ризиками. Він охоплює ранню ідентифікацію ризиків, аналіз їхнього впливу та ймовірності, створення планів реагування, моніторинг у реальному часі та ефективну

комунікацію. Цей підхід є практичним для використання в гнучких командах розробки, подібних до моєї.

Таблиця 3.2

**Відмінність підходів різних стандартів з управління ризиками**

<b>Стандарт</b>	<b>Основні аспекти</b>	<b>Методи оцінки ризиків</b>	<b>Галузь застосування</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
ISO 31000	Принципи та рекомендації з управління ризиками. Охоплює загальний процес управління: ідентифікація, оцінка, управління.	Використовує якісний та кількісний аналіз ризиків, методи сценаріїв, імовірнісні оцінки.	Універсальний для будь-яких сфер, включаючи проекти з високими ризиками для безпеки.
ISO/IEC 27005	Управління ризиками інформаційної безпеки. Оцінка ризиків для конфіденційності, цілісності та доступності даних.	Методи кількісної оцінки (кібербезпека), оцінка загроз і вразливостей, методи аналізу атак.	Інформаційні системи, мобільні додатки, будь-яка цифрова інфраструктура, яка потребує високого рівня безпеки даних.
IEC 61508	Функціональна безпека електронних і програмних систем. Оцінка надійності систем і їх безпечної роботи.	Аналіз ризиків на технічному рівні, методи імовірнісного аналізу відмов.	Промислові та електронні системи, включаючи інтеграцію з програмним забезпеченням.

1	2	3	4
ISO/IEC 31010	Методи оцінки ризиків, супровідний стандарт до ISO 31000. Надання різних підходів і інструментів для аналізу ризиків.	Методики оцінки ризиків: SWOT, аналіз імовірності, дерево рішень, аналіз сценаріїв.	Універсальний для будь-яких проєктів, що потребують складного аналізу ризиків.
ISO 22301	Управління безперервністю бізнесу. Оцінка ризиків для безперервної роботи бізнесу у разі інцидентів або кризових ситуацій.	Кількісна оцінка впливу на бізнес, розробка планів реагування та відновлення.	Підприємства, організації, які залежні від безперервної роботи інформаційних систем і процесів.
MSF	Управління ризиками в проєктах розробки рішень. Проактивне управління ризиками з ранньою ідентифікацією та моніторингом.	Оцінка ймовірності та впливу, постійний моніторинг ризиків, плани реагування.	Проєкти з розробки програмного забезпечення, інформаційні системи, гнучке управління ІТ-ризиками.

Отже, для мого проєкту я обрав стандарт ISO 31000, оскільки він надає універсальні принципи управління ризиками, які можна адаптувати до будь-якого проєкту. Його підхід дозволяє охопити як технічні, так і користувацькі ризики, що є критичним для безпеки в моєму проєкті. Стандарт є гнучким і не нав'язує жорстких процесів, що дає змогу адаптувати його до специфіки мого

додатку. ISO 31000 також дозволяє інтегрувати інші стандарти для захисту даних та безперервності роботи, що важливо для стабільної роботи системи.

Хоча я також розглядав MSF, через його акцент на гнучкому управлінні ризиками в IT-проектах, я вибрав ISO 31000, оскільки він має ширше охоплення ризиків, включаючи операційні та користувацькі аспекти, що є важливими для безпеки користувачів додатку. ISO 31000 забезпечує більшу стандартизацію і міжнародне визнання, що підвищує довіру до управління ризиками в проекті.

### 3.2 Розробка життєвого циклу проекту

У табл. 3.3 життєвий цикл розробки мобільного застосунку поділено на шість основних фаз, кожна з яких передбачає виконання конкретного набору завдань і досягнення відповідних результатів. Розробка відбувається за гнучкою методологією Scrum.

Таблиця 3.3

#### Опис фаз життєвого циклу проекту

<b>Фаза життєвого циклу</b>	<b>Опис</b>
Фаза ініціації	На цьому етапі формується загальна концепція проекту, обґрунтовується доцільність створення мобільного застосунку з урахуванням потреб замовника. Визначаються ключові цілі, завдання та цільова аудиторія, для якої буде розроблений продукт. Проводиться первинний аналіз ринку та вивчаються конкуренти. Окрім цього, формується основний склад команди проекту, розподіляються початкові ролі та відповідальності серед учасників, що дозволяє налаштувати ефективну співпрацю на наступних етапах розробки.

Фаза життєвого циклу	Опис
Фаза планування	Визначається перелік основних функцій, технічних вимог і пріоритетів розробки відповідно до потреб замовника. Команда формує дорожню карту із розподілом на етапи та календарний графік реалізації. Також обираються інструменти для ефективної командної роботи.
Фаза проєктування	Розробляються перші прототипи мобільного застосунку. Узгоджується структура навчальних курсів, тестових завдань та модулів, що забезпечують ефективний освітній процес. Особливу увагу приділено моделі монетизації – рекламі, преміум-функціям та внутрішнім платним опціям.
Фаза реалізації	Відбувається активна розробка продукту за методологією Scrum. Увесь обсяг робіт розподіляється на двотижневі спринти. Створюється перша робоча версія (MVP) додатку.
Фаза тестування та вдосконалення	Проводиться повний цикл функціонального та нефункціонального тестування. QA-фахівець перевіряє стабільність роботи всіх модулів. Залучаються бета-користувачі. На основі зібраних відгуків проводиться оптимізація продуктивності. Застосунок готується до фінального релізу.
Фаза закриття проєкту	На завершальному етапі результати роботи передаються замовнику – вихідний код, інструкції, доступи до репозиторіїв. Готується і передається технічна та користувацька документація. Складається фінальний звіт про виконання проєкту з аналізом досягнутих цілей. Також здійснюється формальне завершення співпраці з командою, архівація всіх матеріалів, і проєкт офіційно вважається завершеним.

Відповідно до описаних вище фаз життєвого циклу створимо схему життєвого циклу проєкту застосунку для вивчення правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Життєвий цикл проєкту

### 3.3 Побудова WBS проєкту

Одним із ключових інструментів управління дипломним проєктом є структура декомпозиції робіт. Вона є логічною моделлю, яка дозволяє розподілити загальний обсяг робіт на менші, більш керовані елементи. Такий підхід дає змогу систематизувати процес реалізації проєкту, краще розуміти взаємозв'язки між його компонентами, а також організувати ефективний контроль над виконанням завдань у межах кожного етапу.

WBS розроблено на основі життєвого циклу проєкту та поділено на шість основних фаз: ініціація, планування, проектування, реалізація, тестування і вдосконалення, а також завершення проєкту (рис. 3.2). Кожна з цих фаз деталізується на підетапи, які відображають основні напрямки діяльності команди на відповідному етапі розробки мобільного застосунку.

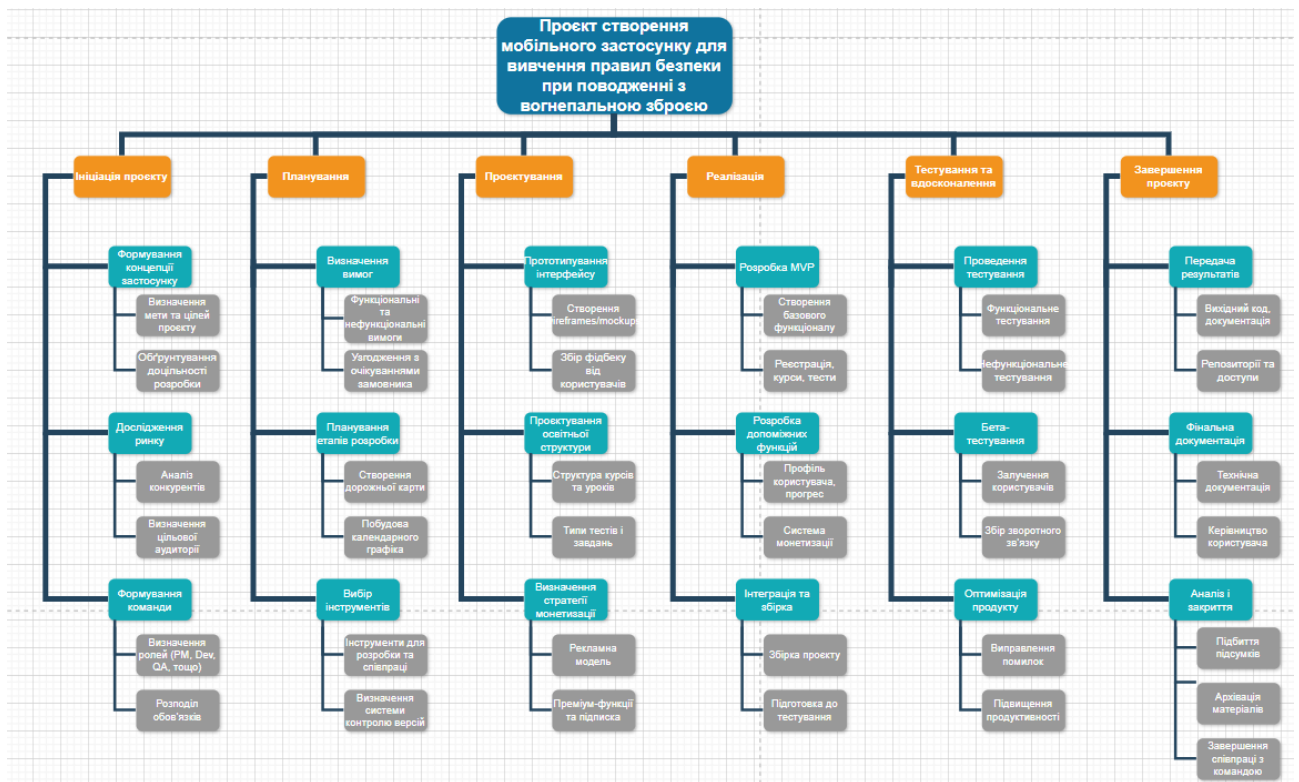


Рис. 3.2. WBS проекту SafetyMarksman

На фазі ініціації головним завданням було сформулювати загальне уявлення про майбутній продукт. Це включало визначення мети та цілей, аналіз доцільності створення застосунку, а також початкове вивчення ринку, зокрема аналіз існуючих аналогів і дослідження потреб потенційних користувачів. Водночас формувалася команда, визначалися ключові ролі та обов'язки, що створювало основу для подальшої організованої співпраці.

У фазі планування визначалися вимоги до функціональності мобільного застосунку, уточнювалися технічні обмеження, а також формувалася план реалізації. Особливу увагу було приділено створенню дорожньої карти та календарного графіка, які дозволяють відстежувати прогрес і контролювати терміни виконання. Також на цьому етапі команда обрала інструменти для взаємодії, розробки й тестування, що забезпечило технічну підготовку до наступних фаз.

Проектування стало важливим етапом, де почали набирати конкретних обрисів як інтерфейс застосунку, так і логіка подання навчального матеріалу.

Були створені перші прототипи, які дозволили наочно оцінити майбутній вигляд продукту. Водночас відбувалося проєктування структури навчальних курсів, включаючи уроки, тести, практичні завдання тощо. Окремо було опрацьовано підхід до монетизації застосунку, зокрема визначено місце реклами, преміум-функцій та платних можливостей.

Фаза реалізації передбачала безпосереднє втілення задумів у код. Було розроблено MVP, що включає базовий функціонал – реєстрацію користувачів, доступ до курсів, проходження тестів. Після цього команда працювала над впровадженням додаткових функцій, таких як профіль користувача, відстеження прогресу, системи мотивації та монетизації. Наприкінці фази проводилася збірка застосунку та підготовка до тестування.

На п'ятій фазі – тестуванні та вдосконаленні – застосунок проходив повний цикл перевірок. QA-фахівець здійснив функціональне й нефункціональне тестування для виявлення можливих недоліків у роботі продукту. Після цього відбувалося бета-тестування із залученням реальних користувачів. Отримані відгуки дозволили провести необхідні доопрацювання, оптимізувати продуктивність і підготувати застосунок до релізу.

Завершальна фаза проєкту полягала у формальному підбитті підсумків. Усі напрацьовані результати – вихідний код, технічна й користувацька документація, а також доступи до сховищ і репозиторіїв – були упорядковані та передані замовнику. Після цього здійснено аналіз досягнутих результатів, архівацію матеріалів та офіційне завершення співпраці з командою.

### **3.4 Управління зацікавленими сторонами**

Управління зацікавленими сторонами є однією з найважливіших складових ефективного управління проєктом. Успішна реалізація будь-якого ІТ-проєкту неможлива без розуміння того, хто впливає на проєкт, які інтереси переслідує кожна сторона, які у них очікування, мотивація, рівень впливу і відповідальності. Зацікавлені сторони можуть як підтримати розвиток проєкту,

так і стати джерелом ризиків – зокрема у разі неправильного управління їхніми потребами або недостатньої комунікації.

Процес управління зацікавленими сторонами включає не лише ідентифікацію цих осіб або організацій, але й аналіз рівня їх впливу, очікувань і комунікаційних потреб. Важливо встановити, яку інформацію потрібно надавати кожній зі сторін, з якою регулярністю і в якій формі. Наприклад, замовнику критично важлива прозорість щодо витрат і прогресу, тоді як для кінцевих користувачів найважливішим буде інтуїтивно зрозумілий інтерфейс і стабільність роботи застосунку.

В умовах даного дипломного проєкту – розробки мобільного застосунку для вивчення правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю – коло зацікавлених сторін є досить широким. Серед них замовник, команда розробки (розробники, тестувальники, менеджер), кінцеві користувачі, спонсори, а також представники військових навчальних центрів, які потенційно можуть використовувати застосунок у навчальному процесі.

Взаємодія з цими сторонами має бути добре організована вже з початку проєкту. Наприклад, регулярні зустрічі з замовником дозволяють уточнювати вимоги, мінімізувати непорозуміння та приймати вчасні рішення при зміні пріоритетів. Для користувачів важливо забезпечити канали зворотного зв'язку – це дозволяє отримувати пропозиції щодо покращення функціоналу, виявляти проблеми в UX/UI та швидко реагувати на технічні несправності.

У контексті цього проєкту було складено детальний перелік зацікавлених сторін з відповідним описом їхніх ключових очікувань.

У табл. 3.4 представлено систематизований огляд основних зацікавлених сторін проєкту, а також їхні головні очікування щодо результатів розробки та функціонування застосунку. Ця таблиця не лише фіксує позицію кожної сторони, а й слугує практичним інструментом для подальшого планування комунікацій, управління ризиками та побудови стратегії взаємодії протягом усього життєвого циклу проєкту.

## Очікування зацікавлених сторін проєкту

Зацікавлені сторони	Очікування
1	2
Замовник	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Висока якість виконання проєкту.</li> <li>• Своєчасне завершення проєкту згідно з графіком.</li> <li>• Дотримання бюджетних обмежень.</li> <li>• Оперативне реагування на зміни в проєкті.</li> <li>• Задоволення потреб користувачів за допомогою функціоналу застосунку.</li> <li>• Прозорість процесу розробки і звітування щодо досягнутих результатів.</li> </ul>
Користувачі	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс.</li> <li>• Наявність необхідних функцій для навчання та перевірки знань.</li> <li>• Швидка та безперебійна робота застосунку.</li> <li>• Підтримка різних платформ і пристроїв.</li> <li>• Безпека персональних даних.</li> </ul>
Розробники	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Чітко визначені вимоги до продукту та технічні завдання.</li> <li>• Наявність ефективних інструментів для роботи (наприклад, Jira, Git).</li> <li>• Легкість у комунікації з іншими членами команди та замовником.</li> <li>• Наявність чіткої документації та специфікацій для розробки функцій.</li> </ul>

1	2
Тестувальники (QA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Точні та детальні тести для кожного етапу розробки.</li> <li>• Чітка комунікація щодо вимог до якості та критеріїв прийняття.</li> <li>• Адекватні терміни для тестування та можливість вносити зміни на основі результатів тестування.</li> </ul>
Менеджер проєкту	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперативне управління завданнями та ресурсами.</li> <li>• Визначення чітких дедлайнів і забезпечення їх дотримання.</li> <li>• Ефективне управління ризиками і змінними вимогами.</li> <li>• Моніторинг прогресу та результатів кожного етапу проєкту.</li> </ul>
Спонсори проєкту	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Виконання проєкту у межах бюджету і без перевитрат.</li> <li>• Прозорі звіти та регулярне оновлення статусу проєкту.</li> <li>• Розширення ринку та задоволення потреб кінцевих користувачів.</li> </ul>
Військові навчальні центри	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Надання курсу, який відповідає вимогам військової підготовки.</li> <li>• Підвищення рівня безпеки і дисципліни серед курсантів.</li> <li>• Можливість моніторингу прогресу учнів за допомогою аналітики.</li> </ul>

Після створення таблиці про очікування зацікавлених сторін проєкту, потрібно розробити стратегії взаємодії з ними для ефективної координації дій та підтримки цілей проєкту. Це дозволяє не лише краще організувати комунікацію, а й забезпечити задоволення ключових потреб кожної сторони, запобігти ризикам, пов'язаним із непорозуміннями, і підвищити загальну ефективність реалізації мобільного застосунку. У табл. 3.5 наведено основні зацікавлені сторони проєкту та відповідні стратегії взаємодії з ними.

Таблиця 3.5

### Очікування зацікавлених сторін проєкту

Зацікавлені сторони	Стратегії взаємодії
Замовник	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проведення регулярних зустрічей (щотижневі статус-мінінги, демонстрації після кожного спринту).</li> <li>- Надання звітів про прогрес, бюджет та ризики.</li> <li>- Узгодження функціоналу через backlog refinement.</li> <li>- Спільне ухвалення рішень про зміни.</li> <li>- Відкритий доступ до Jira/Notion для перегляду статусу завдань.</li> <li>- Фінальна демонстрація з подальшим прийманням результатів.</li> </ul>
Користувачі	Залучення до тестування продукту, збори відгуків для покращення досвіду користувачів (UX/UI), опитування.
Розробники	Щоденні стендапи для синхронізації завдань, обговорення технічних деталей та розв'язання проблем на етапі розробки.
Тестувальники	Оцінка кожного інкременту функціоналу, виявлення багів, зворотний зв'язок для покращення якості продукту.
Інвестори	Регулярні звіти про хід проєкту, фінансові показники, обговорення можливих змін і планів на майбутнє.

### 3.5 Ключові ролі та розподіл відповідальності в Scrum-команді

Для ефективної реалізації проєкту було сформовано крос-функціональну команду, що відповідає підходу Scrum. Та побудовано організаційну структуру проєкту (рис. 3.3). Команда охоплює всі необхідні компетенції для створення та підтримки мобільного застосунку. Ролі та зони відповідальності визначено відповідно до принципів гнучкої розробки.

**Project Manager** – відповідає за загальне управління проєктом, контроль термінів, бюджету, ресурсів та взаємодії з замовником. Координує роботу команди, організовує планування та звітність за результатами спринтів.

**Scrum Master** – слідкує за дотриманням Scrum-процесів, допомагає команді усувати перешкоди, забезпечує ефективну комунікацію та підтримує безперервне вдосконалення процесів розробки.

**Full-Stack Developer** – відповідає за реалізацію функціоналу як на стороні клієнта, так і на стороні сервера. Забезпечує безперебійну роботу застосунку, інтеграцію з базами даних та зовнішніми сервісами.

**QA Middle (тестувальник)** – проводить функціональне та нефункціональне тестування продукту, створює тест-кейси, фіксує дефекти, забезпечує стабільну якість застосунку на кожному етапі розробки.

**Designer Middle (UI/UX-дизайнер)** – розробляє зручний і сучасний інтерфейс, створює прототипи, дизайн-макети та забезпечує позитивний користувацький досвід.

**Data Analyst Junior** – аналізує поведінку користувачів, готує звіти щодо ефективності функціоналу та допомагає команді приймати рішення на основі даних.

**Middle Monetization Specialist** – розробляє стратегії монетизації, впроваджує рекламні інтеграції, преміум-функції та інші способи комерційного використання застосунку.

Firearms Expert – консультує команду щодо змісту навчальних курсів, забезпечує відповідність матеріалів нормам безпеки та законодавству у сфері поводження зі зброєю.

Content Moderator Junior – перевіряє навчальні матеріали, тести й курси перед публікацією, забезпечує відповідність стандартам якості та етичним нормам.

PR Manager – відповідає за публічну комунікацію проєкту, підготовку інформаційних кампаній, співпрацю з партнерами, просування застосунку в соцмережах та ЗМІ.

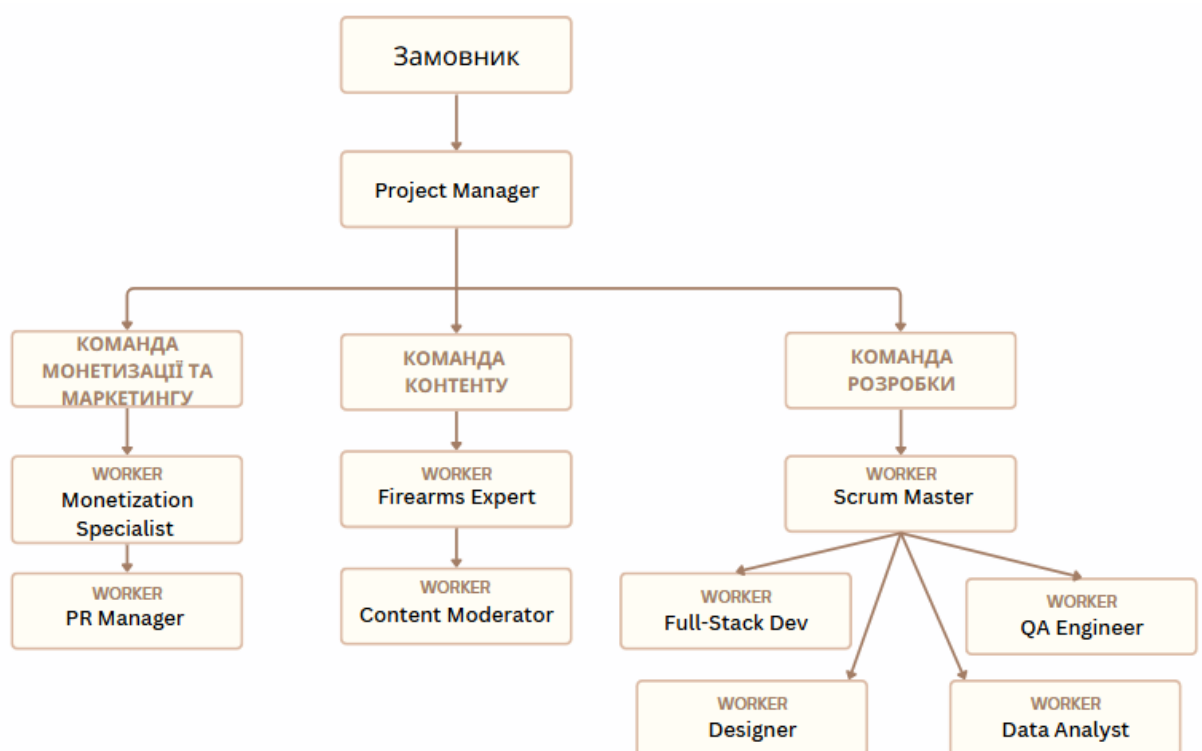


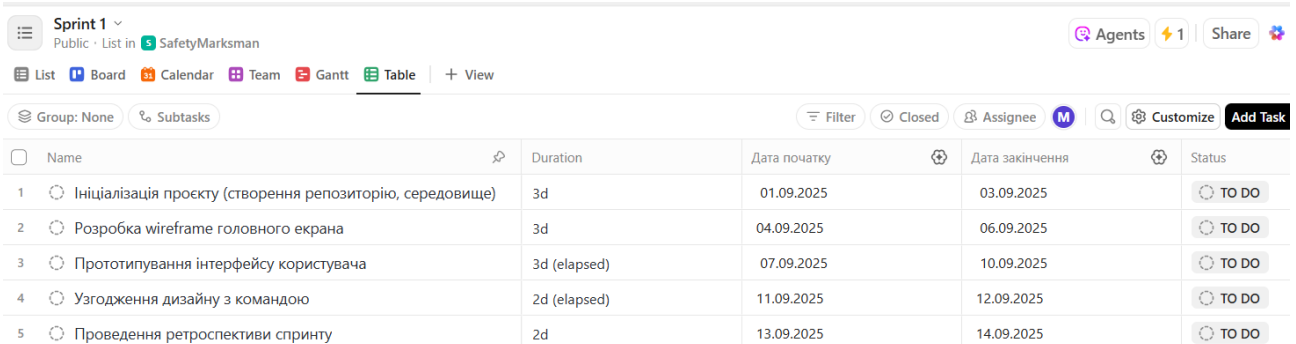
Рис. 3.3. Організаційна структура проєкту

### 3.6 Календарне планування проєкту

Календарне планування є ключовим етапом організації розробки мобільного застосунку, оскільки дозволяє структурувати робочий процес, чітко розподілити завдання між учасниками команди та встановити часові межі для їх виконання. Проєкт розробки застосунку для вивчення правил безпеки

поводження з вогнепальною зброєю реалізується за методологією Scrum, що передбачає ітеративний підхід із використанням спринтів тривалістю два тижні.

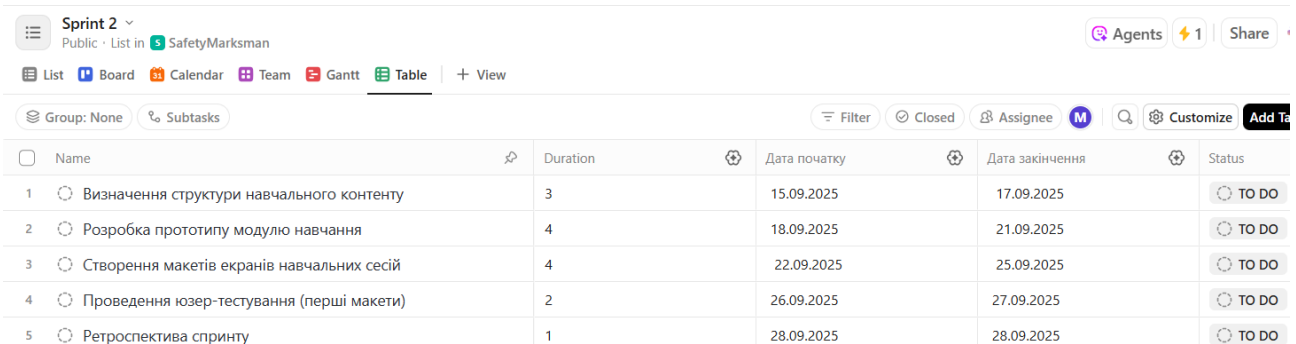
Загальний термін реалізації проєкту становить 6 місяців (вересень 2025 – лютий 2026 року), що відповідає 12 спринтам. У рамках кожного спринту команда виконує набір задач, які формують частину цілісного функціоналу мобільного застосунку. Нижче представлено календарне планування спринтів проєкту.



Name	Duration	Дата початку	Дата закінчення	Status
1 Ініціалізація проєкту (створення репозиторію, середовище)	3d	01.09.2025	03.09.2025	TO DO
2 Розробка wireframe головного екрана	3d	04.09.2025	06.09.2025	TO DO
3 Прототипування інтерфейсу користувача	3d (elapsed)	07.09.2025	10.09.2025	TO DO
4 Узгодження дизайну з командою	2d (elapsed)	11.09.2025	12.09.2025	TO DO
5 Проведення ретроспективи спринту	2d	13.09.2025	14.09.2025	TO DO

Рис. 3.4. Спринт 1

Перший спринт розпочався з ініціалізації проєкту, що включала створення репозиторію та налаштування середовища розробки. Далі команда зосередилася на розробці wireframe головного екрану, що стало основою для подальшого проєктування інтерфейсу користувача. Після цього було проведено прототипування ключових елементів інтерфейсу, щоб перевірити зручність взаємодії. Наступним кроком стало узгодження дизайну з командою для забезпечення єдиної візуальної мови продукту (рис. 3.4).



Name	Duration	Дата початку	Дата закінчення	Status
1 Визначення структури навчального контенту	3	15.09.2025	17.09.2025	TO DO
2 Розробка прототипу модулю навчання	4	18.09.2025	21.09.2025	TO DO
3 Створення макетів екранів навчальних сесій	4	22.09.2025	25.09.2025	TO DO
4 Проведення юзер-тестування (перші макети)	2	26.09.2025	27.09.2025	TO DO
5 Ретроспектива спринту	1	28.09.2025	28.09.2025	TO DO

Рис. 3.5. Спринт 2

Другий спринт зосереджений на розробці та первинному тестуванні навчального контенту. Всі завдання ще не розпочаті, але мають чіткий порядок виконання – від структурування матеріалу до ретроспективи. План виглядає логічно та послідовно, що сприятиме ефективному завершенню цілей спринту. (рис. 3.5).

Name	Duration	Дата початку	Дата закінчення	Status
1 Реалізація базової навігації між екранами	4	29.09.2025	02.10.2025	TO DO
2 Створення базової структури бази даних	4	03.10.2025	06.10.2025	TO DO
3 Інтеграція навчальних модулів у навігацію	3	07.10.2025	09.10.2025	TO DO
4 Перевірка на відповідність до UI/UX дизайну	2	10.10.2025	11.10.2025	TO DO
5 Ретроспектива спринту	1	12.10.2025	12.10.2025	TO DO

Рис. 3.6. Спринт 3

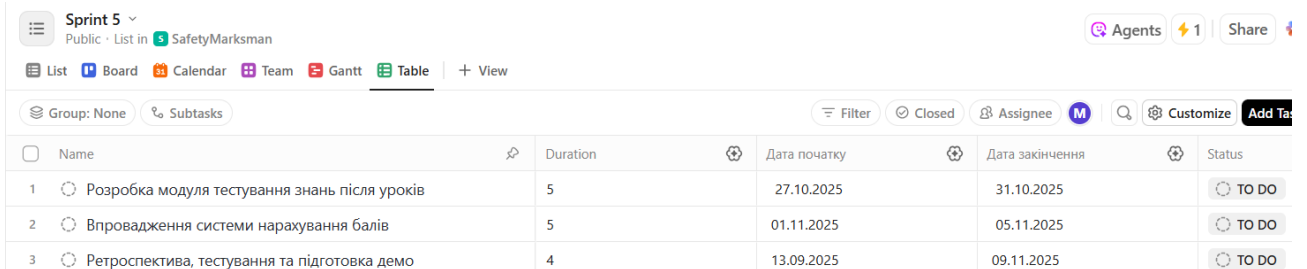
Спринт 3 зосереджений на технічній реалізації системи: навігація між екранами, база даних та інтеграція навчальних модулів. Завершується все перевіркою дизайну й ретроспективою. Завдання логічно впорядковані, охоплюють як функціональну, так і візуальну частину, і спрямовані на підготовку до більш цілісного користувацького досвіду (рис. 3.6).

Name	Duration	Дата початку	Дата закінчення	Status
1 Реалізація функціоналу реєстрації та авторизації користувачів	4	13.10.2025	16.10.2025	TO DO
2 Створення та редагування профілю користувача	4	17.10.2025	20.10.2025	TO DO
3 Налаштування збереження прогресу у навчанні	3	21.10.2025	23.10.2025	TO DO
4 Проведення внутрішнього тестування профілю користувача	2	24.10.2025	25.10.2025	TO DO
5 Ретроспектива спринту	1	26.10.2025	26.10.2025	TO DO

Рис. 3.7. Спринт 4

Спринт 4 зосереджений на реалізації користувацького функціоналу: реєстрації, авторизації, профілю та збереження прогресу. Завершується

внутрішнім тестуванням і ретроспективою. Він логічно продовжує попередні спринти, переходячи до індивідуалізації досвіду користувача (рис. 3.7).




The screenshot shows the Jira interface for 'Sprint 5'. At the top, there are navigation options: List, Board, Calendar, Team, Gantt, and Table (selected). Below the navigation, there are filters for 'Group: None' and 'Subtasks'. The main table lists three tasks with their durations and dates.

Name	Duration	Дата початку	Дата закінчення	Status
1 Розробка модуля тестування знань після уроків	5	27.10.2025	31.10.2025	TO DO
2 Впровадження системи нарахування балів	5	01.11.2025	05.11.2025	TO DO
3 Ретроспектива, тестування та підготовка демо	4	13.09.2025	09.11.2025	TO DO

Рис. 3.8. Спринт 5

Спринт 5 завершує цикл розробки, фокусуючись на створенні модуля тестування знань, системи нарахування балів і фінальній підготовці до демо. Він підсумовує попередні результати, забезпечує перевірку знань і готовність продукту до демонстрації (рис. 3.8).



The screenshot shows the Jira interface for 'Sprint 6'. At the top, there are navigation options: List, Board, Calendar, Team, Gantt, and Table (selected). Below the navigation, there are filters for 'Group: None' and 'Subtasks'. The main table lists three tasks with their durations and dates.

Name	Duration	Дата початку	Дата закінчення	Status
1 Реалізація рейтингової системи	8	10.11.2025	17.11.2025	TO DO
2 Додавання лідербордів	5	18.11.2025	22.11.2025	TO DO
3 Ретроспектива	1	23.11.2025	23.11.2025	TO DO

Рис. 3.9. Спринт 6

Спринт 6 зосереджений на гейміфікації платформи – впровадженні рейтингової системи та лідербордів, що має підвищити мотивацію користувачів. Завершується все підсумковою ретроспективою. Це логічне завершення функціоналу з акцентом на залучення аудиторії (рис. 3.9).

Name	Duration	Дата початку	Дата закінчення	Status
1. Дизайн та реалізація модуля профілю користувача	3	24.11.2025	26.11.2025	TO DO
2. Налаштування персоналізації навчального контенту	2	27.11.2025	28.11.2025	TO DO
3. Розробка механізму збору статистики активності користувача	3	29.11.2025	01.12.2025	TO DO
4. Відображення прогресу користувача (UI, логіка)	3	02.12.2025	04.12.2025	TO DO
5. Інтеграція профілю з системою рейтингу	2	05.12.2025	06.12.2025	TO DO
6. Ретроспектива, тестування, багфікси	1	07.12.2025	07.12.2025	TO DO

Рис. 3.10. Спринт 7

Спринт 7 завершує цикл розробки, зосереджуючись на розширенні функцій профілю користувача, персоналізації контенту, зборі статистики та інтеграції з рейтингом. Завершується тестуванням і багфіксами, що свідчить про підготовку до повного запуску системи (рис. 3.10).

Name	Duration	Дата початку	Дата закінчення	Status
1. Розробка модуля зворотного зв'язку (форма, збереження, в...	3	08.12.2025	10.12.2025	TO DO
2. Впровадження системи повідомлень та нагадувань	3	11.12.2025	13.12.2025	TO DO
3. Налаштування розкладу навчання та інтеграція з календарем	3	14.12.2025	16.12.2025	TO DO
4. UI/UX поліпшення для підвищення зручності використання	4	17.12.2025	20.12.2025	TO DO
5. Ретроспектива	1	21.12.2025	21.12.2025	TO DO

Рис. 3.11. Спринт 8

Спринт 8 зосереджений на завершальному доопрацюванні функціоналу платформи з акцентом на зручність користувача та покращення взаємодії. У межах спринту заплановано реалізацію модуля зворотного зв'язку, що дозволить користувачам залишати відгуки або повідомляти про проблеми, що важливо для подальшого розвитку продукту. Також впроваджується система повідомлень і нагадувань, що сприятиме кращій взаємодії з користувачем та підтримці мотивації до навчання (рис. 3.11).

Окремим етапом є налаштування розкладу навчання та інтеграція з календарем, що дозволить персоналізувати освітній процес і зробити його більш структурованим. Крім того, заплановано UI/UX поліпшення, спрямовані на підвищення зручності інтерфейсу та загального користувацького досвіду.

Name	Duration	Дата початку	Дата закінчення	Status
1 Підключення системи авторизації через соцмережі	3	22.12.2025	24.12.2025	TO DO
2 Тестування адаптивності додатку під різні розміри екранів	3	26.12.2025	28.12.2025	TO DO
3 Поліпшення безпеки при роботі з персональними даними к...	3	29.12.2025	31.12.2025	TO DO
4 Ретроспектива, тестування, багфікси	1	04.01.2026	04.01.2026	TO DO

Рис. 3.12. Спринт 9

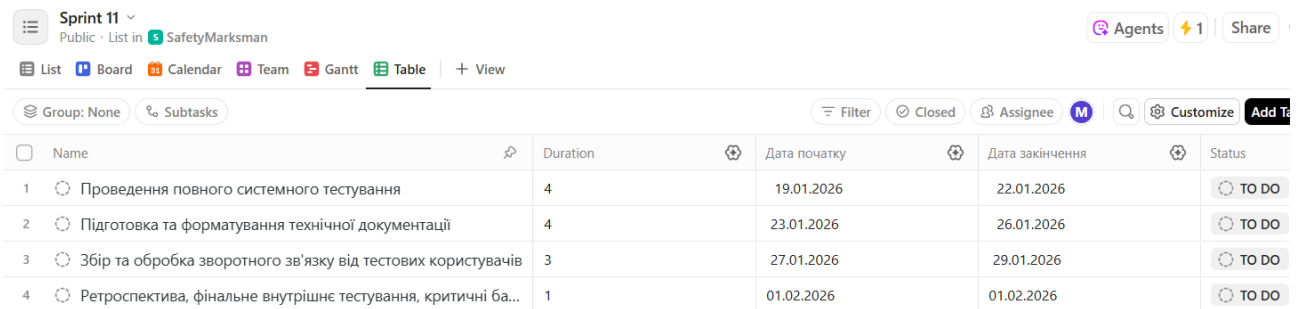
Спринт 9 завершує розробку ключовими доопрацюваннями: додається авторизація через соцмережі для зручності входу, перевіряється адаптивність додатку для різних пристроїв, а також впроваджуються покращення в системі безпеки персональних даних користувачів. Спринт закінчується ретроспективою, тестуванням та багфіксами, що підтверджує фінальне шліфування проєкту перед випуском (рис. 3.12).

Name	Duration	Дата початку	Дата закінчення	Status
1 Інтеграція рекламного модуля у форматі банерів	3	05.01.2026	07.01.2026	TO DO
2 Реалізація преміум-функцій (відключення реклами, розшир...	4	08.01.2026	11.01.2026	TO DO
3 Налаштування монетизації через Google Play	3	12.01.2026	14.01.2026	TO DO
4 Ретроспектива, тестування, багфікси	1	18.01.2026	18.01.2026	TO DO

Рис. 3.13. Спринт 10

У десятому спринті команда зосереджується на комерціалізації продукту: інтегрується рекламний модуль із банерами, реалізуються преміум-функції, зокрема вимкнення реклами та додаткові можливості, а також налаштовується

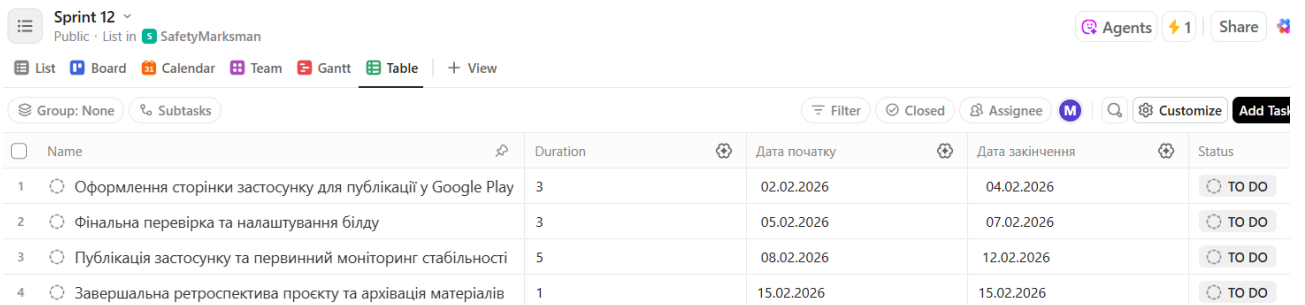
монетизація через Google Play. Завершення спринту традиційно включає ретроспективу, тестування і фінальні багфікси (рис. 3.13).



Name	Duration	Дата початку	Дата закінчення	Status
1 Проведення повного системного тестування	4	19.01.2026	22.01.2026	TO DO
2 Підготовка та форматування технічної документації	4	23.01.2026	26.01.2026	TO DO
3 Збір та обробка зворотного зв'язку від тестових користувачів	3	27.01.2026	29.01.2026	TO DO
4 Ретроспектива, фінальне внутрішнє тестування, критичні ба...	1	01.02.2026	01.02.2026	TO DO

Рис. 3.14. Спринт 11

На одинадцятому спринті було проведено оптимізацію коду, виправлення виявлених помилок та багів, а також організовано зовнішнє тестування з залученням реальних користувачів. Отримані відгуки дали змогу внести фінальні покращення перед запуском (рис. 3.14).



Name	Duration	Дата початку	Дата закінчення	Status
1 Оформлення сторінки застосунку для публікації у Google Play	3	02.02.2026	04.02.2026	TO DO
2 Фінальна перевірка та налаштування білду	3	05.02.2026	07.02.2026	TO DO
3 Публікація застосунку та первинний моніторинг стабільності	5	08.02.2026	12.02.2026	TO DO
4 Завершальна ретроспектива проєкту та архівація матеріалів	1	15.02.2026	15.02.2026	TO DO

Рис. 3.15. Спринт 12

Заключний двотижневий спринт передбачав підготовку до публічного запуску. Команда завершила налаштування маркетингових матеріалів, фінальна перевірка та публікація білду, передача всіх даних замовнику (рис. 3.15).

## РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА АРХІТЕКТУРИ ТА ДИЗАЙНУ ПРОЄКТУ

### 4.1 Високорівневий опис структури проєкту

Проєкт створення мобільного застосунку SafetyMarksman для вивчення правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю передбачає розробку комплексної архітектури, яка забезпечить надійну та ефективну роботу застосунку. Основною перевагою цього продукту є гейміфікація навчання, яка підвищить мотивацію користувачів та залучення до процесу освоєння важливих правил безпеки.

#### *Структура додатку:*

- Мобільний додаток: Інтерактивний інтерфейс з вбудованим модулем гейміфікації для підвищення мотивації користувачів. Мобільний додаток забезпечує користувачів доступом до навчальних модулів, тестів та елементів гейміфікації.
- API сервер: Обробляє запити від мобільного додатку та підтримує функціонування модуля гейміфікації, забезпечуючи взаємодію з базою даних для збереження та отримання інформації.
- База даних: Зберігає інформацію про користувачів, навчальні матеріали, результати тестів та дані, пов'язані з гейміфікацією.
- Панель адміністрування: Інструмент для адміністраторів для управління контентом та користувачами, моніторингу активності системи.
- Модуль аналітики: Аналізує дані про активність користувачів та взаємодію з гейміфікаційними елементами, створює звіти для покращення навчального процесу.
- Таким чином, модуль гейміфікації інтегрований в мобільний додаток SafetyMarksman і підтримується API сервером, забезпечуючи ефективне та мотивуюче навчання користувачів.

### Основні компоненти гейміфікації

- Система досягнень: Впровадження різноманітних нагород за виконання певних завдань, проходження тестів та досягнення нових рівнів.
- Рейтинги та лідерборди: Можливість користувачам змагатися між собою, порівнювати свої результати та досягнення.
- Віртуальні тренажери та симулятори: Створення реалістичних симуляцій, що дозволяють користувачам відпрацьовувати навички в безпечному середовищі.
- Нагадування та сповіщення: Мотиваційні повідомлення та нагадування про необхідність продовжити навчання та виконати завдання.

Високорівнева архітектура для SafetyMarksman може мати наступний вигляд, зазначений на рис. 4.1.

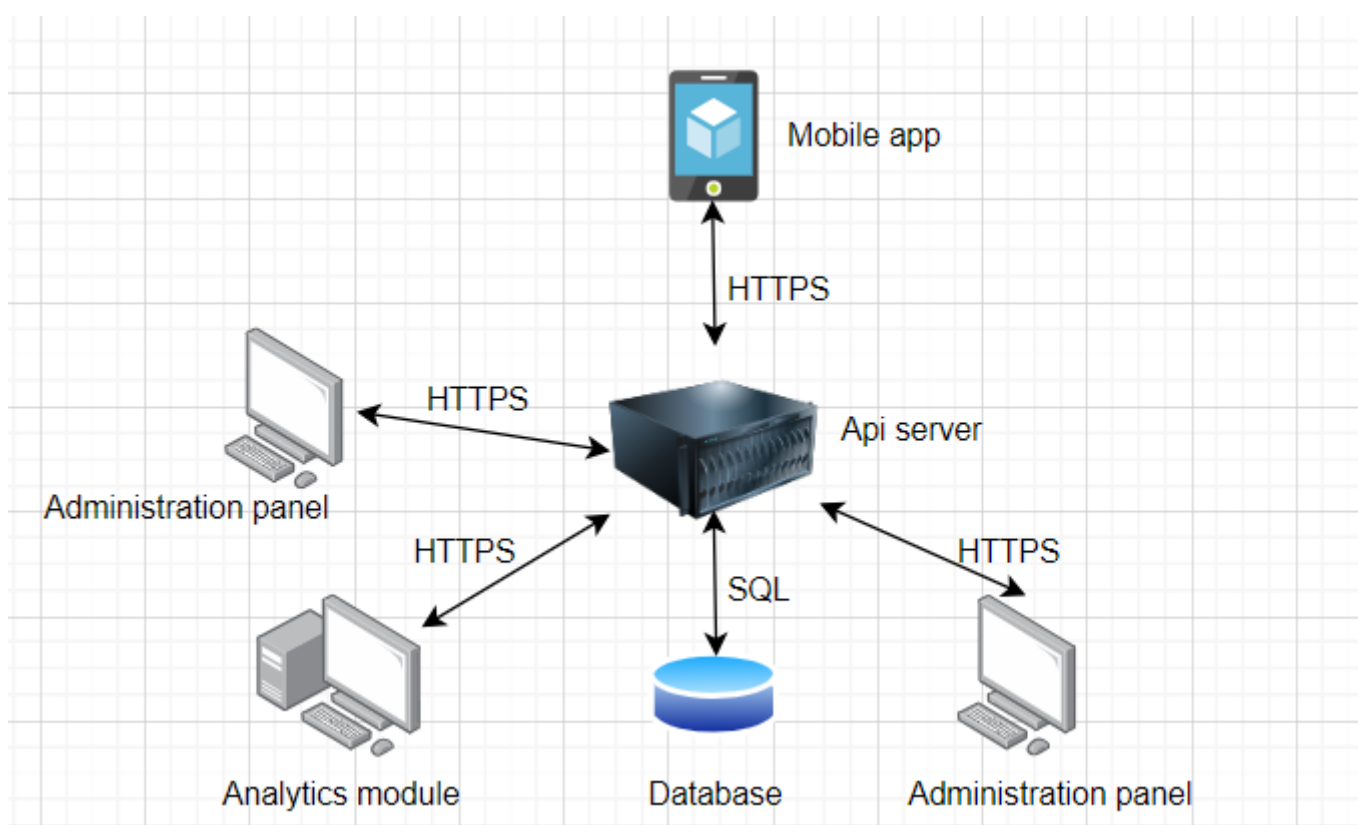


Рис. 4.1. Високорівнева архітектура додатку SafetyMarksman

## 4.2 Розробка дизайну застосунку в стадії MVP

Розробка дизайну мобільного застосунку SafetyMarksman у стадії мінімально життєздатного продукту (MVP) спрямована на створення основного функціоналу та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу, який буде здатен задовольнити початкові потреби користувачів. Основні принципи розробки дизайну MVP зосереджені на простоті, зрозумілості та адаптивності.

Інтерфейс користувача має бути максимально простим та інтуїтивно зрозумілим, щоб нові користувачі могли легко розпочати роботу із застосунком без тривалого навчання. Для досягнення цього дизайн буде мінімалістичним з чіткими та зрозумілими елементами навігації. Основний функціонал буде включати лише найнеобхідніші функції для забезпечення основної мети застосунку – навчання правилам безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю. Зосередження на ключових функціях, таких як реєстрація та авторизація користувачів, доступ до навчальних матеріалів, тестування знань, елементи гейміфікації та базова аналітика, дозволить швидко запустити продукт на ринок і отримати зворотній зв'язок від користувачів.

Тестування знань буде реалізовано через автоматизовані тести та вікторини, які перевірятимуть знання користувачів. Інтерфейс для тестування буде дозволяти вибирати тест, переглядати результати та отримувати зворотний зв'язок. Елементи гейміфікації, такі як досягнення, рівні, нагороди та рейтинги користувачів, будуть відображатися в окремому розділі, що сприятиме підвищенню мотивації користувачів. Мотиваційні повідомлення та сповіщення про нові досягнення будуть додатково стимулювати користувачів продовжувати навчання.

Для розробки дизайну інтерфейсу MVP будуть використовуватися сучасні інструменти для створення вайрфреймів та прототипів, такі як Figma, Sketch. Це дозволить візуалізувати інтерфейс на ранніх етапах розробки та провести юзабіліті-тестування з реальними користувачами для виявлення проблем та

покращення дизайну. Дизайн інтерфейсу зображений на рис. 4.2, рис. 4.3 та рис. 4.4.

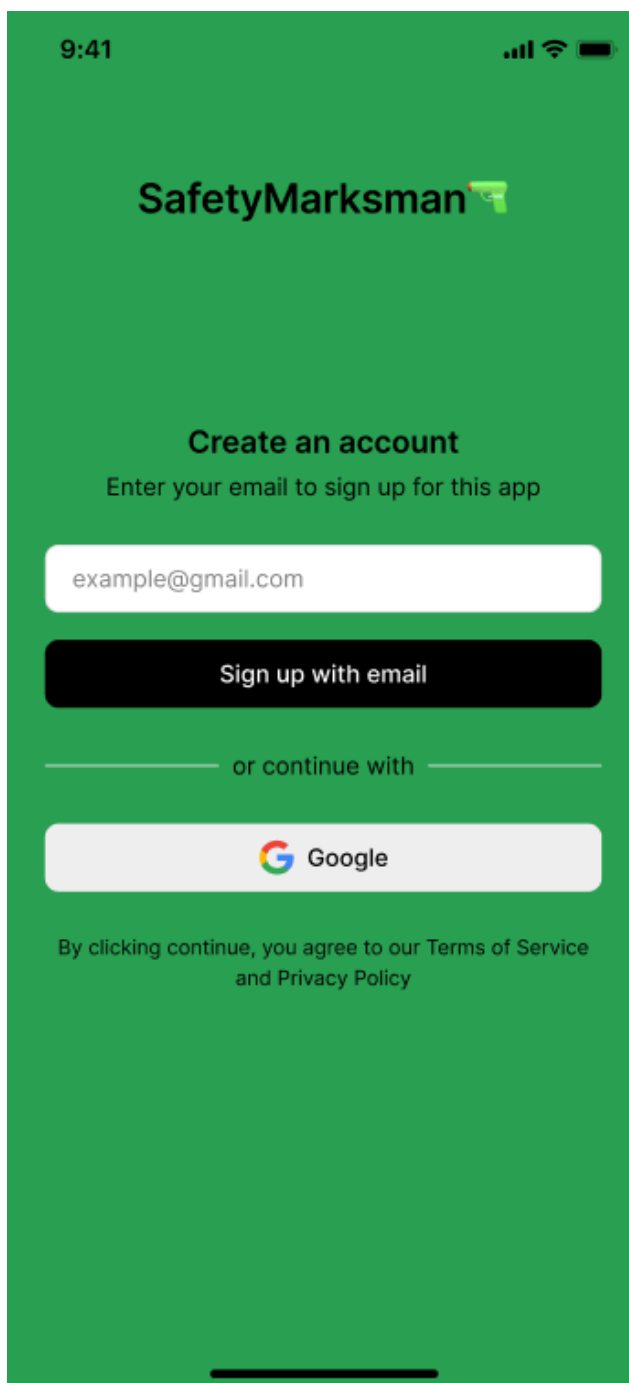


Рис. 4.2. Вікно авторизації в застосунку

Головний екран застосунку буде містити інтуїтивно зрозумілу панель навігації, яка забезпечить доступ до основних розділів застосунку, таких як навчальні модулі, тести, досягнення та профіль користувача. На головному

екрані також буде відображатися базова інформація про користувача, включаючи ім'я, аватар та рівень прогресу. Навчальні модулі будуть інтерактивними, з текстовими, відео та графічними матеріалами, що дозволить користувачам зручно переглядати попередні та наступні уроки та відстежувати свій прогрес.

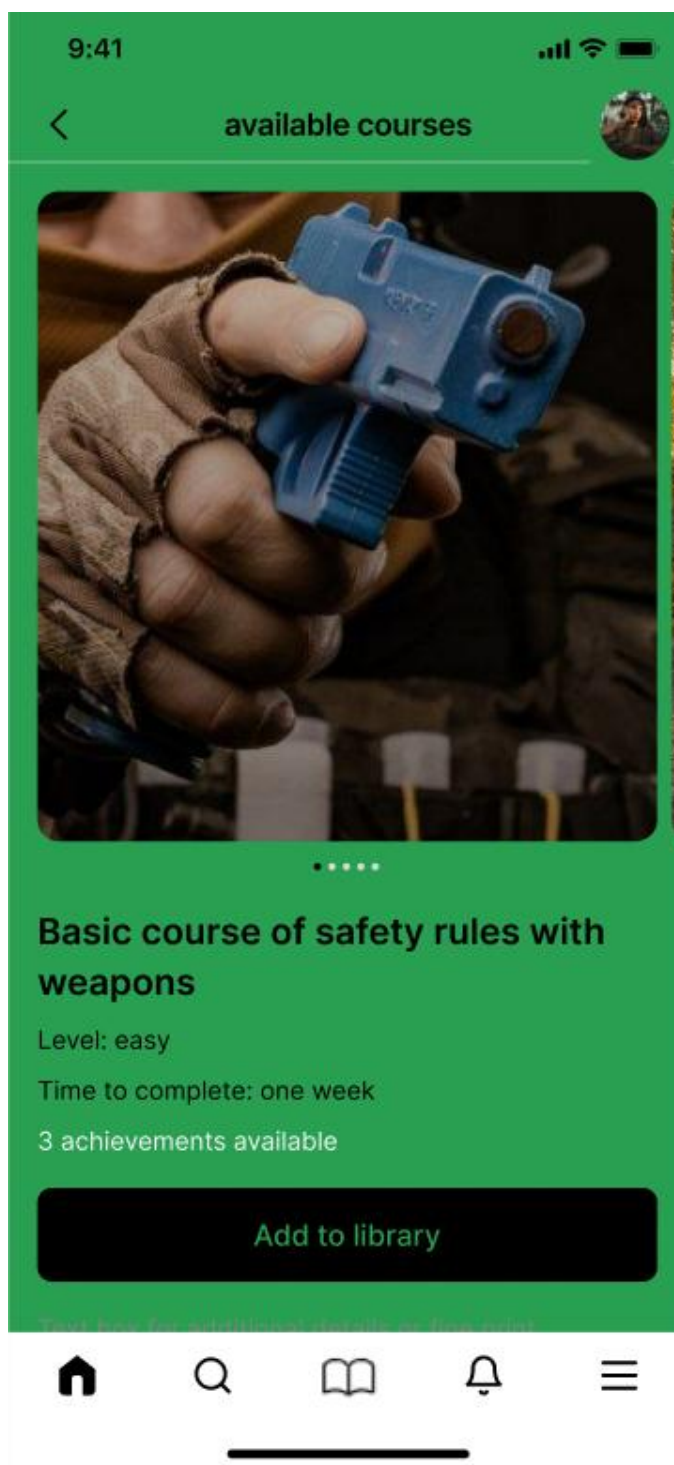


Рис. 4.3. Дизайн додавання курсів у застосунку

Профіль користувача буде містити можливість перегляду та редагування особистої інформації, відстеження особистого прогресу та досягнень. Інтерфейс буде забезпечувати зручний доступ до цих функцій, що дозволить користувачам легко керувати своїм профілем. Базова аналітика буде доступна користувачам через окремий розділ, де вони зможуть переглядати свою активність та результати тестування. Адміністратори матимуть доступ до додаткових інструментів для моніторингу активності користувачів та аналізу даних.

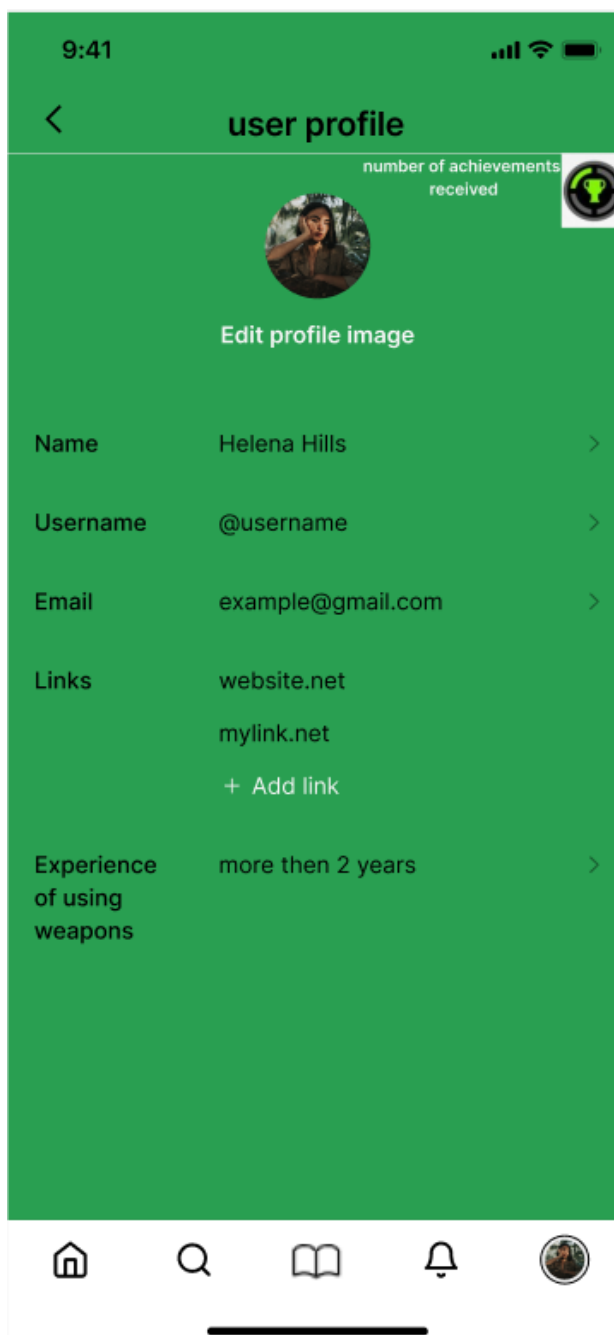


Рис. 4.4. Інтерфейс профілю користувача

### 4.3 Опис алгоритму навчання в стадії MVP

Алгоритм навчання у стадії MVP складається з кількох ключових етапів, кожен з яких спрямований на максимальне залучення користувачів та підвищення їхньої мотивації до навчання.

На початковому етапі користувач проходить процес реєстрації та авторизації. Після успішного входу в систему, користувачу пропонується заповнити свій профіль, вказавши базову інформацію, яка допоможе адаптувати навчальний процес до його індивідуальних потреб та рівня знань. Ця інформація включає рівень досвіду з вогнепальною зброєю, основні цілі навчання та доступний час для занять.

Після заповнення профілю користувач потрапляє на головний екран додатку, де він може обрати один з доступних навчальних модулів. Кожен модуль складається з серії інтерактивних уроків, які включають текстові, відео та графічні матеріали. Алгоритм навчання передбачає поступове ускладнення матеріалу, що дозволяє користувачам поступово засвоювати нові знання та навички. Кожен урок завершується коротким тестом, який допомагає закріпити отримані знання та перевірити рівень їх засвоєння.

Інтерактивність навчального процесу забезпечується через використання різноманітних гейміфікаційних елементів, таких як досягнення, рівні, нагороди та рейтинги. Користувачі отримують нагороди за успішне проходження уроків та тестів, а також можуть змагатися між собою у рейтингах. Це стимулює їх до подальшого навчання та підвищує мотивацію. Крім того, вбудовані віртуальні тренажери та симуляції дозволяють відпрацьовувати практичні навички в безпечному середовищі.

Додатковим мотиваційним фактором є система щоденних та щотижневих завдань. Користувачам пропонуються мікрозавдання (наприклад, “пройди один урок”, “здай два тести поспіль без помилок”), за виконання яких вони отримують бонусні бали чи доступ до ексклюзивного контенту. Це сприяє формуванню навчальних звичок і зменшує ймовірність втрати інтересу.

Також реалізовано можливість отримати сертифікати про завершення курсів. Після проходження відповідного модуля та складання фінального тесту користувач має змогу завантажити сертифікат у PDF-форматі, який підтверджує здобуті знання. Це особливо актуально для тих, хто планує використовувати додаток як частину підготовки до офіційної сертифікації або при вступі до стрілецьких клубів.

На основі результатів тестування та активності в додатку, система автоматично формує рейтинг користувача в додатку.

Користувачі можуть в будь-який момент переглядати свій прогрес та результати тестів у своєму профілі. Це дозволяє їм відстежувати свої досягнення, бачити області, які потребують покращення, та планувати подальше навчання. Додаток також надсилає сповіщення та нагадування про необхідність продовжити навчання або виконати заплановані завдання, що допомагає підтримувати регулярність занять.

Важливою частиною алгоритму є зворотний зв'язок від користувачів. Додаток надає можливість залишати відгуки про кожен пройдений урок або тест, що дозволяє розробникам постійно вдосконалювати контент та функціональність.

Для персоналізації навчального процесу кожен користувач створює власний профіль, який включає дані про досвід, цілі навчання та доступний час. Для реалізації цієї функціональності використаємо наступний клас на рис. 4.5.

```
main.py +
1 class UserProfile:
2     def __init__(self, username, experience_level, goals, available_time):
3         self.username = username
4         self.experience_level = experience_level
5         self.goals = goals
6         self.available_time = available_time
```

Рис. 4.5. Використання класу UserProfile

Цей клас `UserProfile` ініціалізує об'єкт профілю користувача з такими параметрами: ім'я користувача (`username`), рівень досвіду (`experience_level`), список цілей (`goals`) та доступний час для навчання (`available_time`). Це дозволяє враховувати індивідуальні характеристики кожного користувача при формуванні програми навчання.

Метод на рис. 4.6 реалізує логіку рекомендацій на основі рівня досвіду користувача:

```
main.py | +
1 def suggest_learning_path(self):
2     if self.experience_level == 'початківець':
3         return "Рекомендовано пройти базовий курс з техніки безпеки."
4     elif self.experience_level == 'середній':
5         return "Рекомендовано модулі з практики стрільби та симуляцій."
6     elif self.experience_level == 'просунутий':
7         return "Рекомендовано складні сценарії та тренажери."
8     else:
9         return "Будь ласка, оновіть рівень досвіду у профілі."
```

Рис. 4.6. Рекомендація навчального шляху на основі рівня досвіду

Метод `suggest_learning_path()` повертає відповідні рекомендації залежно від рівня підготовки користувача. Це формує основу для адаптивного навчання, яке враховує індивідуальні потреби.

Створення об'єкта профілю користувача може виглядати наступним чином:

```
main.py | +
1 user = UserProfile(
2     username="andriy_92",
3     experience_level="початківець",
4     goals=["оволодіння основами", "розуміння правил безпеки"],
5     available_time=5
```

Рис. 4.7. Створення об'єкта профілю користувача

У цьому прикладі створюється профіль користувача з іменем "andriy\_92", який є початківцем, має дві основні цілі навчання та може приділяти навчанню 5 годин на тиждень.

Далі відображаються основні дані профілю та рекомендації щодо навчального шляху:

```
main.py | + [REDACTED]  
1 print(f"Користувач: {user.username}")  
2 print("Освітній шлях:", user.suggest_learning_path())
```

Рис. 4.8. Відображення даних профіля

У результаті система формує індивідуальний освітній маршрут, який користувач бачить у своєму профілі. Такий підхід дозволяє не лише краще адаптувати навчальний контент, але й підвищити залученість користувача завдяки релевантному і зрозумілому плану дій.

Метод `get_primary_goal(self)` відіграє важливу роль у реалізації персоналізованого підходу до навчання в межах MVP-версії мобільного застосунку. Його основне призначення – визначити головну навчальну ціль користувача, щоб система могла адаптувати освітній маршрут відповідно до індивідуальних потреб. Це особливо актуально для тих користувачів, які мають кілька цілей – наприклад, одночасне бажання оволодіти базовими знаннями з техніки безпеки та підготуватися до практичного іспиту.

```
main.py | + [REDACTED]  
1 def get_primary_goal(self):  
2     if not self.goals:  
3         return "Цілі не задані. Будь ласка, додайте навчальні цілі у профіль."  
4     # Припустимо, що перша ціль у списку – найпріоритетніша  
5     return f"Пріоритетна ціль навчання: {self.goals[0]}"
```

Рис. 4.9. Метод визначення пріоритетної цілі навчання

## ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі магістра було досліджено та спроектовано проєкт створення мобільного застосунку для вивчення правил безпеки при поводженні з вогнепальною зброєю. Метою дослідження було не лише створення концепції цифрового освітнього продукту, але й обґрунтування доцільності такого проєкту, вибір ефективної стратегії управління, розробка логіки взаємодії, архітектури, а також математичних основ гейміфікації.

У результаті поставлених завдань можна сформулювати наступні висновки:

- Проведено аналітичний огляд існуючих мобільних застосунків, призначених для навчання правилам безпеки поводження з вогнепальною зброєю, що дозволило визначити їхні сильні й слабкі сторони та врахувати ці аспекти при проєктуванні власного продукту;

- Здійснено аналіз різних методологій управління ІТ-проєктами, зокрема Waterfall, Kanban та Scrum, у результаті чого було обґрунтовано вибір методології Scrum як найбільш гнучкої та ефективної для даного типу проєкту;

- Сформовано математичну модель розрахунку рейтингу користувачів, що враховує активність, правильність відповідей у тестах і послідовність виконання навчальних курсів у гейміфікованому середовищі;

- Визначено організаційну структуру команди розробки, розподілено ролі відповідно до принципів Scrum та розроблено план реалізації проєкту з урахуванням етапів спринтів;

- Спроектовано логічну архітектуру системи, структуру бази даних та розроблено прототип користувацького інтерфейсу, з урахуванням принципів зручності, безпеки та адаптивності;

- Складено календарний план реалізації проєкту, який містить розбиття на спринти, визначення ключових етапів і контрольних точок для систематичного моніторингу та управління проєктом згідно методології Scrum;

- Розроблено дизайн застосунку для MVP-версії, який включає основні екрани, навігацію, візуальні елементи гейміфікації та адаптацію під мобільні пристрої.

У процесі дослідження було виявлено, що в Україні, попри збільшення кількості легально зареєстрованої зброї, на ринку відсутні мобільні рішення, які б ефективно поєднували навчання, перевірку знань та елементи мотивації через гейміфікацію. Таким чином, запропонований застосунок має потенціал для заповнення цієї ніші, підвищуючи загальний рівень обізнаності та безпеки серед громадян.

Особливістю роботи є системний підхід до управління проектом. На основі аналізу методологій було обрано Scrum як найбільш придатну модель для організації роботи команди в умовах швидкоплинних змін і потреби регулярного вдосконалення продукту. Розроблений життєвий цикл проекту охоплює повний спектр активностей: від збору вимог і формування беклогу до планування спринтів і оцінювання ефективності кожного етапу розробки. Такий підхід забезпечує прозорість процесу, гнучкість у прийнятті рішень і стабільне зростання функціональності продукту.

Окремо слід відзначити значення математичного апарату, розробленого в межах роботи. Система рейтингів, адаптована для освітнього середовища, дозволяє не лише оцінювати успішність навчання, а й створює передумови для змагального елемента, що може значно підвищити мотивацію користувачів. Це є важливим компонентом у контексті формування сталої користувацької бази та розвитку функцій персоналізації в подальших ітераціях продукту.

У цілому кваліфікаційна робота не лише охоплює всі ключові етапи життєвого циклу IT-проекту, а й демонструє практичну реалізацію здобутих теоретичних знань, інтегруючи сучасні підходи до проектування, управління та розробки мобільних застосунків у суспільно важливій тематиці. Отримані напрацювання можуть слугувати основою для подальшого розвитку продукту, залучення інвесторів, запуску стартапу або впровадження на рівні громадських ініціатив та державних програм з безпеки.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вплив вимог до навчання безпеки поведження зі зброєю / [К. А. Гарріс, Дж. М. Прайс, Р. І. Ренд та ін.]; RAND Corporation. – 2-е вид. – Санта-Моніка: RAND, 2019. – 450 с.
2. Джастерзембскі Ф. Нерф революціонує внутрішні ігри: Історія першої безпечної іграшкової зброї / Ф. Джастерзембскі. – USCCA, 2016. – 200 с.
3. Пол Ф. Джонсон. Розробка мобільних застосунків для iOS на Xamarin / П.Ф. Джонсон. – К.: Packt Publishing, 2017. – 400 с.
4. Рето Майер. Професійна розробка застосунків для Android 4 / Р. Майер. – К.: Wiley, 2012. – 816 с.
5. Бойова: Інструкція із заходів безпеки при поведженні зі зброєю [Електронний ресурс] / Національна гвардія України. – 2021. – 200 с. – Режим доступу: <https://ngu.com.ua>
6. Шкіль Л. Український застосунок Drill навчає стрільбі. Як він працює [Електронний ресурс] / Л. Шкіль // AIN.UA. – 2023. – Режим доступу: <https://ain.ua/2023/01/27/ukrayinskyj-zastosunok-drill-navchaye-strilbi-yak-vin-praczuuye/>
7. Базові правила поведження зі стрілецькою зброєю [Електронний ресурс] / Центр національного спротиву. – 2021. – 150 с. – Режим доступу: <https://sprotyv.mod.gov.ua>
8. Дудко В. Стартап із окопу. Айтівець та військовий створили додаток-тренажер для стрільби Drill. Чи є тут місце для бізнесу [Електронний ресурс] / В. Дудко // Forbes. – 2023. – Режим доступу: <https://forbes.ua/innovations/startup-iz-okopu-aytivets-ta-viyskoviy-stvorili-dodatok-trenazher-dlya-strilbi-drill-chi-e-tut-mistse-dlya-biznesu-16012023-11046>
9. Правильне поведження з вогнепальною зброєю [Електронний ресурс] / Експертна служба МВС. – Міністерство внутрішніх справ України, 2021. – 180 с. – Режим доступу: <https://dndekc.mvs.gov.ua>

10. Віртуальний шот: система мобільного симуляції стрільби [Електронний ресурс] / The Firearm Blog. – 2021. – Режим доступу: <https://www.thefirearmblog.com/blog/2021/06/15/virtual-shot-review/>
11. 6 цікавих мобільних додатків для тренувань зі стрільби без пострілів [Електронний ресурс] / Shooting Illustrated. – 2018. – Режим доступу: <https://www.shootingillustrated.com/articles/2018/07/11/6-fun-phone-apps-for-dry-fire-practice/>
12. Тренувальна програма зі стрільби без пострілів з використанням лазерної системи тренувань [Електронний ресурс] / iTarget. – 2020. – Режим доступу: <https://www.itargetpro.com/pages/dry-fire-training>
13. Ефективне навчання зі стрільби: підхід одного агентства [Електронний ресурс] / LEB FBI. – 2021. – Режим доступу: <https://leb.fbi.gov/articles/effective-firearms-training-one-agencys-approach>
14. Еллерман Д. Секрети тактичної підготовки зі зброєю: Використання в домашніх умовах / Д. Еллерман. – К.: Amazon, 2021. – 300 с.
15. Стівенс Дж. Мобільні додатки для підготовки стрільців: Від теорії до практики / Дж. Стівенс. – К.: Packt Publishing, 2019. – 350 с.
16. Кемпбелл Р. Додатки для мобільного навчання: Розробка і впровадження / Р. Кемпбелл. – К.: Wiley, 2018. – 280 с.
17. Річардсон М. Інтерактивні мобільні додатки для навчання стрільців / М. Річардсон. – К.: Packt Publishing, 2020. – 320 с.
18. Мейнард Б. Тактичні секрети тренувань зі стрільби: Використання в домашніх умовах / Б. Мейнард. – Amazon, 2020. – 180 с.
19. Мохамед Еллі. Мобільне навчання: Трансформація доставки освіти та тренінгів / М. Еллі. – Athabasca University Press, 2009. – 320 с
20. Річард Роджер. Початок розробки мобільних застосунків у хмарі / Р. Роджер. – К.: Wiley, 2013. – 552 с.
21. Тімінський О. Г. Технології адаптивного управління як механізм забезпечення ефективності організаційно-управлінських систем /

О. Г. Тімінський // Управління розвитком складних систем. – 2016. – Вип. 27. – С. 122-131.

22. Морозов В. В. Управління проектами розвитку підприємств : [навч. посіб.] / В. В. Морозов, О. В. Кальніченко, Ю. Г. Турло ; Ун-т економіки та права «КРОК». – К. : ВНЗ "Ун-т економіки та права «КРОК», 2011. – 231 с.

23. Морозов В. В. Модель впливу зовнішнього оточення на процес управління конфігурацією в проекті / В. В. Морозов, С. І. Рудницький // Управління розвитком складних систем. - 2013. - Вип. 16. - С. 40-52.

24. Тімінський О. Г. Аналіз проекту проактивного створення регіональної мережі на базі ціннісного підходу [Текст] / О. Г. Тімінський, І. О. Марущак // Управління розвитком складних систем. – 2017.– С. 62–67.

25. Морозов В.В., Тімінський О.Г., Коломієць А.С. Методичні вказівки до написання кваліфікаційної роботи магістра. Київ – 2024.

26. Agile DevOps – A Guide to Scrumban. <https://hexaware.com/blogs/agile-devops-part-1-a-guide-to-scrumban/>

27. Serhii Vedmid, Oleksandr Timinskyi. A collaboration model for creating an innovative pedagogical product using the «inSchool» web platform / Information Technology and Interactions (Satellite): Conference Proceedings, November-December, 2022, Kyiv, Ukraine / Taras Shevchenko National University of Kyiv and [etc]; Vitaliy Snytyuk (Editor). Kyiv: 2022.

28. Морозов В.В. Чередніченко А.М., Шпильова Т.І. «Формування, управління та розвиток команди проекту». Київ, 2009.

29. Бушуєв С. Д. Методології управління проектами на моделях класу "рушійні сили – опори" / С. Д. Бушуєв, Р. Ф. Ярошенко // Управління розвитком складних систем. – 2010. – Вип. 2. – С. 11-14.

30. Dzekunov M., Ziuziun V. Methods of Counteracting the Operation of Unmanned Aerial Vehicles Through Cyberattacks on Control Channels // Information Technology and Implementation (Satellite): Conference Proceedings, November 21, 2023, Kyiv, Ukraine / Ministry of Education and Science of Ukraine, Taras

Shevchenko National University of Kyiv and [etc]; Vitaliy Snytyuk (Editor). – Kyiv: Publishing House «Caravela», 2023. – pp. 213-214.

31. Обронова А. М. Механізми оцінки та забезпечення якості управління проектом. *Transport development*. – 2022. № 2(13). – С. 7–19.

32. Приймак В. М. Управління проектами. Київ : КНУ ім. Т. Шевченка, 2011. – 412 с.

33. Гуменюк Л. В., Петренко Н. І., Кустрич М. М. Управління проектами. – Київ : Центр навч. літ., 2019. – 244 с.

34. Ковтун Т.А. Ідентифікація ризиків як етап якісного аналізу ризиків інвестиційного проекту / Т.А. Ковтун // Вісник НТУ «ХПІ». – 2015. – № 2 (1111). – С. 125-130. - [http://library.kpi.kharkov.ua/Vestnik/2015\\_2.pdf](http://library.kpi.kharkov.ua/Vestnik/2015_2.pdf).

35. Управління проектами: Підручник / За заг. ред. Л. В. Ноздріної. – Київ: Центр учбової літератури, 2010. – 432 с.

36. Мехед К. М. Гейміфікація навчання як інноваційний засіб реалізації компетентнісного підходу у закладах вищої освіти // Вісник Національного університету "Чернігівський колегіум" імені Т. Г. Шевченка. – 2020. – №1(161). – С. 123–128.

37. Фендьо О. Управління ІТ-проектами з використанням гнучких методологій Agile, Scrum, Kanban // ResearchGate. – 2024. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.researchgate.net/publication/374224543\\_UPRAVLINNA\\_IT-PROEKTAMI\\_Z\\_VIKORISTANNAM\\_GNUCKIH\\_METODOLOGIJ\\_AGILE\\_SCRUM\\_KANBAN](https://www.researchgate.net/publication/374224543_UPRAVLINNA_IT-PROEKTAMI_Z_VIKORISTANNAM_GNUCKIH_METODOLOGIJ_AGILE_SCRUM_KANBAN)

38. Наливайко Н. Цифрові інструменти гейміфікації освітнього процесу учнів початкової школи в умовах дистанційного навчання // Освітній дискурс. – 2024. – № 2. – С. 45–52.

39. Інструкція про порядок виготовлення, придбання, зберігання, обліку, перевезення та використання вогнепальної зброї // Законодавство України. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0637-98#Text>

40. Гейміфікація як сучасний освітній тренд // Педагогічні студії. – 2023. – № 3. – С. 60–66. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ps.journal.kspu.edu/index.php/ps/article/download/4519/3989/>?

41. Методологія Scrum: вступ до гнучкого управління проєктами // Startup Ukraine. – 2025. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://startup.co.ua/metodolohiia-scrum-vstup-do-hnuchkoho-upravlinnia-proiektamy/>?

42. Переяславська С., Смахіна О. Гейміфікація як сучасний напрям вітчизняної освіти // Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. – 2019. – №24. – Режим доступу: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2019s24>.

43. Констанкевич Л., Радкевич М., Лехіцький Т. Гейміфікація як інноваційний підхід в освітньому процесі // New pedagogical thought. – 2022. – №111(3). – С. 47–51. – Режим доступу: <https://doi.org/10.37026/2520-6427-2022-111-3-47-51>.

44. Мехед К. М. Гейміфікація навчання як інноваційний засіб реалізації компетентнісного підходу у закладах вищої освіти // Вісник Національного університету "Чернігівський колегіум" імені Т. Г. Шевченка. – 2020. – №1(161). – С. 123–128. – Режим доступу: <https://nucp.collegium.sumy.ua/index.php/visnyk/article/view/39>

45. Матківський М. П., Тарас Т. М., Лучкевич Є. Р. Роль гейміфікації у покращенні мотивації та навчальних результатів учнів середньої школи в умовах цифрової трансформації освіти в Україні // Педагогічна Академія: наукові записки. – 2025. – №14. – Режим доступу: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14717082>.

46. Савіцька В., Кричківська О. Гейміфікація вищої освіти: триєдність PBL як інструмент модернізації освітнього процесу // Фізико-математична освіта. – 2022. – №33(1). – С. 7–13. – Режим доступу: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-033-1-007>.

47. Харченко Н. В. Гейміфікація в освіті: використання квест-технології // Мистецтво та освіта. – 2023. – №4(110). – С. 35–42. – Режим доступу: [https://doi.org/10.32405/2308-8885-2023-4\(110\)-35-42](https://doi.org/10.32405/2308-8885-2023-4(110)-35-42).

48. Тріщук О. В., Фіголь Н. М., Волик Н. С. Гейміфікація в освітньому процесі // Соціальні комунікації. – 2019. – №3(65). – С. 72–75. – Режим доступу: [https://www.researchgate.net/publication/343495032\\_Gejmifikacia\\_v\\_osvitnomu\\_procesi](https://www.researchgate.net/publication/343495032_Gejmifikacia_v_osvitnomu_procesi)

49. Вербо́вський Д. В. Аналіз досвіду впровадження гейміфікації в освітній процес // Інститут цифровізації освіти НАПН України. – 2023. – Режим доступу: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/734560/1/Аналіз%20досвіду%20впровадження%20гейміфікації%20в%20освітній%20процес.pdf>

## Додаток А. Вимоги до команди проєкту

Роль	Вимоги до ролі
Project Manager	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Досвід управління ІТ-проєктами 2+ роки;</li> <li>● Знання Agile/Scrum, Jira, Confluence;</li> <li>● Вміння вести комунікацію з командою та замовником;</li> <li>● Глибоке розуміння українського ринку мобільних застосунків;</li> <li>● Знання англійської мови на рівні B2+.</li> </ul>
Full-Stack Developer	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Знання комп'ютерних наук, ООП;</li> <li>● 4+ років досвіду розробки ПЗ;</li> <li>● JavaScript (React), Node.js, SQL/NoSQL;</li> <li>● Англійська мова – B1–B2.</li> </ul>
QA Middle	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2+ років досвіду тестування;</li> <li>● Знання технік тест-дизайну, створення тест-кейсів;</li> <li>● Jira, Postman, TestRail;</li> <li>● Вміння чітко фіксувати баги та комунікувати з командою.</li> </ul>
Designer Middle	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Досвід UI/UX-дизайну мобільних застосунків (2+ роки);</li> <li>● Знання Figma, принципів адаптивного дизайну;</li> <li>● Вміння працювати з українськомовними інтерфейсами та дотримуватися гайдлайнів.</li> </ul>
Data Analyst Junior	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Аналітичне мислення, уважність до деталей;</li> <li>● Знання Excel, Google Sheets, базовий SQL;</li> </ul>

Роль	Вимоги до ролі
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Вміння візуалізувати дані для звітів і прийняття рішень.</li> </ul>
Middle Monetization Specialist	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Досвід у монетизації мобільних застосунків (1–2 роки);</li> <li>● Робота з AdMob, Facebook Ads;</li> <li>● Знання локальних особливостей реклами та фінансових моделей.</li> </ul>
Firearms Expert	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Освіта або сертифікати в галузі безпеки поводження зі зброєю;</li> <li>● Досвід інструктором або консультантом;</li> <li>● Знання нормативних документів України.</li> </ul>
Content Moderator Junior	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1+ роки досвіду в модерації або роботі з текстом</li> <li>● Відмінне володіння українською мовою;</li> <li>● Вміння швидко аналізувати, редагувати й фільтрувати контент.</li> </ul>
Scrum Master	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2+ роки досвіду в ролі Scrum Master;</li> <li>● Сертифікація (Scrum.org або PMI – бажано);</li> <li>● Навички фасилітації та підтримки командної динаміки;</li> <li>● Розуміння потреб локальних команд.</li> </ul>
PR Manager	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Досвід написання публікацій, пресрелізів;</li> <li>● Досвід у SMM або комунікаціях (2+ роки);</li> <li>● Навички організації заходів та співпраці з українськими медіа;</li> <li>● Креативність і стратегічне мислення.</li> </ul>