

С1 Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерної інженерії та управління  
(повна назва)

Кафедра Автоматизації проектування обчислювальної техніки  
(повна назва)

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)  
(рівень вищої освіти)

Система моніторингу відвідування аудиторних та віртуальних занять у системі управління навчанням в кіберуніверситеті  
(тема)

Виконав: студент 2 курсу, групи СКСм-19-1

Притков І.В.

(прізвище, ініціали)

Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

Тип програми освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма

Спеціалізовані комп'ютерні системи

(повна назва освітньої програми)

Керівник роботи доц. Шкіль О.С.

(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри

\_\_\_\_\_ (підпис)

Чумаченко С.В.

(прізвище, ініціали)

2021 р.

## Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерної інженерії та управлінняКафедра Автоматизації проектування обчислювальної технікиРівень вищої освіти другий (магістерський)Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія  
(шифр і назва)Тип програми Освітньо-професійна  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)Освітня програма Спеціалізовані комп'ютерні системи  
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ**

## НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові Приткову Іллі Вікторовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)1. Тема роботи (проєкту) Система моніторингу відвідування аудиторних та віртуальних занять у системі управління навчанням в кіберуніверситетіClassroom and Virtual Classes Attendance Monitoring System in Learning Management System at Cyberuniversity

затверджена наказом по університету від " 30 " 10 2020 р. № 1489 Ст.

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 25.05.2021

3. Вихідні дані до роботи (проєкту)

Серверна платформа FirebaseМобільна платформа AndroidМова програмування Kotlin JAVA

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати у роботі

Аналіз предметної галузі та постановка задачі проектуванняАналіз загальної моделі сервісів кіберуніверситетуАналіз методів контролю відвідування у складі систем управліннядистанційним навчаннямАналіз сучасних методів визначення локації смартфонів за телефонним номером та технологією Wi-Fi



## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка містить 78 сторінок, 25 рисунків, 1 таблицю, 8 джерел за переліком посилань.

КІБЕРСОЦІАЛЬНА СИСТЕМА, РОЗУМНИЙ КІБЕР-УНІВЕРСИТЕТ,  
ЦИФРОВИЙ УНІВЕРСИТЕТ, МОВА ПРОГРАМУВАННЯ, БАЗА ДАНИХ,  
МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК.

Метою атестаційної роботи є забезпечення об'єктивного контролю за присутністю студентів в аудиторіях при проведенні аудиторних та дистанційних занять без додаткових витрат часу викладачів та повідомлення цієї інформації до відповідних деканатів.

Об'єктом дослідження у роботі є сервіс управління навчанням студентів у складі кібер університету.

Проект спрямований на дослідження моделі, методів та процедури ідентифікації місця знаходження студента під час проведення аудиторних та дистанційних занять з використанням мобільних смартфонів.

## ABSTRACT

The explanatory note contains: 78 pages, 25 figures, 1 table, 8 sources according to the list of links.

CYBERSOCIAL SYSTEM, SMART CYBER UNIVERSITY, DIGITAL UNIVERSITY, PROGRAMMING LANGUAGE, DATABASE, MOBILE APP.

The purpose of the certification work is to ensure objective control over the presence of students in classrooms during classroom and distance learning classes without additional time and communication of this information to the relevant deans.

The object of research in the work is the service of student learning management within the cyber university.

The project aims to study the model, methods and procedures for identifying the location of the student during classroom and distance learning using mobile smartphones.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	7
ВСТУП.....	8
1 КІБЕРСОЦІАЛЬНА СИСТЕМА РОЗУМНОГО КІБЕРУНІВЕРСИТЕТУ.	9
1.1 Кіберфізична система моніторингу та управління.....	9
1.2 Технологічні сервіси розумного кіберуніверситету.....	14
1.3 Сервіс управління навчанням студентів.....	19
1.4 Постановка задачі дослідження.....	20
2 ЦИФРОВИЙ УНІВЕРСИТЕТ.....	22
2.1 Роль університету в суспільстві.....	22
2.2 Потенціал новітніх технологій.....	23
2.3 Впровадження цифровізації в усі структури університету.....	29
3 КОНТРОЛЬ ВІДВІДУВАННЯ.....	32
3.1 Система управління навчанням в Moodle.....	32
3.2 Система управління навчанням в Google Classroom.....	39
4 СУЧАСНІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЛОКАЦІЇ СМАРФОНІВ.....	44
4.1 Місце розташування за номером телефону.....	45
4.2 Wi-Fi як система моніторингу.....	47
5 РЕАЛІЗАЦІЯ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ВІДВІДУВАННЯ АУДИТОРНИХ ТА ДИСТАНЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ.....	51
5.1 Мова програмування Kotlin.....	52
5.2 Серверна частина мобільного застосунку Firebase.....	56
5.3 Тестування мобільного застосунку.....	66
ВИСНОВКИ.....	77
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	78
ДОДАТОК А Графічна частина атестаційної роботи.....	79
ДОДАТОК Б Тези Доповіді.....	87



ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,  
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

IoT - Internet of Things - Інтернет речей

КФС - кіберфізична система

ВНЗ - вищий навчальний заклад

ПЗ - програмне забезпечення

ОС- операційна система

CPS - Cyber Physical System – кіберфізична система

CPSS - Cyber Physical Social Systems - соціальна кіберфізична система

SCPS - Smart Cyber Physical System - SCPS - розумна кіберфізична  
система

LMS - Learning Management System - Система управління навчанням

GPS - Global Positioning System - система глобального позиціонування

Moodle - Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment -  
Модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище

SDK - Software development kit - набір засобів розробки

## ВСТУП

Магістерська атестаційна робота є частиною однієї із складових сучасних університетів - Smart Cyber University. Суттєвим компонентом розумного кібер-університету є сервіс управління навчанням студентів, який безпосередньо управляє навчальним процесом та відповідає за підготовку методичного та організаційного забезпечення навчального процесу.

Сучасне інформаційне суспільство, особливо для студентів інформаційних спеціальностей характеризується майже 100% наявністю смартфонів у всіх користувачів. Виходячи з цього, створення об'єктивної системи контролю відвідування занять з використанням смартфонів та сучасних інформаційних технологій є актуальною задачею.

Магістерська атестаційна робота спрямована на вирішення завдань пов'язаних з ідентифікацією місця знаходження студента під час проведення аудиторних та дистанційних занять, з використанням мобільних смартфонів без додаткових витрат часу викладачів та повідомлення цієї інформації до відповідних деканатів.

Розробка програми починається з її базової версії. Перша версія програми відображає основний функціонал який закладений в проекті і включає мінімум функцій. Такий поділ на версії необхідний для їх контролю та зменшення термінів в розробці. Збільшується огляд загальної картини що допомагає вибудувати архітектуру при розробці. Опис мобільного додатку починається з дизайну його інтерфейсу і показує як це буде працювати та взаємодіяти з людьми які будуть його використовувати.

# 1 КІБЕРСОЦІАЛЬНА СИСТЕМА РОЗУМНОГО КІБЕРУНІВЕРСИТЕТУ

## 1.1 Кіберфізична система моніторингу та управління

Розумний (Smart) – визначення процесу або явища, пов'язане з мережевою взаємодією адресованих системних компонентів в часі і просторі між собою та навколишнім середовищем на основі технологій самонавчання для досягнення поставлених цілей.

Кібер-простір – сукупність адресованих та метрично взаємодіючих оцифрованих процесів та явищ на глобальній телекомунікаційної інфраструктурі комп'ютерних мереж з вираженими функціями моніторингу, обчислення, зберігання, транзакцій та управління для досягнення поставлених цілей.

Кібер-безпека – галузь знань, що займається інфраструктурним забезпеченням нормального функціонування об'єкта в кібер-просторі, яке включає: легітимність доступу, менеджмент вразливостей, крипто захищені транзакції, тестування, діагностування та усунення деструктивних проникнень. Кібер-безпека (у вузькому сенсі) - метрична властивість оцифрованого процесу або явища в кібер-просторі, що полягає в його здатності протистояти деструктивним проникненням, зі збереженням всіх параметрів функціонування відповідно до специфікації.

Кіберфізична система (Cyber Physical System - CPS) – сукупність комунікаційно пов'язаних адресованих віртуальних та реальних компонентів в оцифрованому метричному просторі з функціями адекватного фізичного моніторингу та оптимального хмарного управління в реальному масштабі часу для досягнення поставлених цілей.



Рисунок 1.1 – Кіберфізична система моніторингу та управління

Розумна кіберфізична система (Smart Cyber Physical System - SCPS) - сукупність комунікаційно пов'язаних в мережу адресованих віртуальних та реальних компонентів в оцифрованому метричному просторі з функціями адекватного фізичного моніторингу, оптимального хмарного управління та самонавчання у реальному масштабі часу для досягнення поставлених цілей.

Електронний документообіг - легітимні інтелектуальні транзакції потоків оцифрованих документів (сенсорних сигналів та регуляторних впливів) у розумній логічно розміщеної мережі даних, призначені для реалізації без паперових відносин із зовнішнім світом, прямого моніторингу та безпосереднього управління науково-освітніми процесами та підрозділами університету.

Оцифровані документи (доступні для розуміння комп'ютером та людиною) виконують роль цифрових сенсорів та актюаторів в замкнутій кібернетичній системі Smart Cyber University. Це означає можливість генерування цифрових звітів та управління системою за допомогою цифрових документів, зрозумілих кіберсистемі, в тому числі і без участі людини. Електронний документообіг часто асоціюється з транзакціями

електронних копій паперових носіїв інформації для візуального сприйняття людиною, але не кіберсистеми, що було б інноваційно в 1990 році.

Наука - сфера людської діяльності, спрямована на процес збору та аналізу фактів для отримання об'єктивних знань про навколишню дійсність з метою прогнозування природних явищ, управління соціальними та кіберфізичними процесами для забезпечення якості життя людей та збереження екології планети.

Освіта - сфера людської діяльності, спрямована на процес формування духовної, фізичної, емоційної, інтелектуальної та професійної культури людини шляхом осмисленого накопичення загальноприйнятих цінностей, знань, умінь та навичок за допомогою існуючої в часі та в просторі багаторівневої системи виховання та навчання, що має на меті придбання соціальної значущості кожним індивідуумом в процесі розвитку людства, направленому на підвищення якості життя людей та збереження екосистеми планети.

Компетентність - метрична оцінка духовної, фізичної, емоційної, інтелектуальної та професійної культури індивідуума, яка визначає його значущість для можливого застосування знань, умінь та навичок при виконанні соціальної ролі, спрямованої на підвищення якості життя людей та збереження екосистеми планети.

Метрика - спосіб вимірювання відстані між процесами або явищами шляхом порівняння їх параметрів.

Якість - сукупність властивостей процесу або явища, що обумовлюють його придатність задовольняти певні потреби відповідно до призначення.

Університет - спільнота науково-педагогічних кадрів та обслуговуючого персоналу, об'єднане інфраструктурою та кероване законодавчими актами, статутом, положеннями, наказами та морально етичними відносинами, спрямованими на виконання актуальних наукових досліджень, підготовку затребуваних ринком фахівців з академічними та науковими ступенями, забезпечення якості життя співробітників шляхом залучення зовнішніх

інвестицій за рахунок продажу освітніх сервісів та науково-технічної продукції.

У кіберфізичних системах обчислювальні елементи взаємодіють з датчиками, які забезпечують моніторинг кіберфізичних показників, та з виконавчими елементами, які вносять зміни у кіберфізичну середу. Найчастіше кіберфізичні системи орієнтовані на те, щоб будь-яким чином управляти навколишнім середовищем. Кіберфізичні системи об'єднують інформацію від інтелектуальних датчиків, розподілених у фізичному середовищі, для кращого розуміння середовища та виконання більш точних дій.

У фізичному контексті виконавчі елементи на основі одержаних даних вносять зміни у середовище проживання користувачів. У віртуальному контексті кіберфізичні системи застосовуються для збору даних про віртуальні дії користувачів, такі як використання соціальних мереж, блогів та сайтів електронної комерції. Потім кіберфізичні системи певним чином реагують на такі дані, прогнозуючи дії або потреби користувачів в цілому. Використовуючи такі програмні продукти, як IBM WebSphere Sensor Events, можна аналізувати дані та події, що надходять від датчиків в реальному часі, та вбудовувати їх в інтелектуальні рішення.

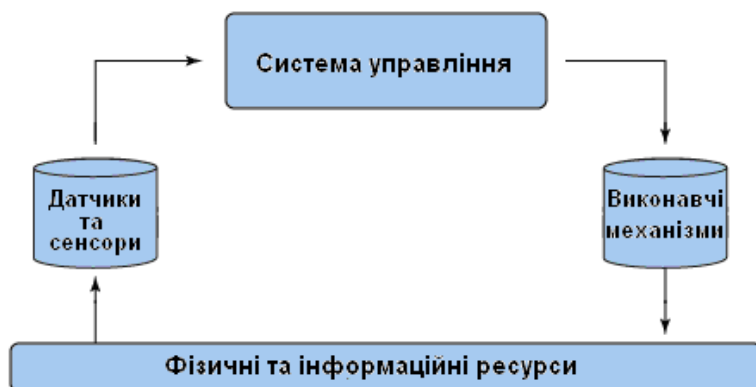


Рисунок 1.2 – Архітектура кіберфізичної системи

Наведемо кілька прикладів практичного застосування кіберфізичних

систем.

У виробничому середовищі: кіберфізичні системи можуть поліпшити виробничі процеси, забезпечуючи обмін інформацією реального часу між промисловим обладнанням, виробничим ланцюжком поставок, постачальниками, системами управління бізнесом та клієнтами. Крім того, кіберфізичні системи можуть підвищувати ефективність цих процесів завдяки автоматичному моніторингу та контролю всього виробничого процесу, адаптації виробництва для задоволення переваг клієнтів. Кіберфізичні системи підвищують прозорість та керованість ланцюжків поставок, покращуючи відстеження та безпеку товарів.

В охороні здоров'я: кіберфізичні системи використовуються для дистанційного моніторингу фізичних показників пацієнтів в реальному часі з метою зменшення потреб у госпіталізації (наприклад, пацієнтів з хворобою Альцгеймера) або для поліпшення догляду за інвалідами та людьми похилого віку. Крім того, кіберфізичні системи застосовуються в нейробіологічних дослідженнях для вивчення функцій організму людини з використанням інтерфейсів між мозком та обладнанням, терапевтичної робототехніки.

У відновлюваній енергетиці: інтелектуальні енергомережі це кіберфізичні системи, в яких датчики та інші пристрої забезпечують моніторинг мережі для цілей контролю, підвищення надійності та енергоефективності.

В інтелектуальних будівлях: спільна робота інтелектуальних пристроїв та кіберфізичних систем дозволяє скоротити енергоспоживання, підвищити безпеку та захищеність, а також створити більш комфортні умови для мешканців. Наприклад, кіберфізичні системи можуть підтримувати моніторинг енергоспоживання та використання систем регулювання для реалізації концепції будинку з нульовим споживанням електроенергії. Крім того, їх можна використовувати для визначення ступеня шкоди для будівель в результаті непередбачених подій та запобігання руйнування конструкцій.

На транспорті: транспортні засоби та інфраструктура можуть

взаємодіяти між собою, обмінюючись в реальному часі інформацію про дорожній рух, місцезнаходження та проблемах, запобігаючи транспортні інциденти та дорожні пробки, підвищуючи безпеку та в кінцевому підсумку економлячи час та гроші.

У сільському господарстві: кіберфізичні системи можуть використовуватися для створення більш сучасного та ефективного сільського господарства. Вони можуть збирати важливу інформацію про клімат, ґрунти та інші дані для більш точного управління сільськогосподарськими роботами. Датчики кіберфізичних систем можуть вести постійний моніторинг різних показників, таких як зрошення ґрунту, вологість повітря та здоров'я рослин, для підтримання оптимальних навколишніх умов.

В обчислювальних середовищах: кіберфізичні системи дозволяють краще розуміти поведінку систем та користувачів для підвищення продуктивності, більш ефективного управління ресурсами. Наприклад, можна оптимізувати роботу додатків з урахуванням контексту та дій користувачів або відслідковувати доступність ресурсів. Крім того, популярні соціальні мережі та сайти електронної комерції зберігають інформацію про дії користувачів та викликаній у контенті, аналізують цю інформацію, щоб передбачати, що може бути цікаво користувачам, та пропонувати рекомендації щодо друзів, публікацій, посилань, сторінок, подій або продуктів.

## 1.2 Технологічні сервіси розумного кіберуніверситету

На сучасному етапі розвитку інформаційного суспільства замість «застарілих» інформаційних технологій IT - Internet of Things (IoT), а далі - Internet of Everything. Замість пасивного інформаційного моніторингу - human-free, активне cloud-управління в оцифрованному кіберфізичному просторі на основі моніторингу фізичних процесів та явищ. Майбутнє людства пов'язане з ідеєю створення human-free хмарного кіберуправління,

управління соціальними інститутами, спрямованого на реалізацію відкритого та об'єктивного регулювання оцифрованими процесами, де замість корумпованого керівника виступає об'єктивна кібер-система.

Факт, вимір, оцінка, дія – формат циклу кіберсистеми управління, пов'язаної з процесами моніторингу, вимірювання та управління, який заснований на постулаті: «Немає вимірювання - немає управління». Синтез матриці компетенцій для рейтингування - цифрового оцінювання процесів або явищ на основі параметрів метрики, складеної експертами або системою аналізу великих даних в Інтернеті.

Формування ефективних команд для реконструкції університетської системи та забезпечення її життєдіяльності.

Експерти вченої ради, які генерують рішення по метричному перетворенню всіх структурних компонентів університету: відносини, кадри, інфраструктура, управління, напрямок руху на основі досвіду провідних університетів світу.

Виконавці прийнятих рішень: ректор, проректори та декани - чиновники, які створюють комфортний творчий клімат в університеті шляхом надання сервісів, які звільняють вчених та професорів від відволікаючої та часозатратної бюрократичної діяльності. Команди експертів та менеджерів виконавців не повинні перетинатися за аналогією з функціями парламенту та уряду. Тому ректор не повинен бути головою вченої ради. Так само як і членами вченої ради повинні бути дійсні вчені - експерти світового рівня, що створюють за статутом та положеннями нові конструктивні відносини в університеті.

Обслуговуючий персонал у невиробничих відділах забезпечує сервіси, необхідні для творчої життєдіяльності учено педагогічних кадрів та студентів. Чисельність даного персоналу в університеті не повинна бути більшою за кількістю науково-педагогічних працівників.

Науково-педагогічні кадри - цінність та надбання університету, що виробляють наукову продукцію та освітні послуги для студентів, що стає

предметом експорту на ринок. Весь неосновний персонал університету, включаючи менеджерів вищого рівня, покликаний забезпечувати комфортні моральні та матеріальні умови для творчої праці вчених та викладачів.

Керуюча активність розумного кібер-університету. Підхід характеризується зміною парадигми пасивного IT-моніторингу активним IoT-управлінням фізичними процесами на основі використання Big Data аналітики.

Створення кіберфізичної системи Smart Cyber University моніторингу та управління засноване на використанні автоматної моделі комп'ютингу, особливістю якої є використання хмарних сервісів в якості механізму управління, та туманних розумних мереж (fog networks) - в якості механізму моніторингу та виконання. Методи прийняття рішень кібер-системою орієнтовані на аналізі великих даних за допомогою фільтрів метричних відносин, що виключають безпосередню участь чиновника-керівника, що виконує декоративну представницьку функцію.

Методи обчислень використовують віртуальні хмарні процесори, що працюють, в тому числі, по неарифметичній метриці вимірювання об'єктів в кібер-просторі. Цифрове кібер простір науки та освіти є платформою для створення масштабованих human-free хмарних кібер-сервісів. Оцифрування фізичних та віртуальних компонентів науково-освітніх процесів є необхідною умовою кібер-фізичного моніторингу та управління університетом.

Інноваційні сервіси, що формують розумний кібер-університет як структурний прототип глобального науково-освітнього віртуального кібер-простору Global Smart Cyber University. Хмарний кібер-сервіс захищеного електронного документообігу для цифрового моніторингу та інтелектуального кібер-управління науково-просвітницький процесами (створення, реалізація та утилізація документа), в форматі замкнутого циклу: «факт - вимір - оцінка - дія» , повністю виключає паперові носії шляхом використання Cloud-Mobile Service Computing баз даних, цифрового підпису, ID-card, пошти та мобільного телефону.



Рисунок 1.3 – Інноваційні сервіси розумного кібер-університету

Хмарний кібер-сервіс управління персоналом на основі online моніторингу, вимірювання, рейтингування та накопичення цифрових метрик компетенцій для оцінювання діяльності: студентів та всіх категорій співробітників з метою вироблення прозорих регуляторних моральних та матеріальних стимулів, вибору переможців з претендентів на вакантні позиції керівників та науково-педагогічних посад.

Хмарний кібер-сервіс управління структурним підрозділом на основі online моніторингу, вимірювання та накопичення цифрових метрик компетенцій кафедри, пов'язаних з науково-освітнім процесом для вироблення регулюючих керуючих впливів та генерування пакета документів, необхідних для життєдіяльності. Хмарний кібер-сервіс управління науковими процесами на основі цифрового оцінювання діяльності вчених, підрозділів, наукових результатів, проектів та пропозицій по метрикам, розробленим експертами, з метою прозорого та легітимного розподілу фінансових, кадрових та часових ресурсів між підрозділами та співробітниками. Хмарний кібер-сервіс надання освітніх послуг у вигляді MOOC online та onsite курсів, а також управління освітнім процесом на основі прозорого розподілу фінансових та тимчасових (кредитних) ресурсів між підрозділами та

співробітниками в строгому відповідно до метричних оцінювань вкладі кожного суб'єкта в актив та імідж університету.

Хмарний кібер-сервіс моніторингу та управління науково-освітнім процесом студента в реальному масштабі часу, генерування та зберігання електронних документів для його супроводу у часі та просторі через створення персонального віртуального Кабінету, пов'язаного з мобільним пристроєм та e-mail.

Хмарний кібер-сервіс вимірювання та супроводження бакалаврських, магістерських та дисертаційних робіт, а також конкурсних проектів на основі інтеграції міжнародних метрик оцінювання наукової та практичної значущості результатів проведених досліджень з внутрішніми критеріями якості, розробленими експертами. Хмарний кібер-сервіс ліцензування та акредитації спеціальностей на основі вимірювання науково-освітньої діяльності кафедр та наступного генерування пакета документів, необхідного для зовнішнього оцінювання якості навчальних процесів.

Хмарний кібер-сервіс електронного 24/7 доступу та моніторингу присутності співробітників та студентів в інфраструктурних аудиторіях університету на основі використання мобільних пристроїв та ID-card, а також електронний банкінг для оплати освітніх послуг та використання корпоративних кафедральних карт для придбання товарів та послуг в межах зароблених кафедрою засобів.

Хмарний кібер-сервіс захисту інформаційно-фізичного простору університету та санкціонування електронного доступу в усілякі берфізичні компоненти та процеси, пов'язані з життєдіяльністю вузу. Запропоновано кібер-соціальна система Smart Cyber University (CyUni), яка характеризується: наявністю оцифрованого простору регуляторних правил, точним моніторингом та активним кібер-управлінням адресованими компонентами науково-освітніх процесів, автоматичним генеруванням оперативних регуляторних впливів, незалежним від керівників прийняттям кібер-рішень з управління фінансовими та кадровими ресурсами, винятком

паперових носіїв з науково-освітніх процесів.

### 1.3 Сервіс управління навчанням студентів

Функція навчання студентів є основною діяльністю будь-якого вищого навчального закладу та, відповідно, має бути докладно розглянута в рамках розробки моделі кіберуніверситету. Ця діяльність розглядається в рамках хмарно-мобільного сервісу управління навчанням студентів.



Рисунок 1.4 – Структура сервісу управління навчанням студентів

Сервіс управління навчанням студентів безпосередньо управляє навчальним процесом в кіберуніверситеті, відповідає за підготовку методичного та організаційного забезпечення навчального процесу. Зазначений сервіс складається з двох частин: сервісу підготовки матеріалів для проведення навчального процесу та модулів управління процесом навчання, які у сукупності складають «електронний деканат» (рис. 1.4).

Ресурси навчально-методичного забезпечення складаються з освітніх

програм відповідних спеціальностей, навчальних планів, робочих програм навчальних дисциплін та комплектів навчально-методичного забезпечення.

Модуль формування розкладу формує розклад основних занять студентів, розклад контрольних заходів та консультацій. Вказаний модуль забезпечує цілодобовий доступ студентів до розкладу занять як через браузер, так і за допомогою спеціальних застосунків для мобільних гаджетів.

Поточний та підсумковий контроль здійснюється модулем «Електронний деканат», який веде перелік контрольних точок, заліків та іспитів. Цей модуль також формує електронні відомості успішності, до яких викладачі заносять відповідні оцінки. У ХНУРЕ цей модуль функціонує в рамках ІАС «Університет».

Важливою функцією управління навчальним процесом є контроль відвідування занять студентами. При проведенні дистанційного навчання системи управління навчанням (LMS, Learning Management System) забезпечують аутентифікацію користувачів та фіксують їх присутність на віртуальних заняттях, але вони не дають гарантій, що студенти будуть присутні на протязі всього заняття. У ХНУРЕ аутентифікація користувачів здійснюється через унікальні адреси електронної пошти в домені pure.ua. Контроль відвідування аудиторних занять здійснюється викладачами вручну, та в рамках ХНУРЕ не автоматизований.

#### 1.4 Постановка задачі дослідження

Середу усіх модулів управління навчальним процесом в рамках моделі кіберуніверситету та в практиці застосування в ХНУРЕ не охоплений процесом автоматизації є модуль контролю відвідування аудиторних занять, та частково модуль контролю відвідування дистанційних занять. Ручний спосіб фіксації відвідування аудиторних занять викладачем через відмітки в журналах академічних груп, по-перше, займає багато часу викладача, а , по-друге, не є об'єктивним, особливо для лекційних занять великих

студентських потоків. Контроль відвідування дистанційних занять здійснюється в LMS системі, які фіксують відмітку присутності, але не дають гарантії, що студент буде присутній на протязі всього заняття. Сучасне інформаційне суспільство, особливо для студентів інформаційних спеціальностей характеризується майже 100% наявністю смартфонів у всіх користувачів. Виходячи з цього, створення об'єктивної системи контролю відвідування аудиторних та дистанційних занять з використанням смартфонів та сучасних інформаційних технологій є актуальною задачею.

Об'єкт дослідження у роботі – процес управління навчальним процесом в університеті в рамках сервісу управління навчанням студентів у складі кібер університету.

Предмет дослідження – моделі, методи та процедури ідентифікації місця знаходження студента під час проведення аудиторних та дистанційних занять з використанням мобільних смартфонів.

Мета роботи – забезпечення об'єктивного контролю за присутністю студентів в аудиторіях при проведенні аудиторних та дистанційних занять без додаткових витрат часу викладачів та повідомлення цієї інформації до відповідних деканатів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- проаналізувати методи контролю відвідування у складі систем управління дистанційним навчанням;
- проаналізувати сучасні методи визначення локації смартфонів за телефонним номером та технологією Wi-Fi;
- розробити мобільний застосунок, функціонал якого дозволяє оперативно формувати опитування студентів через мобільні пристрої;
- запропонувати процедуру об'єктивного контролю присутності студентів в аудиторних та дистанційних заняттях з використанням розробленого мобільного застосунку.

## 2.1 Роль університету в суспільстві

Характер освітнього процесу в організаціях вищої освіти, а також роль університетів в суспільстві та економіці стрімко змінюються. Університети в усьому світі конкурують за студентів, викладачів і фінансування. Навчальні заклади, які йдуть в ногу з часом і використовують нові цифрові можливості, матимуть перевагу в нашу цифрову епоху. Багато університетів розробляють конкретні цифрові стратегії у відповідь на масовий перехід до використання нових технологій, але їм не вистачає далекоглядності, можливостей або стійкого прагнення до їх ефективної реалізації. В результаті, багато установ вкладають значні кошти в інформаційні системи, які не дають очікуваних переваг і результатів. Вищі навчальні заклади не готові визнати те, що наявність одної лише цифрової стратегії для університету недостатньо. Для того, щоб залишатися затребуваними в епоху цифрових технологій, кожній установі необхідно дотримуватися стратегічного підходу, який охоплював би не тільки ІТ-сферу, але і всі аспекти діяльності університету. Відсутність цифрової грамотності у студентів і професорсько-викладацького складу підкреслює необхідність спрямування зусиль для досягнення фундаментальних перетворень у всіх ланках установи. Недостатньо вибрати тільки окремі напрямки цифровізації, необхідно рухатися відразу по всіх фронтах: цифровізація управління, цифрова організація навчального процесу та розвиток цифрових компетенцій студентів і викладачів, визначення цифровізації економіки і суспільства в якості основних тематик досліджень. Університети, які не зможуть пристосуватися до нової цифрової ери, залишаться незатребуваними. Для того, щоб йти в ногу з часом, необхідно діяти вже зараз.

Цифрова реальність міцно увійшла в наше життя. Приклади цього явища: повсюдно включені мобільні пристрої; соціальні мережі, які є основним засобом зв'язку для багатьох людей; нові можливості хмарних

обчислень; датчики геолокації - цей список можна продовжувати і далі. Все це впливає на вищу освіту і змінює його. В даний час студенти розглядають вищі навчальні заклади переважно як основні джерела забезпечення своєї майбутньої зайнятості. Функції університету змінюються, і, разом з цим, можливість працевлаштування та досвід студентів набувають як ніколи важливе значення. Незважаючи на те, що масові відкриті онлайн-курси (МООК) ще не набрали прогнозованої популярності, з'явилася нова хвиля інноваційних методів навчання, заснованих на цифрових технологіях. МООК - це не межа цифрового навчання. Сьогодні університети повинні продемонструвати, що вони здатні надати студентам такий цифровий досвід, який задовольняв би їх швидко мінливі запити.

## 2.2 Потенціал новітніх технологій

Нові технології, які тільки розробляються, такі як електронні «розумні» пристрої і датчики, хмарні технології, передові аналітичні інструменти змінюють вищу освіту. Ці технології відкривають нові можливості для вдосконалення або переосмислення викладання і навчання. Уявіть собі модель «цифрового університету», в якому викладачі та студенти отримують корисну інтерактивну інформацію на своїх пристроях, яка допомагає їм ефективніше виконувати свою роботу. Або уявіть собі ситуацію, коли доповнена реальність використовується для того, щоб збагатити досвід студентів під час маркетингових компаній або дня відкритих дверей. Передові аналітичні інструменти змінюють досвід викладачів, студентів і наставників. В даний час дані, які збираються з внутрішніх систем і зовнішніх джерел, можна аналізувати і представляти користувачеві в інтерактивному форматі. Університети, які можуть отримувати користь з даних, використовуючи їх для підвищення успішності студентів, збільшення показників працевлаштування і зменшення відсотка відсіву учнів, матимуть значну перевагу. Університетам слід швидко реагувати на мінливі ринкові умови і використовувати нові

можливості, що існують в епоху цифрових технологій. Використання новітніх технологій для досягнення намічених цілей буде грати ключову роль в трансформації системи освіти.

Багато університетів недооцінюють переваги використання цифрових технологій. Це може відбуватися по ряду причин: Нездатність університетів доповнювати існуючі механізми роботи новими методами, інструментами та можливостями Культура, яка перешкоджає швидкому розвитку і використанню нових технологій Відсутність довіри до цифрових сервісів і хмарних технологій, а також занепокоєння з приводу їх надійності та безпеки. Ще одним серйозною перешкодою для використання цифрових технологій в університетах є цифрова грамотність, під якою слід розуміти «знання, навички при використанні доступних технологій і пристроїв для досягнення бажаних результатів». Співробітники університету можуть уникати використання технологій, в яких вони недостатньо впевнені, так як це може поставити їх в не вигідне становище перед студентами. Незважаючи на те, що сучасні учні постійно використовують мобільні пристрої, вони рідко можуть знайти правильне застосування даними технологіями в процесі навчання. Таким чином, університети несуть відповідальність за те, щоб навчити студентів отримувати максимальну користь з цифрових технологій в університеті. Цифрові технології сприяли появі безлічі інноваційних методик викладання, таким як «перевернутий клас», дистанційні заняття і змішані моделі навчання. Щоб отримати максимальну користь від використання таких платформ навчання, як Blackboard, Canvas або Moodle, університету потрібні значні витрати часу. Багато навчальних закладів використовують платформи виключно як сховища даних (лекцій, презентацій та інших навчальних матеріалів), що приносить мало користі для студентів. Неграмотне використання сучасних технологій і недолік компетенцій при роботі з ними можуть значно уповільнювати впровадження нових цифрових продуктів.

Необхідно зрозуміти, що цифрове перетворення зачіпає не тільки ІТ-інфраструктуру, а всі сфери діяльності університету. Ідея про те, що цифрова

трансформація пов'язана виключно зі сферою інформаційних технологій – це велика помилка. Звичайно, технології відіграють важливу роль, але вони є лише основою для створення цифрового досвіду. Багато університетів використовують нові технологічні платформи, не усвідомлюючи при цьому більш широке значення цифровізації в установі. Необдумані цифрові рішення, як правило, не дають очікуваних результатів. Департаменти, що займаються ІТ, повинні бути залучені в процес цифрових перетворень належним чином. Створення міждепартаментних (міжінститутських) освітніх програм за підтримки відділу інформаційних технологій необхідно для досягнення стійких результатів.

Необхідно забезпечити те, щоб цифрова діяльність співвідносилася з цілями і стратегіями університету. Всі програми змін повинні бути підкріплені університетськими цілями і стратегіями, визначеними керівництвом. Для успішного впровадження цифрових технологій необхідна ясність щодо очікуваних вигод і їх зв'язку із загальною стратегією університету. Відсутність спільного бачення може привести до появи розрізнених програм, які, в кінцевому підсумку, залишаються неконкурентоспроможними в швидко мінливих умовах ринку технологій. Перш ніж співробітники сфери освіти зможуть придбати нові програми для поліпшення цифрових можливостей, їм необхідно зрозуміти, яка роль цих програм в досягненні стратегічних результатів. Відкрите і гласне взаємодія всіх учасників процесу трансформації має суттєво важливе значення для зміцнення довіри.

Необхідно інвестувати в створення спільноти, метою якого є розвиток цифрових технологій. Щоб отримати користь з використання цифрових технологій, університети повинні вкладати кошти в навчання студентів і професорсько-викладацького складу роботи з ІТ. Важливо, щоб університети надавали навчання на постійній основі. Тим установам, які знайомлять студентів з роботою ряду програмних додатків протягом першої вступної тижні без подальшого спостереження за їх подальшою роботою, не варто

очікувати значного прогресу від учнів в цій сфері. Необхідно надати можливість професорсько-викладацькому складу випробувати нові інноваційні методи роботи, засновані на цифрових технологіях, уникаючи критики або штрафних санкцій. Слід також заохочувати інноваційні ініціативи студентів в галузі ІТ, щоб вони могли брати участь в процесі трансформації університету.

Необхідно дотримуватися проектного підходу, який, в першу чергу, заснований на потребах споживачів послуг. Забезпечення високої якості обслуговування споживачів послуг означає вміння слухати і адекватно сприймати критику. В даний час впровадження цифрового досвіду засноване на застарілих уявленнях про ІТ та може призвести до таких марним дій, як, наприклад, видача електронних адрес студентам, які не користуються даним видом зв'язку або у яких вже є зареєстровану адресу електронної пошти. Необхідно регулярно проводити опитування в соціальних мережах, щоб краще розуміти потреби споживачів послуг і збирати цінну інформацію для подальшого аналізу.

Співробітники університету не знають, як використовувати соціальні мережі в інтересах університету без відповідних вказівок і підтримки. Професорсько-викладацький склад часто з обережністю ставиться до «особистим» соціальним просторів таким як, наприклад, групи, створені студентами в Facebook, де представники студентської спільноти можуть залишати негативні коментарі. З іншого боку, участь співробітника університету в онлайн-дебатах, що стосуються змісту навчальних курсів, має свої недоліки. Студенти можуть припинити обговорення проблем, оскільки думка викладача сприймається, як експертне, тобто таке, яке не буде оскаржуватися. Багато університетів знають про позитивний вплив соціальних мереж на потенційних студентів, учнів та випускників. Соціальні мережі можуть використовуватися для того, щоб тримати читачів у курсі актуальної інформації про заснування. Крім того, вони надають альтернативні способи взаємодії з університетом. Стратегічний підхід до впровадження

соціальних мереж буде відрізнятися для кожного окремого навчального закладу. Усунення бар'єрів і розширення прав і можливостей окремих факультетів університету в соціальних мережах грає стимулюючу роль для подальшого освоєння нових цифрових інструментів.

Крім того, що університети повинні виконувати найрізноманітніші функції, їм також слід дотримуватися чіткої стратегії, яка відрізняє їх від конкурентів. Пошук балансу між цими завданнями - це ключ до успіху. В даний час студенти сильно відрізняються від тих, що були раніше. Тепер у них є певні вимоги і очікування, яким повинні відповідати сучасні постачальники вищої освіти. Цифрова епоха надала величезні можливості і створила нові проблеми для співробітників, що працюють в сфері вищої освіти. Новий проект цифровізації розглядає те, як використання цифрових технологій впливає на взаємини між університетом і споживачами освітніх послуг. Процес становлення на шлях цифровізації буде відрізнятися в кожному окремому університеті. Однак, існує ряд загальних ключових тем, які займають лідируючі позиції в порядку денному в області цифрових технологій.

Студенти.

Що вивчати? Потенційні студенти можуть легко знайти інформацію про курс і заглибитися в його зміст.

Куди вступати? У студентів є багато варіантів, де вчитися і як використовувати навчальні матеріали.

Спрощена система надходження. Процес реєстрації на ту чи іншу програму прозорий. Прогалини в комунікації відсутні.

Максимальна віддача в перші 100 днів. Зменшує ступінь невизначеності нових студентів.

Академічна підтримка студентів. Підтримка успішності студентів і їх досягнень за допомогою цифрових можливостей.

Аналітична підтримка студентів. Студенти розуміють, як формуються показники їхньої успішності і отримують користь із наданих даних.

Підтримка аспірантських досліджень. Аспіранти відстежують свій прогрес і співпрацюють зі своїми колегами.

Платформа про студентське життя. Дана платформа містить інформацію про різні студентських спільнотах і позакласних заходах.

Бюро по працевлаштуванню й можливості подальшого навчання. Студенти добре підготовлені до життя після отримання ступеня бакалавра.

Професорсько-викладацький склад.

Підтримка професорів/наставників. Підтримка викладацької діяльності.

Аналітична підтримка професорсько-викладацького складу. Професори-наставники розуміють показники успішності і потенціал студентів з наданих даних.

Підтримка професорів. Підтримка публікаційній і дослідницької діяльності професорів.

Фінансування та підтримка співпраці. Заохочення співпраці для розширення дослідницьких можливостей і збільшення показників активністю публікацій.

Підтримка професійних послуг. Дозволяє співробітникам ефективно управляти діловими питаннями університету.

Послуга «мій портал». Надає всім співробітникам цифровий спосіб управління їх ключовими завданнями.

Університет.

Зміцнення іміджу. Фірмова символіка ефективно використовується в цифрових каналах для зміцнення індивідуального іміджу університету.

Залучення студентів. Найкращий спосіб привернути студентів - дати їм зрозуміти, як навчання в університеті може допомогти їм у досягненні їх цілей.

Залучення професорів. Університет з високими рейтингами залучає велику кількість академічних талантів.

Залучення партнерів, фінансування. Налагодження партнерських відносин з іншими установами.

Співробітництво з комерційними структурами. Налагодження партнерських відносин з діловими колами.

Підтримка випускників, створення спільноти. Випускники підтримують контакт з університетом.

Управління інформаційним наповненням. Весь контент відцифрований і зберігається належним чином.

### 2.3 Впровадження цифровізації в усі структури університету

Цифрове мислення передбачає вироблення свого унікального підходу для кожного окремого факультету - це єдиний спосіб досягнення необхідного рівня інноваційної діяльності на шляху трансформації в цифровий університет. Цифровий порядок дня повинен бути визначений старшим керівництвом, якому, в свою чергу, потрібна підтримка окремих факультетів для того, щоб проведені ними окремі заходи вписувалися в загальну стратегію університету.

Технічне оснащення. Створюйте цифровий простір для спільної роботи з використанням відеоекранів і доступом до електроживлення, а також забезпечуйте хороший бездротовий зв'язок в студентських містечках і гуртожитках.

ІТ. Відстежуйте новітні тенденції в області інформаційних технологій і формулюйте рекомендації по їх використанню для розширення можливостей університету. Перегляньте політику, щоб стимулювати студентів і професорсько-викладацький склад до інноваційного використання цифрових технологій. Зробіть доступ до інформації і систем якомога відкритими. Також, необхідно забезпечити, щоб дані могли використовуватися новими та інноваційними способами. Використовуйте хмарні технології для стимулювання інновацій.

Відділ кадрів. Розробляйте програми безперервного підвищення кваліфікації для забезпечення сталого розвитку цифрових навичок.

Підтримуйте викладацьку діяльність нарівні з дослідницької, щоб сприяти впровадженню інновацій в нові методи навчання.

Професорсько-викладацький склад. Розробляйте обов'язкові або факультативні модулі, що сприяють поширенню цифрової грамотності серед студентів. Підтримуйте професорів / наукових співробітників, які досягають успіху в розробці нових інноваційних методів роботи з цифровими технологіями. Стимулюйте професорів / наукових співробітників до використання освітніх платформ для поліпшення показників успішності студентів, а також для збору цінних даних про навчання та їх подальшого використання в аналітиці. Створюйте мережі підтримки тим професорам / науковим співробітникам, які не відчувають себе впевнено при роботі з цифровими технологіями.

Відділ маркетингу. Взаємодійте з учнями, науковцями, потенційними студентами і випускниками по різних соціальних каналах, щоб надавати їм персоналізовані послуги. За допомогою опитувань і моніторингу соціальних мереж визначте, як імідж університету сприймається на цільових ринках. Потім, розробіть стратегію зі створення кращого іміджу установи. Відмовтеся від повного контролю соціальних мереж, щоб стимулювати інновації та створення цифрових спільнот. Використовуйте отримані дані і аналітику для визначення запитів споживачів освітніх послуг.

Відділ міжнародних зв'язків. Використовуйте цифрові канали зв'язку, щоб допомогти іноземним студентам долучитися до університетського середовища. Спілкуйтеся з іноземними студентами та міжнародними агентами через соціальні мережі та інші цифрові канали.

Приймальна комісія. Використовуйте цифрові технології для взаємодії з потенційними студентами та інформування кандидатів про хід подачі заявок. Використовуйте аналітику для збільшення коефіцієнта залучення найбільш підходящих кандидатів.

Відділ у справах студентів. Працюйте з аналітичними даними, які можуть допомогти виявити категорії учнів, які відчувають труднощі в

навчанні, а також поліпшити показники утримання студентів.

Хоча перехід в цифрову епоху може бути страшним, університети, які розробляють правильну бізнес-стратегію, можуть відкрити безліч нових цікавих можливостей для взаємодії зі студентами та професорсько-викладацьким складом. Не існує єдиного способу досягнення конкретних результатів за допомогою цифрових технологій. Надаючи окремим співробітникам можливість випробувати нові способи роботи з цифровими технологіями і надаючи їм необхідну підтримку, університет може перетворитися з безликої організації в динамічну установу з власною цифровою індивідуальністю. Як ви використаєте переваги цифрової ери - залежить тільки від вас.

## 3 КОНТРОЛЬ ВІДВІДУВАННЯ

Навчальна відвідуваність, тобто систематична присутність студента на занятті, завжди була однією з першочергових проблем ВНЗ. Її підвищення дозволяє поліпшити якість засвоєваних знань. Висока відвідуваність студентів сприяє вирішенню ряду організаційних завдань і створює якісний імідж навчального закладу.

Американські і канадські вчені прийшли до висновку, що прогули, як явище, попередні залишенню навчального закладу, несуть такі проблеми:

- для самих учнів - не відвідуваність спричинить неуспішне вивчення матеріалу, проблеми при здачі сесії і неякісну вищу освіту;

- для навчального закладу - не відвідуваність пов'язана з витратою адміністративного та викладацького часу, вимагає посилення контролю над відвідуваністю і успішністю.

Існує три типи відвідуваності:

- індивідуальна - по відношенню до кожного студента;
- групова - по відношенню до групи студентів;
- колективна - по відношенню до курсу (поток).

Щодо кожного типу необхідно вибудовувати ланцюжок дій, пов'язаних з підвищенням показників відвідуваності. Колективна відвідуваність складається з сукупності показників групової, яка аналогічно залежить від індивідуальних результатів. Починати слід з індивідуальної відвідуваності, так як вона сприяє підвищенню загальної.

### 3.1 Система управління навчанням в Moodle

Moodle - аббревіатура від Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (модульна об'єктно-орієнтована динамічне навчальне середовище). Moodle - це вільна система управління навчанням, орієнтована

насамперед на організацію взаємодії між викладачем і учнями, хоча підходить і для організації традиційних дистанційних курсів, а так само підтримки очного навчання.

Використовуючи Moodle викладач може створювати курси, наповнюючи їх вмістом у вигляді текстів, допоміжних файлів, презентацій, опитувальників і т.п. Для використання Moodle досить мати web-браузер, що робить використання цього навчального середовища зручним як для викладача, так і для тих, хто навчається. За результатами виконання учнями завдань, викладач може виставляти оцінки і давати коментарі. Таким чином, Moodle є і центром створення навчального матеріалу і забезпечення інтерактивної взаємодії між учасниками навчального процесу.

Moodle належить до класу LMS (Learning Management System) – систем управління навчанням. У нашій країні подібне програмне забезпечення частіше називають системами дистанційного навчання (СДН), так як саме за допомогою подібних систем у багатьох вузах організовано дистанційне навчання. Moodle використовується більш ніж в 30 000 навчальних закладів по всьому світу і переведена майже на 80 мов. Moodle дає можливість проектувати, створювати і надалі управляти ресурсами інформаційно-освітнього середовища. система має зручний інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Викладач самостійно, вдаючись тільки до допомоги довідкової системи, може створити електронний курс і управляти його роботою. Можна вставляти таблиці, схеми, графіка, відео і ін.

Викладач може на свій розсуд використовувати як тематичну, так календарну структуру курсу. При тематичній структурі курсу поділяється на секції по темам. При календарній структурі кожен тиждень вивчення курсу видається окремою секцією, така структура зручна при дистанційній організації навчання і дозволяє учням правильно планувати свою навчальну роботу.

Редагування змісту курсу проводиться автором курсу в довільному порядку і може легко здійснюватися прямо в процесі навчання. Дуже легко

додаються в електронний курс різні елементи: лекція, завдання, форум, глосарій, wiki, чат і т.д. Для кожного електронного курсу існує зручна сторінка перегляду останніх змін в курсі. Таким чином, LMS Moodle дає викладачеві великий інструментарій для представлення навчально-методичних матеріалів курсу, проведення теоретичних і практичних занять, організації навчальної діяльності як індивідуальної, так і групової. Орієнтована на дистанційну освіту, система управління навчанням Moodle володіє великим набором засобів комунікації. Це не тільки електронна пошта та обмін вкладеними файлами з викладачем, але і форум (загальний новинний на головній сторінці програми, а також різні приватні форуми), чат, обмін особистими повідомленнями, ведення блогів.

Moodle має багатофункціональний тестовий модуль. Оскільки основною формою контролю знань в дистанційному навчанні є тестування, в LMS Moodle є великий інструментарій для створення тестів і проведення навчального і контрольного тестування. Підтримується кілька типів питань в тестових завданнях (Множинний вибір, на відповідність, вірно / невірно, короткі відповіді, есе та ін.). Moodle надає багато функцій, що полегшують обробку тестів. Можна задати шкалу оцінки, при коригуванні викладачем тестових завдань після проходження тесту учнями, існує механізм напівавтоматичного перерахунку результатів. В системі містяться розвинені засоби статистичного аналізу результатів тестування і, що дуже важливо, складності окремих тестових питань для учнів.

Модуль відвідування в системі Moodle для викладача.

Елемент «Відвідуваність» дозволяє викладачеві вести облік відвідуваності занять, а студентам - бачити інформацію про власну відвідуваність.

«Відвідуваність» - це оцінюваний елемент електронного курсу. Заробляючи бали за відвідуваність, студент робить внесок в свою підсумкову оцінку за курс. В елементі доступні звіти по всім студентам або по кожному студенту окремо.

Для додавання заняття клацніть по елементу курсу «Відвідуваність» (в шаблоні - «Журнал обліку відвідуваності»).



Рисунок 3.1 - Створення Заняття

Відкриється сторінка з шістьма вкладками. Переходимо на вкладку «Додати заняття».

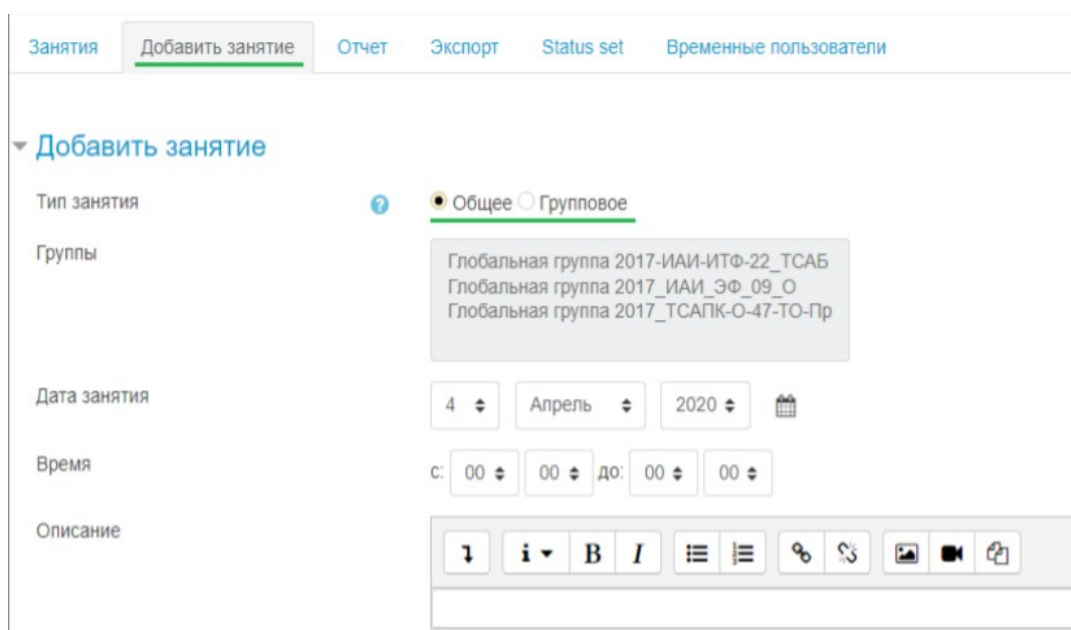


Рисунок 3.2 –Додаємо заняття

Тип заняття - існує два типи занять: загальні та групові. Дата, час та опис заняття заповнюються відповідно до розкладу занять, наприклад:

▼ **Добавить занятие**

Тип занятия  Общее  Групповое

Группы  
 Глобальная группа 2017-ИАИ-ИТФ-22\_ТСАБ  
 Глобальная группа 2017\_ИАИ\_ЭФ\_09\_О  
 Глобальная группа 2017\_ТСАПК-О-47-ТО-Пр

Дата занятия  
 6 Апрель 2020

Время  
 с: 08:00 до: 09:35

Описание  
 [Rich text editor with icons: bold, italic, list, link, unlink, image, video, link icon]  
 Семинар

Рисунок 3.3 – Вибір типу заняття

Дата заняття - виберіть дату першого заняття. Час - тривалість Вашого заняття за часом. Опис - назва заняття.

Створити кілька занять - ця опція дозволяє створити кілька занять за один крок. Виберіть дні тижня, коли будуть проходити заняття, частоту занять (1 - щотижня, 2 - через тиждень), дату закінчення занять.

▼ **Добавить несколько занятий**

Повторить занятие выше следующим образом ?

Повторять по  
 Понедельник  Вторник  Среда  Четверг  Пятница

Повторять каждый  
 1 неделя(и)

Повторять до  
 30 Апрель 2020

Рисунок 3.4 – Створення частоти занять

Установка прапорця «Дозволити студентам відзначати їх власну відвідуваність» дозволяє студентам змінювати статус своєї відвідуваності заняття. Якщо прапорець знятий, викладач сам відмічаю студентів.

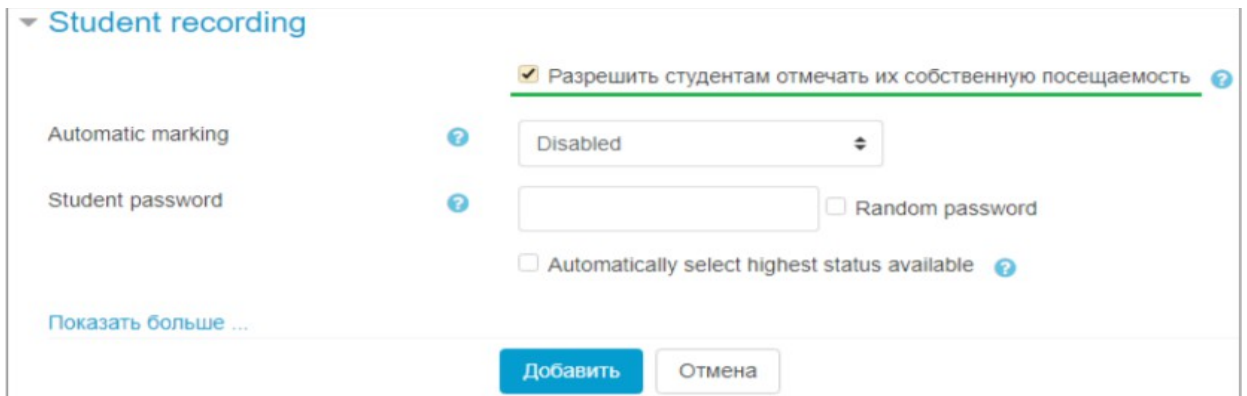


Рисунок 3.5 – Дозволити студентам самостійно відмічатися

Після натискання по кнопці «Додати» на сторінці відвідуваності буде відкрита вкладка «Заняття» з створеними заняттями, де ви можете редагувати, видаляти, а також змінювати / відзначати відвідуваність цих занять (за допомогою відповідних значків - дій праворуч від кожної конкретної події).

При натисканні на трикутний значок ви переходите в нове вікно, де можна поставити відповідний статус кожного окремого або всім студентам відразу. Не забувайте натискати кнопку «Зберегти відвідуваність» внизу сторінки!

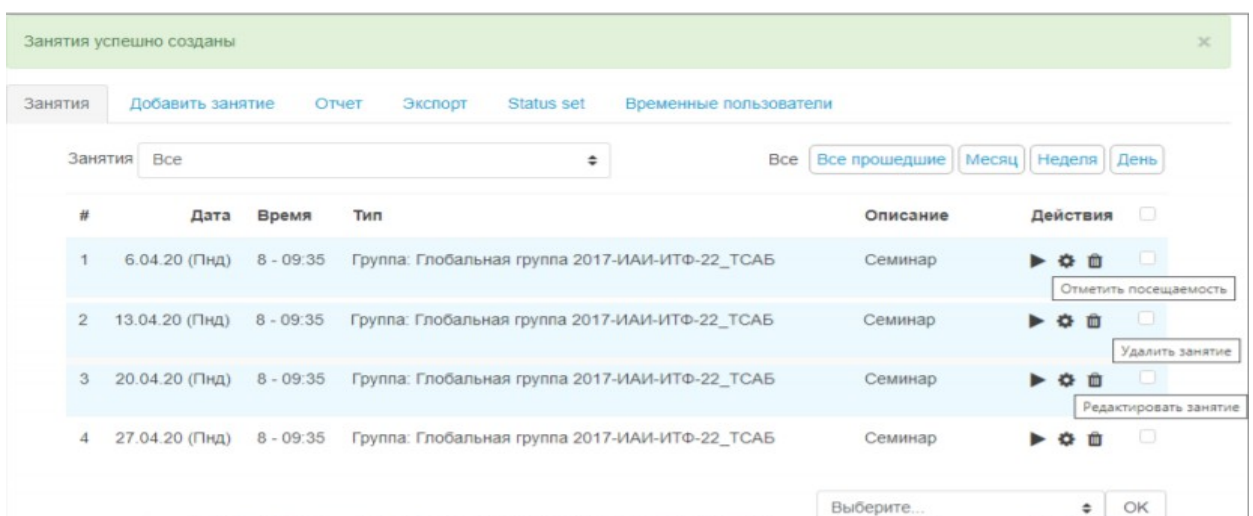
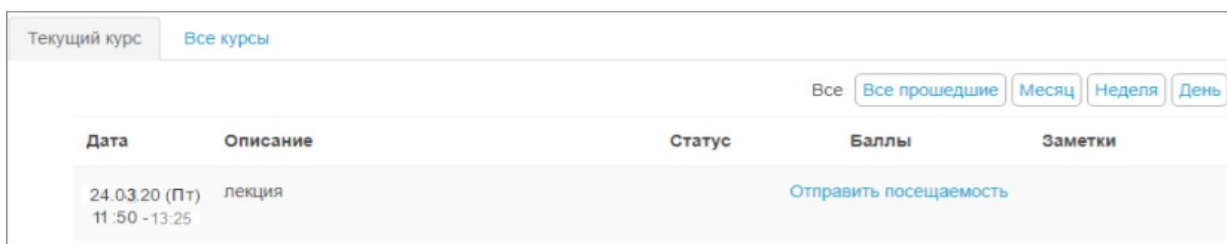


Рисунок 3.6 – Успішно створене Заняття

Якщо той, хто навчається, має можливість відзначити відвідуваність самостійно, на його сторінці буде відкрита сторінка як на наступному рисунку:



The screenshot shows a web interface for a course. At the top, there are two tabs: 'Текущий курс' (Current course) and 'Все курсы' (All courses). Below the tabs, there are filter buttons: 'Все' (All), 'Все прошедшие' (All past), 'Месяц' (Month), 'Неделя' (Week), and 'День' (Day). The main content is a table with the following columns: 'Дата' (Date), 'Описание' (Description), 'Статус' (Status), 'Баллы' (Points), and 'Заметки' (Notes). The table contains one row with the following data: 'Дата: 24.03.20 (Пт) 11:50 - 13:25', 'Описание: лекция', 'Статус: (empty)', 'Баллы: (empty)', and 'Заметки: Отправить посещаемость' (Send attendance).

Дата	Описание	Статус	Баллы	Заметки
24.03.20 (Пт) 11:50 - 13:25	лекция			<a href="#">Отправить посещаемость</a>

Рисунок 3.7 – Самостійна відмітка присутності

На вкладці «Звіт» якраз і відображається журнал відвідуваності занять. З цієї сторінки ви також можете відправити повідомлення зазначеним в ньому користувачам, натиснувши на відповідну кнопку зліва внизу.

Вкладка «Експорт» дозволяє вивантажувати журнал відвідуваності на свій комп'ютер. Ви можете задати звітний період, а також вибрати формат для збереження: Excel, OpenOffice або текстовий.

Вкладка «Status set» дозволяє використовувати / коригувати набір статусів відвідуваності, або створювати новий набір статусів (меню, що випадає у верхній частині сторінки) і змінювати кількість балів, яка нараховується студенту при тому чи іншому статусі. Не забувайте натискати кнопку «Оновити» після внесення змін!

Вкладка «Тимчасові користувачі». Крім основних груп студентів, записаних на ваш курс, ви маєте можливість додавати тимчасових користувачів, які відвідують ваші заняття, Щоб відстежувати їх відвідуваність, введіть їх повне ім'я та адресу електронної пошти. Після цього натисніть кнопку «Додати користувача» в нижній частині сторінки.

Можливість додавати заняття різних типів залежить від групового режиму елемента курсу «Відвідуваність». Для редагування налаштувань

елемента перейдіть в режим редагування курсу і виберіть команду «Редагувати настройки», «Відвідуваність», « Журнал обліку відвідуваності»).

### 3.2 Система управління навчанням в Google Classroom

Classroom - це безкоштовна веб-платформа, яка інтегрує ваш обліковий запис G Suite for Education із усіма вашими службами G Suite, включаючи Документи Google, Gmail та Календар Google. Classroom економить час та папір та полегшує створення занять, розподіл завдань, спілкування та підтримку в організації.

Вчителі можуть швидко побачити, хто виконав чи не виконав роботу, а також забезпечити прямий зворотний зв'язок у реальному часі та оцінки безпосередньо в класі.

#### 1. Створення класу та додавання учнів.

Google Classroom дозволяє створити унікальний клас для кожного класу, який ви викладаєте. Всього трьома натисками миші та кількома натисканнями клавіш, ви можете створити клас. Класи Google поділені на різні розділи.

У розділі "Студенти" ви можете переглянути всіх студентів вашого класу. Ви можете додати учнів до свого класу вручну, або вони можуть самостійно приєднатися до вашого класу, використовуючи власний обліковий запис Google. Коли ви створюєте клас, Google Classroom надає вам код класу, розташований у лівій частині екрана. Поділіться цим кодом класу зі студентами, яких ви хочете приєднати.

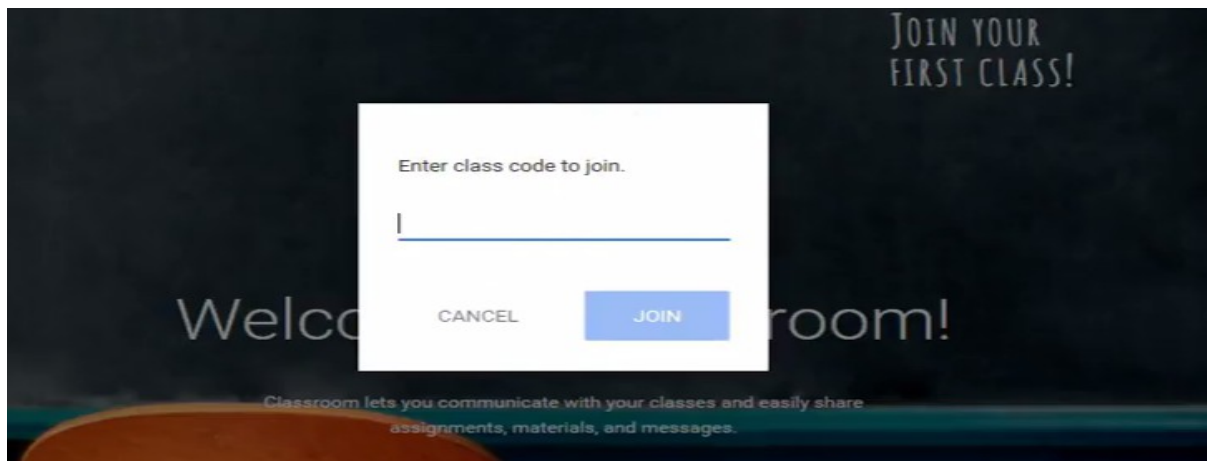


Рисунок 3.8 – Вхід у створений Клас викладачем

У розділі «Студент» ви також можете визначити, чи дозволено вашим студентам коментувати питання, оголошення та завдання, які ви створюєте, чи вони можуть лише публікувати повідомлення.

У розділі "Потік" ви знайдете завдання, оголошення та запитання, які ви створюєте. У цьому розділі ви проведете більшу частину часу після налаштування занять.

## 2. Використання завдань Google Classroom.

Завдання - це чудовий спосіб зібрати студентські роботи та надати своїм студентам відгуки та оцінки. Створюючи завдання, ви можете надати конкретні інструкції для цього завдання, термін виконання та тему. Якщо ви включите термін виконання завдання, студенти мають виконати його до 23:59 тієї дати, щоб подати свою роботу для цього завдання. Якщо вони подають роботу із запізненням, Google Classroom все одно приймає завдання, але вказує, що його було виконано пізно.

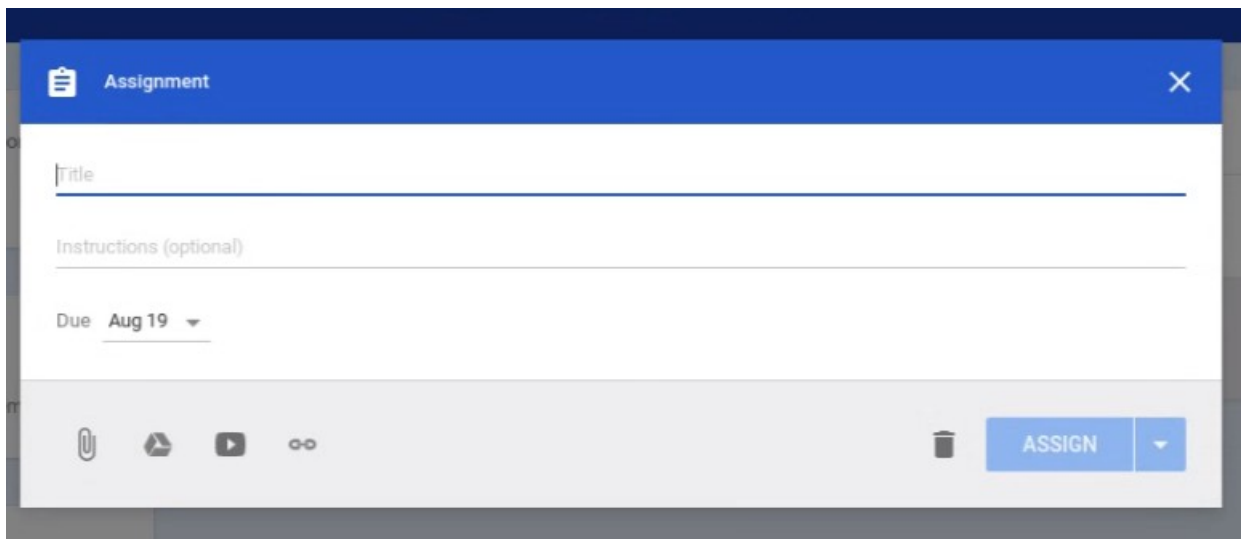


Рисунок 3.9 – Створення завдань

Одна з кращих функцій Google Classroom Assignments - це те, що ви можете додавати файли до створених вами завданням.

Студенти можуть подавати до вашого класу будь-який тип файлу, не лише Google Docs. Студенти можуть подавати свої завершені роботи у вигляді файлів, а викладач може відкрити їх безпосередньо з Класу та оцінити тут. Ви можете відкривати файли, надіслані до Вашої Класної кімнати, якщо Ваш комп'ютер має з'єднання з Інтернетом та програмне забезпечення, необхідне для відкриття файлу.

Наприклад, ви можете призначити есе, а ваші студенти можуть надіслати свої завершені есе до завдання, яке ви створили у своєму Google Classroom, із будь-якого комп'ютера, який має з'єднання з Інтернетом. Потім ви можете відкрити файл і оцінити його на комп'ютері. Студентам більше не потрібно друкувати свої роботи та фізично передавати їх вам. Це дає вам більше часу під час занять, щоб зосередитись на просуванні вперед.

3. Розгорніть обговорення за допомогою функції "Питання".

Google Classroom дозволяє задати питання в межах певного класу. Як і у випадку із завданнями, ви можете додавати файли до запитань, які ви публікуєте, і можете призначити термін виконання, якщо хочете. Ви можете

опублікувати короткі відповіді чи запитання з декількома варіантами відповідей, на які ваші учні можуть відповісти в класі.

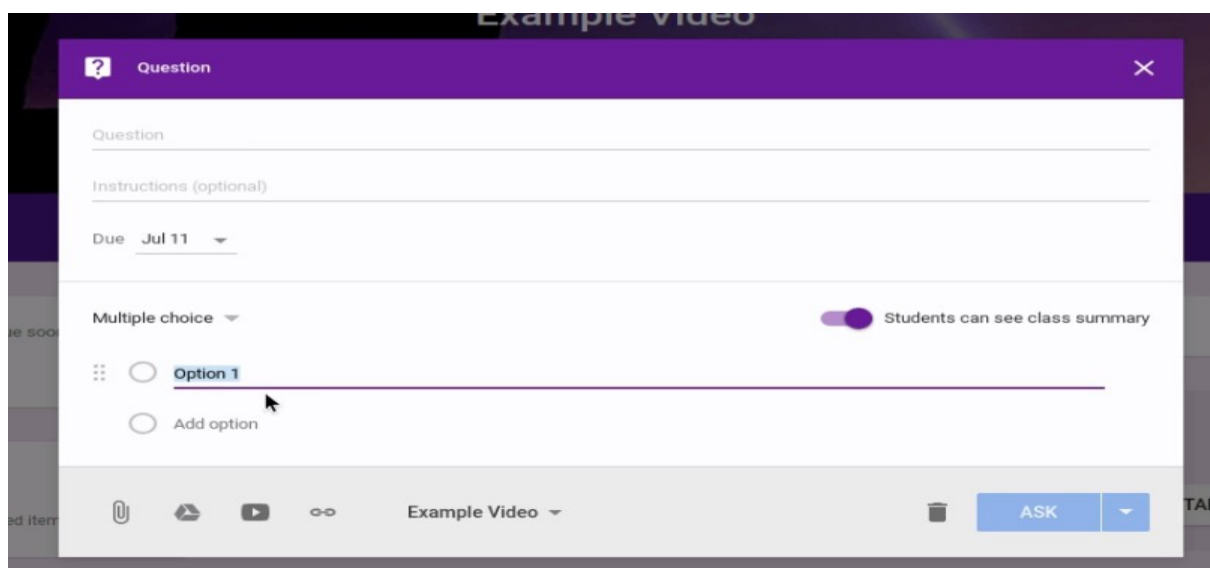


Рисунок 3.10 – Створення опитувань

Коли студенти відповідають на запитання з декількома варіантами, Google Classroom підводить результати до цього запиту та показує розподіл відповідей учнів у режимі реального часу. Коли ви клацаєте на один із варіантів відповідей, Classroom вказує, хто з учнів вибрав цей варіант.

#### 4. Оголошення для Ваших учнів.

Окрім створення завдань та запитань, Google Classroom дозволяє створювати оголошення. Студенти можуть відповідати на ваші оголошення, а ви можете відповісти на їх відповіді, створюючи ланцюжок. Насправді весь клас може вести бесіду на основі одного оголошення. У вас є можливість додати файл, відео на YouTube або посилання на оголошення.

Оголошення - це чудовий спосіб опублікувати нагадування про терміни виконання своїх студентів. Ви навіть можете запланувати оголошення для публікації пізніше, що допоможе вам залишатися організованими так само, як і вашим студентам.

#### 5. Чому Google Classroom слід використовувати на факультативних

курсах?

Що мені найбільше подобається в Google Classroom, так це те, що він дозволяє вам краще спілкуватися зі своїми учнями за межами класної кімнати. Раніше учні Google Classroom повинні були фізично бути присутнім в класі, щоб ви могли задати їм питання. Тепер ви можете зробити це в будь-який час. Точно так же студенти можуть виконувати працю з будь-якого місця, де у них є доступ в Інтернет.

Google Classroom економить ваш час і папір і дозволяє з легкістю створювати класи, публікувати завдання і спілкуватися з учнями. Це також дозволяє вам бачити, які учні виконали свої завдання, і ви можете надавати прямі відгуки і оцінки в режимі реального часу. Google Classroom по суті об'єднує всі ваші завдання, оголошення та роботи учнів в одному місці.

## 4 СУЧАСНІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЛОКАЦІЇ СМАРТФОНІВ

Сучасні методи визначення місцезнаходження смартфона досконалі, але не зовсім ефективні в рамках даного проекту. Так, вони показують розташування смартфона в просторі, але визначити точне місцезнаходження смартфона в будівлі, на якому поверсі та в якій саме кімнаті він знаходиться майже не можливо. Завдяки цим методам ми можемо отримати лише двовимірне зображення локації, та й не зовсім точне.

В залежності від того, якого саме сотового оператора використовує власник смартфона, та який провайдер забезпечує інтернетом будівлю, точність геолокації може коливатися від 1 до 30 метрів.

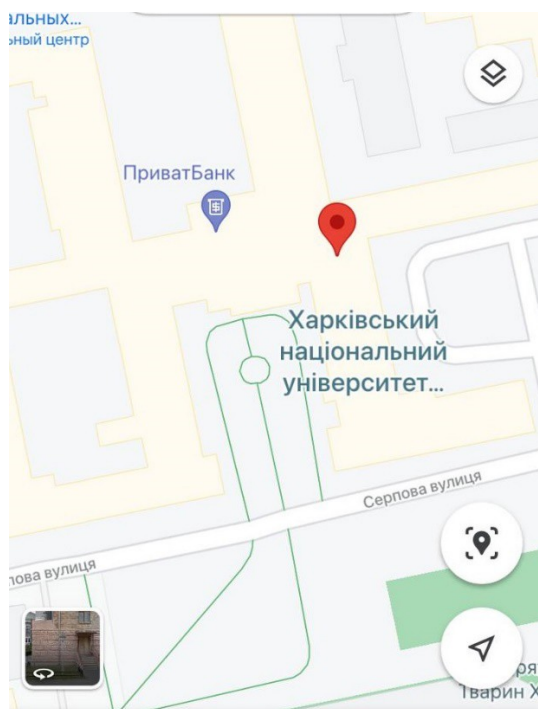


Рисунок 4.1- Приклад двовимірної геолокації смартфона

На рис 4.1 добре видно, що смартфон власника знаходиться в будівлі, але більш детальної інформації, щодо конкретного місцезнаходження,

наприклад, на якому поверсі, ми не отримуємо.

#### 4.1 Місце розташування за номером телефону

Дізнатися місце розташування за номером телефону в Україні можна цілком легально і безкоштовно. Послугу пропонують мобільні оператори і техгіганти такі як Apple або Google. Нижче наведені шість додатків і послуг, які допоможуть знайти людину за номером телефону. Скористатися ними можна, тільки якщо абонент дозволить вам відслідковувати своє місце розташування.

##### 1. «Маячок» від «Київстар».

В Україні можна дізнатися місце розташування людини без спеціальних додатків, а тільки за номером телефону. Таку послугу своїм абонентам пропонує «Київстар».

Щоб підключити «Маячок», треба набрати комбінацію цифр з номером абонента, місце розташування якого хочете дізнатися. Але людина повинна дозволити вам за ним стежити: йому приходить SMS і він погоджується, що вам можна повідомляти про його місцезнаходження. «Київстар» підключає чотири безкоштовних запити на добу. Їх вартість включено до абонентної плати - 53 коп / день. П'ятий і наступні запити коштують дорожче.

##### 2. «ЗнайДе» від Vodafone

Дізнатися місце розташування близьких в місті і за містом можна безкоштовно за номером телефону і в Vodafone. Щоб підключити послугу «Знайди», достатньо відправити SMS. Людина теж повинен підтвердити ваш запит: оператор не підключить послугу, якщо абонент не відправить у відповідь повідомлення зі словом «ТАК» і вашим номером телефону. Отримавши дозвіл, можна відправляти повідомлення про пошук людини. Якщо абонент знаходиться в дорозі, на карті відобразиться найближчий населений пункт. Безкоштовно користуватися послугою можна перші п'ять днів. Далі за один запит, в залежності від тарифного плану, треба буде

заплатити.

### 3. «Локатор» від Apple.

Безкоштовний додаток працює так: на карті відображається точне місцезнаходження пристроїв Apple, які підв'язані до аккаунту в iCloud. Щоб знайти телефон, ноутбук або навушники, треба ввести свій логін і пароль на iCloud. Через додаток «Локатор» можна знайти не тільки свій телефон, але і дізнатися місце розташування членів сім'ї. Для цього треба підключити «Сімейний доступ»:

- Відкрийте вкладку «Люди» в додатку.
- Надішліть запрошення «ділитися геопозицією» на ім'я або по номеру телефону.

Якщо ви поділитесь з кимось своїм місцем знаходження, ця людина зможе показати своє. Обмінюватися геопозицією можна протягом години, дня або постійно. Починаючи з iOS 14 і macOS Big Sur можна налаштувати безкоштовні повідомлення про пересування людини. «Локатор» об'єднав функції додатків «Знайти iPhone» і «Знайти друзів», але він доступний починаючи з iOS 13.

### 4. «Знайти друзів» від Apple

Якщо у вас старіша версія iOS, безкоштовний додаток «Знайти друзів» можна встановити окремо. Принцип роботи такий же: поділіться своїм місцем розташування з вибраними контактами. Для цього виконайте одну з дій:

- введіть адресу електронної пошти;
- наберіть номер телефону;
- використовуйте AirDrop.

Коли сформуєте список контактів для обміну геолокації, ви отримаєте автоматичні оповіщення про те, де знаходяться ваші близькі.

### 5. Family Link для Android

Користувачі Android можуть дізнатися місце розташування телефону в додатку Family Link. Додаток доступний і для iOS. Але потрібно обов'язково

мати рахунок у Google. Додаток пов'язує Google-акаунти, які після підтвердження відображаються як профілі сімейної групи. Щоб бачити місцезнаходження людини, треба налаштувати геодані його пристрою і включити функцію «Переглядати місцезнаходження». Для цього:

- Виберіть профіль у додатку.
- На картці «Місцезнаходження» увімкніть потрібні налаштування: «Керувати місцезнаходженням», «Налаштування геоданих за адресою пристрою», «Режим геолокації з високою точністю».
- Через 30 хвилин після першого підключення буде видно, де знаходиться телефон.

#### 6. «Знайти пристрій» від Google

Додаток «Знайти пристрій» - це частина програми Google Play «Захист». З його допомогою можна знайти втрачений телефон, планшет або годинник Android і заблокувати пристрій від сторонніх. На заблокованому екрані з'явиться ваш контактний номер. Коли виявите телефон на карті, ви зможете прокласти маршрут до нього в Google-картах. Знайти телефон можна, тільки якщо:

- він включений і підв'язаний до Google-аккаунту;
- телефон видимий в Google Play;
- відкритий доступ до геоданих;
- включена функція «Знайти пристрій».

Якщо всі ці умови дотримані, ви побачите телефон на карті, коли ви увійдете до Google-аккаунт на сайті Android.

#### 4.2 Wi-Fi як система моніторингу

Люди, що живуть в містах, самі того не усвідомлюючи, весь день знаходяться в зоні дії мереж Wi-Fi: домашніх і міських, на роботі і в метро, в торговому центрі і в ресторані - вони всюди. Висновок один: якщо ви живете в мегаполісі, від Wi-Fi вам не сховатися.

Виробники персональних портативних пристроїв (смартфонів, планшетів) вже давно навчилися використовувати широке поширення Wi-Fi в своїх цілях як допоміжний інструмент в допомогу сервісу геолокації для визначити своє місцезнаходження.

Спочатку служба геолокації смартфонів застосовує для визначення місця розташування модуль GPS, технологію A-GPS, яка прискорює «холодний старт» GPS-приймача за допомогою отримання альманаху і ефемерид через мережу Інтернет (тобто через 3G / LTE / Wi-Fi), а також трилатерацію по стільникових вишок GSM. Якщо позиція успішно обчислена, пристрій сканує Wi-Fi-ефір і відправляє через той же Інтернет дані про географічне положення прилеглих точок доступу Wi-Fi, які збираються в загальну базу даних виробника системи геолокації операційної системи (ОС):

- для смартфонів Android - в базу даних Google;
- для смартфонів iPhone - в базу даних Apple2.

Ця інформація використовується як додатками Google і Apple, так і іншими, встановленими на смартфоні (фітнес-трекера і ін.).

У виробника ОС смартфона формується і підтримується в актуальному стані глобальна база даних про місцезнаходження всіх точок доступу Wi-Fi. Вона допомагає визначати місце розташування персонального портативного пристрою в разі, коли поруч є Wi-Fi, але немає GPS-сигналу. Смартфон відправляє через Інтернет дані про найближчі точки доступу Wi-Fi і отримує у відповідь дані про своє місцезнаходження. Користь для власника смартфона в цьому випадку очевидна: смартфон швидко і точно визначає місце розташування в будь-якій точці Землі.

Виробник ОС збирає і зберігає історію переміщення кожного пристрою. Зберігаються не лише географічні точки, а й деталізовані маршрути. Передачу даних про місцезнаходження можна відключити, але в цьому випадку маршрути перестануть зберігатися, а ось географічні точки все одно відображаються. Можна зайти на сайт виробника ОС і подивитися.

Історія переміщення не є знеособленою, а може бути прив'язана до номера телефону, якого достатньо для ідентифікації особи. Потенційно до історії переміщення має доступ оператор GSM на основі трилатерації по стільниковим вишкам (незалежно від типу телефону), а також виробники ОС смартфона, служба геолокації якого максимально детально відстежує місце розташування і зберігає в базі даних.

Всередині будівель і на метрополітенах недоступний GPS, але трилатерація по GSM буде відпрацьовувати, нехай і не з такою високою точністю (адже сигнал стільникового оператора є як в будівлях, так і в метро). Інформація про точки Wi-Fi буде збиратися в базу даних виробників ОС.

У багатьох будинках повноцінно функціонують корпоративні та громадські Wi-Fi-мережі. Виробники Wi-Fi-інфраструктури та провайдери Wi-Fi-послуг вже давно навчилися позиціонувати персональні Wi-Fi-пристрої в реальному часі з точністю аж до 1 м.

Системи Wi-Fi-позиціонування використовуються власниками торговельних центрів, аеропортів, стадіонів і метрополітенів для збору і аналізу.

Якщо людина один-єдиний раз підключився до Wi-Fi-мережі, а це найчастіше відбувається за допомогою отримання пароля по SMS, з цього моменту з'являється прив'язка адреси його Wi-Fi-адаптера до номера телефону, тобто відбувається ідентифікація особистості. Навіть якщо він більше ніколи не підключався до мережі, інформація про його переміщення все одно буде збирається, так як прив'язка залишається, а Wi-Fi-адаптер навіть в сплячому режимі з певною періодичністю виконує активне сканування, при якому передає свою адресу. Тут варто згадати, що в останніх версіях iPhone при активному скануванні вказується випадкова адреса Wi-Fi-адаптера, що ускладнює завдання відстеження переміщення певного пристрою.

Всі ці дослідження перевертають уявлення про Wi-Fi як виключно про транспорт для передачі інформації. Дані системи працюють поки тільки при

попередньому навчанні, але якщо вдасться його автоматизувати, використовуючи, наприклад, інформацію, отриману по GPS / GSM / Wi-Fi, то відкриваються дуже серйозні можливості з моніторингу дій людини.

Принадність цієї технології полягає в тому, що все це потенційно можливо при використанні звичайного домашнього Wi-Fi-роутера. Такі методи, ймовірно, принесуть велику користь: забезпечать додаткову безпеку дітей і літніх людей, зроблять розумний будинок ще більш розумним, а можливо, в майбутньому системи відеоспостереження будуть побудовані на Wi-Fi-роутерах.

Однак якщо цей інструмент потрапить в руки зловмисників, то вони отримають доступ до колосального обсягу інформації. Буде досить непомітно встановити шкідливий код на домашньому Wi-Fi-роутера і відправляти зібрані дані через Інтернет, і власник про це ніколи не дізнається.

## 5 РЕАЛІЗАЦІЯ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ВІДВІДУВАННЯ АУДИТОРНИХ ТА ДИСТАНЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

Існує проблема визначення місцезнаходження особи (студента) в визначений час в визначеному місці (аудиторії). Але це можливо при умові, що особа має сучасний пристрій, мобільний смартфон.

Існують способи визначення фізичного місцезнаходження мобільного телефону користувача за допомогою спеціальних програм територіальної локації, або способи віртуальної локації при дистанційному навчанні, через адресу електронної пошти в заданому домені, наприклад pure.ua.

Системи територіальної локації загального доступу, по-перше, як правило двовимірні, тобто все, що ми можемо спостерігати це точку на плоскій карті місцевості, що вже не підходить для багатоповерхових будинків, а, по-друге, місцезнаходження може бути не зовсім точним і похибка в точності може становити приблизно від 1 до 30 метрів.

Наявність розвинутої системи аутентифікації, як наприклад в системі dl.pure.ua, все одно не дає можливості точно визначити скільки часу провів студент на лекції, та який взагалі часовий період він був присутнім на занятті.

Крім того наявність телефону особи у визначений час у визначеному місці ще не гарантує наявність в цьому ж місці і його господаря.

Гарантувати наявність особи (студента) в визначений час в визначеному місці віртуального або реального простору можна через візуальний контакт викладача з студентом. Зробити це у невеликій групі студентів нескладно або через особисте опитування, або через віртуальну конференцію. Але для великих груп студентів, а в ХНУРЕ є студентські потоки більше 200 осіб, визначити це достатньо складно. На таку процедуру буде витратитися або багато часу, або будуть виникати суттєві організаційні проблеми (наприклад, якщо фізичну аутентифікацію в аудиторії робити через особисті магнітні RFID-карти).

Одним зі шляхів для вирішення цієї проблеми є організація опитування осіб, присутніх у віртуальному або реальному просторі у даний час через мобільні пристрої або відео конференцію. Особливістю такого опитування є два моменти. По-перше правильну відповідь на задане запитання визначає викладач візуальним шляхом, тобто він може написати її на фізичній або віртуальній дошці або голосовим шляхом озвучити необхідну відповідь. По-друге, таке опитування повинно мати дуже жорсткі часові рамки для відповіді, наприклад 10 секунд, або навіть менше, для того, щоб присутні в аудиторії особи не мали можливості передати правильну відповідь тим, хто фізично відсутній в аудиторії або на відео зустрічі. Крім того, викладач самостійно визначає час проведення такого опитування під час заняття, що не дозволяє особам зареєструватися та займатися сторонніми справами під час заняття.

Для організації такого опитування на боці серверу створюється база даних студентів, яка прив'язана до розкладу занять, але всі студенти повинні мати на своєму смартфоні клієнтський застосунок для реалізації вказаного опитування. На перший погляд ця задача може виглядати складною, але більшість студентів ХНУРЕ користуються мобільними застосунками для доступу до ресурсів [cist.nure.ua](http://cist.nure.ua) і проблем при цьому не виникає. Єдина проблема при цьому є в тому, що студенти мають смартфони різних платформ (Android або iOS), тому необхідно мати два типи клієнтських застосунків, але це суто технічна проблема.

## 5.1 Мова програмування Kotlin

Операційна система Android стала безперечним лідером на мобільних пристроях. Одним із наріжних каменів успіху Android є використання модифікованої Java-машини для виконання своїх додатків. Таке рішення дозволяє використовувати в додатках існуючу кодову базу JVM-сумісних мов (Java, Scala, Kotlin). При цьому, якщо недавно єдиною офіційно

підтримуваною мовою розробки з цього списку була Java, то тепер у розробників є можливість створювати свої додатки на Kotlin. Дана мова була спроектований так, щоб з одного боку успадкувати багато гідності Java, але при цьому компенсувати її відомі слабкості. В результаті вийшла повністю сумісна мова зі строгою типізацією, яку фахівці вважають потенційною заміною для Java.

Kotlin - це мова програмування з відкритим вихідним кодом. Він відноситься до нових статично типізованим мовам. Kotlin використовується для створення Android-додатків такими лідерами бізнесу як Uber, Atlassian, Pinterest, Evernote.

Остання статистика App brain показує, що 46,29% додатків в сторах написані саме на Kotlin. Їх встановлюють в 46,69%. Також, згідно з останнім опитуванням розробників StackOverflow, Kotlin увійшов в ТОП-5 найулюбленіших мов програмування у респондентів. Йому навіть вдалося обігнати Swift, знаменитий своєю простотою.

Kotlin був створений у 2011 році російською компанією JetBrains. Вони вирішили створити нову мову, яка зможе змагатися з популярним Java і дати сфері ІТ новий зручний інструмент. На думку JetBrains, Java накопичив дуже багато невдалих рішень, які вже ніяк не змінити. Тому розробникам необхідна мова з новим більш приємним синтаксисом.

Варто зауважити, що перша версія релізу вийшла в 2016 році. Але популярність Kotlin прийшла завдяки тому, що мова підтримала команда Google. Так він став офіційною мовою розробки для Android, потіснивши Java і C ++. Багато програмістів з ентузіазмом почали вивчати Kotlin, адже його код приблизно на 40% коротше, ніж код Java. Також він вважається більш безпечним, а автоматичний конвертер коду істотно прискорює і полегшує процес переходу з Java.

Багато хто порівнює Kotlin з мовою Swift від Apple через її зрозумілий синтаксис і простоту для новачків в розробці. Поглянувши на нові мови можна зробити висновок, що галузь прагне до стислості і лаконічності, щоб

залучати нові кадри.

Які переваги є у Kotlin.

Так як JetBrains вирішили замінити Java, вони вклали в нову мову програмування безліч переваг.

У Kotlin інтуїтивно зрозумілий синтаксис, що значно підвищує продуктивність і швидкість роботи програмістів. У ньому прекрасно дотримується послідовність. Для написання програми тепер потрібно менше рядків і менше часу. Багато людей хвалять Kotlin за стислість, якість і читаність, які стали його конкурентними перевагами перед Java.

Перед творцями Kotlin стояло завдання використовувати всі знання і досвід по максимуму. Так, програмістам доступні всі необхідні бібліотеки. Можна писати модулі на Kotlin, і вони будуть відмінно працювати з Java, адже обидві мови можна використовувати в одному проекті. Для компаній, з великою базою коду на Java, це стало великим плюсом.

Код Kotlin відкритий для всіх програмістів, які хочуть з ним працювати. Його впровадження в проект також абсолютно безкоштовне. Також вихідний код дає можливість легко знайти і позначити проблему в разі її виникнення, щоб повідомити про це розробникам мови.

Ця мова дуже зручна як для тих, хто багато років працює з кодом, так і для початківців програмістів. Синтаксис Kotlin відображає інноваційність мови. Він гранично лаконічний, компактний і зрозумілий.

Правила створення коду допомагають розробникам знайти незначні помилки, які складно виявити до запуску програми. Найпоширенішим підводним камнем багатьох мов програмування є спроба зробити доступ до null-значенням. Це призводить до помилки. Kotlin покликаний виключити помилки подібного роду з вашого коду.

Для повної зручності роботи з Kotlin творці зробили його сумісним з бібліотекою Java, так як багато програмісти перейшли з нього на Kotlin. Він може використовувати всі відомі Java фреймворки і бібліотеки, а також окремі модулі в поточних проектах.

Можливо, ви чули про Lazy Loading в веб-розробці. Ця можливість дозволяє завантажувати тільки необхідний початковий вміст програми і значно скорочує час завантаження. Завдяки цій функції Kotlin, розробникам Android просто віддавати пріоритет основних ресурсів, зберігаючи їх в основній пам'яті і повільно завантажуючи інші ресурси з вторинної пам'яті. В цілому, це зменшує час запуску програми, що є дуже важливим фактором для успіху проекту.

Недоліки Kotlin.

Ніщо не ідеально. Хоч творці Kotlin і виправили безліч проблем попередніх мов, потрібно пам'ятати про деякі недоліки.

Часто виникають проблеми зі швидкістю компіляції коду. Це не постійна недоробка, іноді вона відбувається дуже швидко, іноді помітно повільніше. Однак розробникам не дуже подобаються такі моменти.

Ця мова відносно нова. Тому не так просто знайти хороших талановитих розробників для свого проекту. Звичайно, це впливає і на оплату праці фахівця.

Початківцям розробникам доведеться нелегко, адже вирішувати проблеми доведеться поодиноці. У Kotlin дуже невелика спільнота і мало ресурсів для вивчення. Залишається покладатися тільки на підтримку.

Висновок. Менше, краще - це знає кожен розробник. Kotlin надає програмістам все необхідне для комфортної роботи з новою мовою. Розробники додатків для Android отримали той інструмент, якого довго чекали: сучасний, інтуїтивно зрозумілий, без зайвих наворотів. Не варто боятися недоліків Kotlin, вони мінімальні і отриманий досвід допоможе впоратися з ними.

## 5.2 Серверна частина мобільного застосунку Firebase

Розробка надійних і високоякісних додатків для мобільних пристроїв, передбачає величезну самовіддачу, але що ще більш важливо, вимагає

потужну і багатофункціональну платформу для розробки.

Firebase, що надається компанією Google, є однією з таких платформ, яка завоювала міцні позиції серед розробників по всьому світу.

Firebase надає розробникам безліч можливостей для створення високоефективних і універсальних веб-додатків, а також додатків для платформ Android і iOS.

У той час як існує безліч конкуруючих між собою середовищ для розробки додатків, Firebase завжди використовує найкращі з доступних на даний момент платформ.

Firebase- це платформа для розробки мобільних додатків від компанії Google, в якій є найсучасніші функції для розробки, перекомпонування і поліпшення додатків. Firebase- це, по своїй суті, набір інструментів, які розробники можуть використовувати, створюючи і змінюючи додатки в залежності від своєї потреби.

Мета Firebase полягає в рішенні трьох основних проблем розробників:

- Швидко створити додаток
- Випустити і забезпечити надійний моніторинг працездатності
- Залучити користувачів.

Розробники, що використовують цю платформу, отримують доступ до сервісів, за допомогою яких вони зможуть розробляти свої продукти, і це дозволяє їм зосередитися безпосередньо на досягненні якісного продукту.

Деякі з найбільш популярних функцій платформи Google Firebase включають в себе бази даних, аутентифікацію, push-повідомлення, аналітику, зберігання файлів і багато іншого.

Оскільки сервіси знаходяться в хмарі, розробники можуть поетапно виконувати масштабування своїх продуктів, не відчуваючи ніяких проблем. Firebase на даний момент входить в число кращих платформ для розробки додатків, яким довіряють розробники по всьому світу.

Переваги Firebase.

1. Безкоштовний початковий план

Для того, щоб почати користуватися Firebase не треба нічого платити, вона дозволяє користувачам входити в систему, використовуючи свій обліковий запис Google.

Firebase пропонує безкоштовний початковий план, який називається Spark, він має безліч функцій, яких часто вистачає, щоб почати працювати. При збільшенні вимог до розробки, потім можна вибрати план Blaze.

Почати роботу без будь-яких первинних витрат, це, безумовно, відмінна можливість, яку надає Firebase, і це одна з причин такої популярності платформи. План Spark дійсно надає хороший безкоштовний ліміт на читання і запис в базу даних.

Іншою перевагою Firebase є те, що план Blaze враховує безкоштовні ліміти, які надає план Spark.

## 2. Швидкість Розробки.

Firebase, це відмінний варіант для розробки додатків, який може дозволити заощадити час на розробку і скоротити час виходу програм на ринок.

Зазвичай кожен розробник повинен мати доступ до сервера і хосту для створення і обслуговування баз даних і серверних служб.

Отже, для створення додатків необхідно мати бекенд і фронтенд розробника. І це так і є навіть для зовсім невеликих додатків, де бекенд і фронтенд повинні взаємодіяти один з одним на різних етапах.

Наявність фронтенд і бекенд розробників часто призводить до помилок і проблем, які в кінцевому рахунку позначаються на якості розробки і збільшують її вартість і складність.

Однак використання сервісів Firebase і Firestore дозволяє фронтенд розробникам самим управляти всією роботою і скорочувати час, необхідний для її завершення.

Крім того, Firebase надає величезну кількість готових до використання сервісів, які дозволяють розробникам уникнути створення шаблонного коду, винаходу велосипеда і написання бекенду з нуля.

Щоб ви розуміли, ось деякі прості приклади: повідомлення, система реєстрації та аналітика.

### 3. Всі платформи в одному місці (величезний спектр послуг).

Firebase також надає розробникам весь спектр продуктів, які можуть знадобитися їм у процесі розробки.

По-перше, існує два варіанти бази даних, це Firestore і Firebase Realtime Database. Firebase дозволяє легко і просто виконувати хмарне сховище мультимедіа і забезпечує розробку додатків без використання сервера за допомогою інтегрованих хмарних рішень.

Firebase повністю охоплює всі етапи розробки додатків, а платформа містить всі необхідні інструменти для створення, випуску та здійснення моніторингу додатків. Крім того, в якості завершального етапу в розробці додатків, платформа надає інструменти для залучення і утримання.

### 4. Працює на платформі Google.

Firebase працює на базі Google, одного з найвідоміших і надійних брендів в світі технологій.

З моменту покупки компанією Google, Firebase пройшла через ряд модернізацій і удосконалень і тепер є дуже надійною платформою. Вона використовує всі переваги хмарних і багатьох інших сервісів Google.

Firebase зараз є частиною хмарної платформи Google, ідеально поєднується з іншими хмарними сервісами Google і інтегрується з багатьма сторонніми сервісами.

З моменту придбання Firebase Google активно інвестує кошти в платформу, роблячи продукт з кожним днем все більш надійним.

### 5. Розробники можуть зосередитися на фронтенді.

Розробники в усьому світі зупиняють свій вибір на Firebase, оскільки вона дає можливість їм зосередити увагу на створенні коду для фронтенда мобільних додатків.

Firebase знижує обсяг розробки шаблонного коду для бекенд, прискорюючи терміни завершення розробки додатків. Firebase робить

розробку додатків зручною і допомагає зменшити витрати.

Використання Firebase також дозволяє розробникам і компаніям стандартизувати середовище розробки бекенд в єдину і просту в освоєнні технологію. Використання шаблонів для бекенд знижують обсяг навчання, необхідного для його підтримки, і дозволяє розробникам, що займаються фронтом, виконувати більшість дій.

#### 6. It's serverless.

Масштабування серверів, це завжди не просте завдання. Зокрема, масштабування кластера баз даних є дуже складним завданням, а оптимізація продуктивності для забезпечення безперебійної роботи при величезних робочих навантаженнях вимагає наявності досвідчених інженерів.

Firebase вирішує цю проблему і забезпечує середовище, в якому повністю відсутня необхідність стежити за серверами.

Firebase поставляється з архітектурою, в якій немає серверів і в якій оплата проводиться на основі запитів, в якій немає необхідності управляти інфраструктурою серверів і навіть турбуватися про неї. Вона відрізняється від звичайного сервера, який постійно повинен функціонувати. З клієнтів Firebase беруть плату тільки тоді, коли сервер використовується. В результаті виникає набагато менше проблем, пов'язаних з масштабуванням, завдяки більшій ефективності середовища. У розробників з'являється більше свободи завдяки підходу до обробки DevOps, установці, інфраструктурі та планування використання потужностей.

#### 7. Машинне навчання.

Машинне навчання знаходиться на порозі прийдешніх глобальних змін в секторі інформаційних технологій. Багато в чому зміни вже почалися. За даними Gartner, 30% компаній будуть використовувати машинне навчання в своїх процесах.

Firebase також має переваги, оскільки пропонує розробникам можливість використовувати технології машинного навчання. Машинне навчання може бути використано як iOS, так і Android розробниками в

незалежності від їх досвіду.

Firebase йде разом з комплектом машинного навчання зі зрозумілими і легкими у використанні API для використання на мобільних платформах, наприклад, для розпізнавання тексту, розпізнавання осіб, маркування зображень, скануванні штрих-кодів і т.д. Розробники можуть вибирати між хмарними або вбудованими API-інтерфейсами в залежності від своїх вимог до розробки додатків.

#### 8. Генерація трафіку.

Firebase спрощує індексацію додатків, дозволяючи потенційним користувачам швидше знаходити додаток у Пошуку Google.

Ранжування додатків також може бути покращено в пошуку за рахунок індексації, що допомагає вашому додатку отримати швидкий доступ до нових користувачів, які зможуть його встановити.

Розробники можуть бути впевнені в додатку Android Instant App, яке можна використовувати для доступу до контенту застосунка.

#### 9. Моніторинг помилок.

Функція Firebase Crashlytics, це фантастичний інструмент для швидкого пошуку і усунення проблем. Firebase може відстежувати як не критичні, так і фатальні помилки, всі звіти генеруються на основі того, як помилки впливають на роботу користувачів.

#### 10. Створення резервної копії.

Firebase забезпечує оптимальну безпеку і доступність даних за рахунок здійснення регулярного резервного копіювання. Додатки захищені від будь-якої можливості втрати даних за рахунок використання функції автоматичного резервного копіювання, яка є на цій платформі.

Клієнти на плану Blaze можуть легко налаштувати базу даних Firebase Realtime для здійснення автоматичного резервного копіювання. Досить перейти на вкладку Резервні Копії в базі даних Firebase, і ви зможете легко встановити настройки автоматичного резервного копіювання.

#### Обмеження Firebase.

Незважаючи на те, що це фантастична платформа, Firebase має і деякі недоліки.

#### 1. Не має відкритий вихідний код.

Firebase не є проектом з відкритим вихідним кодом для розробки мобільних додатків, що робить його невідповідним для деяких розробників. Його користувачі не можуть змінити вихідний код Firebase через те, що він є закритим. Багато розробники, яким подобаються функції Firebase, в кінцевому підсумку використовують інші платформи саме через це обмеження.

Хоча платформа і не має відкритий вихідний код, важливо сказати, що багато бібліотек і SDK доступні на GitHub. Це може бути найбільшим обмеженням Firebase, яке заважає ком'юніті покращувати продукт, збільшуючи його гнучкість і можливість використання незалежного хостингу для розробників, які не можуть дозволити собі вартість Firebase.

#### 2. Залежність від Постачальника.

Ще одним важливим стримуючим фактором для використання Firebase є той факт, що ти повністю залежиш від одного постачальника. Це суттєва проблема, яка зупиняє частину розробників від вибору платформи. Відсутність доступу до вихідного коду може не влаштовувати деяких розробників. Наприклад, для великих додатків перехід до інших постачальників є складним завданням, адже для цього доведеться з нуля створювати весь бекенда.

#### 3. Firebase не присутній в багатьох країнах.

Firebase працює на піддомені Google, її офіційний сайт-<https://firebase.google.com> і він заблокований в багатьох країнах. Пошуковик Google заблокований і не може бути використаний поряд з іншими сервісами Google в таких країнах, як Китай, тому що Китай заблокував всі URL виду \*.google.com і \*.googleapis.com.

#### 4. Доступні тільки бази даних NoSQL.

Обидва варіанти бази даних Firebase, Firestore і Firebase Realtime

Database, пропонують NoSQL, і немає ніякої можливості використовувати реляційну базу даних.

#### 5. Повільні запити.

Не всі бази даних ідеально підходять для всіх варіантів використання, і CloudFirestore не є винятком. Хоча це відмінне рішення для масштабування додатків, забезпечення підтримки автономних запитів і оновлень в режимі реального часу, воно також має обмеження. Ось деякі приклади:

- частота запису має обмеження 1 раз в секунду;
- відсутні власні запити агрегації;
- максимальний розмір запиту по API 10 МІБ;
- обмеження розміру документа 1 МІБ;
- максимальна кількість одночасних підключень 1М;
- гнучкість запитів;
- запити знижують продуктивність.

#### 6. Не всі служби працюють безкоштовно на базовому тарифі.

Хоча більшість послуг доступні на плані Spark, є деякі винятки з цього правила. Прикладами можуть бути Хмарні Функції і Машинне Навчання. Хмарні функції доступні тільки на плані Blaze, і користувач не може спробувати її на плані Spark.

Важливо підкреслити, що на безкоштовному тарифі є квота на використання хмарних функцій, але потім, як тільки клієнт перевищить безкоштовний ліміт, плата буде стягуватися згідно з планом Blaze.

Другим прикладом служби, недоступною в рамках плану Spark, є API Cloud Vision з функцією Машинного Навчання. Ця послуга доступна тільки користувачам на Плані Blaze і коштує \$ 1,5 за тисячу запитів по API.

#### 7. Це не дешева платформа зі складно прогнозованою ціною.

Firebase є багатофункціональною платформою для розробки мобільних додатків, але при цьому вона може виявитися дорогим задоволенням. Вона дійсно пропонує безкоштовний план, але на ньому є деякі обмеження. Саме з цієї причини частина розробників в кінцевому підсумку погоджується на

окремий хостинг з можливістю використовувати Digital Ocean, AWS або Google Cloud.

Firebase додає цінність до IaaS, але ця зручність має свою ціну. Чесно кажучи, окремий хостинг засотсунку обійдеться дешевше, ніж використання Firebase.

Тому, перш ніж перейти на Firebase, переконайтеся, що ви правильно оцінюєте початкові витрати на установку кластера у постачальника IaaS і поточні витрати (сервери + додаткові технічні витрати) на обслуговування серверів в порівнянні з запуском програми безпосередньо на Firebase.

Інший момент, який робить Firebase дорогим рішенням, полягає в тому, що це запатентована технологія.

Firebase повинна компенсувати величезні інвестиції за рахунок своєї клієнтської бази. З іншого боку, технології з відкритим вихідним кодом можуть скористатися наявними можливостями розробок всього ком'юніті, яке підтримує цю технологію, і надавати більш доступне рішення.

Firebase надає послуги за ціною на основі реального споживання, і немає ніякого способу обмежити підсумкову ціну. У платформи відсутні фіксовані цінові плани, і відстеження використання ресурсів може бути нелегким заняттям.

Оцінити вартість Firebase, може бути, складно для деяких користувачів, особливо коли масштабованість не може бути передбачена. Ціноутворення Firebase є складним, і має окремі розцінки для кожної служби. Граничне обмеження витрат на платформу може бути досить складним, і немає ніякого способу обмежити або встановити жорсткий ліміт на рахунок. Раніше Firebase пропонував план під назвою Flame. Це був план з фіксованою ціною 25 доларів в місяць, але він був скасований в січні 2020 року.

Зміна структури ціноутворення викликало незручності для частини користувачів, а перехід до оплати «в міру використання» збільшив платежі для деяких клієнтів.

Також зверніть увагу, що структура, заснована на реальному

споживанні, не обов'язково погана структура. Більшість постачальників IaaS, таких як AWS або Azure, також використовують цей принцип.

Позитивною стороною є те, що ви будете споживати тільки ті ресурси, які ви використовуєте, і всі ваші витрати будуть дуже деталізовані. Переконайтеся, що ви розумієте, як працює білінг, перш ніж перейти на цю модель, і регулярно контролюйте свої витрати, щоб уникнути непередбачених витрат у кінці місяця.

#### 8. Працює тільки в Google Cloud.

Firebase є частиною Google, і її інфраструктура повністю працює в Google Cloud. Тому немає можливості використовувати Firebase з іншими хмарними провайдерами, такими як AWS, Azure або Digital Ocean.

Firebase обмежує гнучкість з точки зору вибору хостингу. Firebase не надає доступ на рівні сервера, і при необхідності, продовжити індивідуальне налаштування параметрів сервера можуть виникнути проблеми.

Користувачі Firebase не мають можливості використовувати виділені сервери або корпоративну підтримку в рамках діючих контрактів. Відсутність виділених серверів є істотним обмеженням. Єдиний спосіб використовувати Firebase, це використовувати їх без серверну архітектуру, яка забезпечує меншу гнучкість, на відміну від повністю виділеної кластерної структури. Крім того, загальне використання ресурсів може не забезпечити оптимальну продуктивність через високе навантаження у сусідів.

Висновок. Firebase, це платформа для розробки мобільних додатків від компанії Google. Її переваги полягають в наданні наскрізного середовища розробки, більш швидкого часу на розробку і виходу на ринок, а також масштабовану інфраструктуру. Хоча це чудовий продукт, у Firebase є і недоліки. Це платформа з закритим вихідним кодом, яка прив'язана до певних постачальників і надає тільки бази даних NoSQL.

Цінова політика Firebase міститься в двох тарифних планах. Перший, це план Spark, який є безкоштовним планом і включає в собі більшість функцій Firebase. Другий план є платним і називається Blaze, він працює по

моделі, заснованої на використанні, і плата на ньому розраховується виходячи з споживаних ресурсів додатком.

Характеристики Firebase можна розділити на три основні категорії; Збірка, Випуск і Моніторинг, Залучення. Всі вони використовуються на різних етапах розробки програми.

У Firebase є безліч конкурентів, і найбільш відомими з них є Back4app, Backendless, AWS Amplify, Kinvey і Parse.

### 5.3 Тестування мобільного застосунку

Виконаємо тестування програмного продукту створення і реалізації опитувань користувачів через мобільні пристрої на платформі Android, який проводить обмежені в часі опитування з можливістю вибору номера варіанта відповіді.

Програмний продукт складається з двох мобільних додатків: хост-додаток "Quizy Host" для створення опитувань (quizy-host.apk) і клієнтського додатка для відповіді на питання, створених хостом "Quizy" (quizy-user.apk).

Функціональні вимоги до застосунку "Quizy Host":

1. Користувач-хост повинен мати можливість створювати опитування.
2. На екрані створення опитування має бути присутня логіка завдання ідентифікатора опитування, можливість введення питання який буде відображатися на екрані вибору правильної відповіді в клієнтській частині програми, можливість вибору кількості варіантів відповідей, номера правильного варіанту відповіді, а також можливість вказівки часу тривалості опитування.
3. Після заданих параметрів опитування користувач-хост потрапляє на екран перегляду учасників, які приєдналися до опитування.
4. Під час перегляду учасників користувач може почати опитування, натиснувши на відповідну кнопку.
5. Після старту опитування, на екрані відображається таймер часу, що

залишився, а також список з відповідями учасників.

6. Якщо учасник відповів правильно - навпроти його імені відображається число відповіді, зафарбоване зеленим кольором, якщо ж був обраний неправильний варіант відповіді, то число буде відображено червоним кольором.

Функціональні вимоги до застосунку "Quizzy":

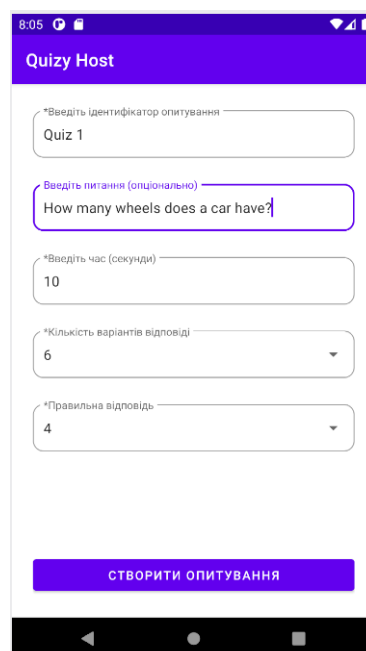
1. Після запуску програми учаснику відкривається список доступних опитувань.
2. При виборі відповідного опитування в списку необхідно ввести ім'я.
3. Після відкривається екран очікування старту опитування користувачем-хостом.

4. Як тільки хост починає опитування, в верхній частині екрану відображається таймер з часом, що залишився, а в нижній частині екрана відображаються кнопки для вибору варіанту відповіді.

Чек-лист тестування (список перевірок) - це лист який описує, що має бути протестовано.

Чек-лист для "Quizzy Host":

1. Перевірити можливість задання параметрів для опитування на екрані створення опитування (рис. 6.1).



The screenshot shows the 'Quizzy Host' app interface for creating a quiz. The title bar is blue with the text 'Quizzy Host'. Below the title bar, there are several input fields and a button:

- A text input field labeled '\*Введіть ідентифікатор опитування' with the value 'Quiz 1'.
- A text input field labeled '\*Введіть питання (опціонально)' with the value 'How many wheels does a car have?'.
- A text input field labeled '\*Введіть час (секунди)' with the value '10'.
- A dropdown menu labeled '\*Кількість варіантів відповіді' with the value '6'.
- A dropdown menu labeled '\*Правильна відповідь' with the value '4'.
- A blue button at the bottom labeled 'СТВОРИТИ ОПИТУВАННЯ'.

## Рисунок 6.1 - Екран створення опитування

Функціонал та зовнішній вигляд програми зрозумілий та логічний. Для успішного створення опитування, викладач повинен заповнити 5 обов'язкових полів, необхідні ввести дані та натиснути кнопку «Створити опитування». Після успішно створеного опитування формується запит та відправляється на сервер.

### Лістинг 6.1 –Створення опитування та відправки сформованого опитування на сервер

```
class CreateQuizViewModel: ViewModel() {
    private val quizSettings = QuizSettings()
    private val firebaseQuizRepository = FirebaseQuizRepository()
    var onValidationError: ((CreateQuizError) -> Unit)? = null
    var onNavigateNext: ((QuizSettings) -> Unit)? = null
    fun setQuizId(quizId: String) {
        quizSettings.quizId = quizId }
    fun setQuizQuestion(question: String) {
        quizSettings.question = question }
    fun setQuizTime(quizTime: String) {
        quizSettings.time = (quizTime.toLongOrNull() ?: 0) * 1000 }
    fun setAnswersCount(answersCount: String) {
        quizSettings.answersCount = answersCount.toInt()}
    fun setCorrectAnswer(correctAnswer: String) {
        quizSettings.correctAnswer = correctAnswer.toInt() - 1 }
    fun setAnswerText(index: Int, text: String) {
        quizSettings.answers[index] = text
    }
    fun createQuiz() {
        if (validateSettings()) {
            firebaseQuizRepository.saveQuizSettings(quizSettings, object
                FirebaseStatusListener {
                    override fun onSuccess() {
                        onNavigateNext?.invoke(quizSettings) }
                    override fun onFailure() {
                        onValidationError?.invoke(CreateQuizError.FIREBASE_E
```

```

RROR)
        }}}}
    private fun validateSettings(): Boolean {
        var isValidatationCorrect = true
        if (quizSettings.quizId.isEmpty()) {
            onValidationError?.invoke(CreateQuizError.QUIZ_ID)
            isValidatationCorrect = false
        }
        if (quizSettings.time < 5000) {
            onValidationError?.invoke(CreateQuizError.QUIZ_TIME)
            isValidatationCorrect = false
        }
        for (i in 0 until quizSettings.answersCount) {
            val answer = quizSettings.answers.getOrNull(i)
            if (answer.isNullOrEmpty()) {
                val error = CreateQuizError.ANSWER_ERROR
                error.index = i
                onValidationError?.invoke(error)
                isValidatationCorrect = false
                break}
            }
        }
        return isValidatationCorrect
    }}

```

На стороні серверної частини формується щойно створене опитування. Серверна частина включає в себе безпосередньо назву самого опитування та ID колекції в якій будуть зберігатися дані студентів, які його пройшли.

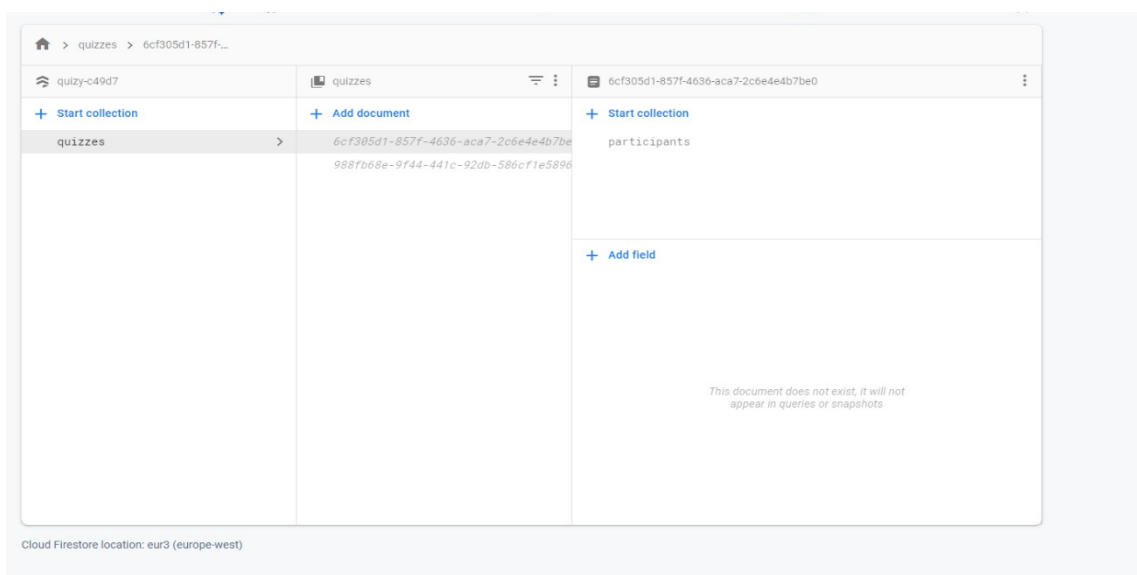


Рисунок 6.2 – вікно Firebase зі створеним опитуванням викладача

2. Перевірити відображення користувачів, які приєдналися до опитування (рис. 6. 3).



Рисунок 6.3 - Екран відображення користувачів, які приєдналися до опитування

Далі викладачеві залишається тільки зачекати, поки всі присутні студенти приєднуються до щойно створеного опитування та натиснути кнопку «Розпочати опитування».

3. Перевірити відображення відповідей користувачів (рис. 6.4).

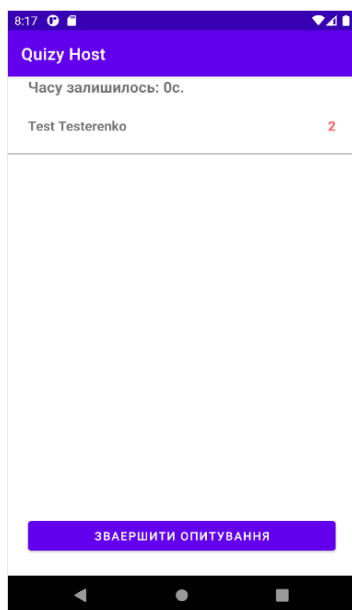


Рисунок 6.4 - Екран відображення відповідей користувачів

На рис. 6.4 викладач може спостерігати за таймером, який показує скільки залишилося часу для проходження опитування, за студентами, які приєдналися до опитування, та яку саме вони дали відповідь. Далі залишається натиснути кнопку «завершити опитування», після чого буде сформована колекція в базі даних Firebase, яка включає ім'я, відповідь та ID студента, який пройшов опитування.

#### Лістинг 6.2 – Додавання користувача в базу даних Firebase, після завершення часу опитування

```
private fun finishQuiz() {
    fragmentManager?.beginTransaction()
        ?.replace(android.R.id.content, CreateQuizFragment())
        ?.commit()
}

private fun initCountDownTimer() {
    countdownTimer = object: CountdownTimer(viewModel.quizSettings.time, 1000) {
        override fun onTick(millisUntilFinished: Long) {
            viewModel.updateCurrentTime(millisUntilFinished)
            titleTV.text = resources.getString(R.string.time_left,
                millisUntilFinished / 1000)
        }
    }
    override fun onFinish() {
```

```

        viewModel.updateQuizStatus(QuizStatus.COMPLETED)
        startQuizMB.text = getText(R.string.finish_quiz)
        startQuizMB.isVisible = true
    }}}}
companion object {
    private const val QUIZ_KEY = "quiz_key"

    fun newInstance(quizSettings: QuizSettings): QuizParticipantsFragment {
        val args = Bundle()
        args.putParcelable(QUIZ_KEY, quizSettings)

        val fragment = QuizParticipantsFragment()
        fragment.arguments = args
        return fragment
    }
}

```

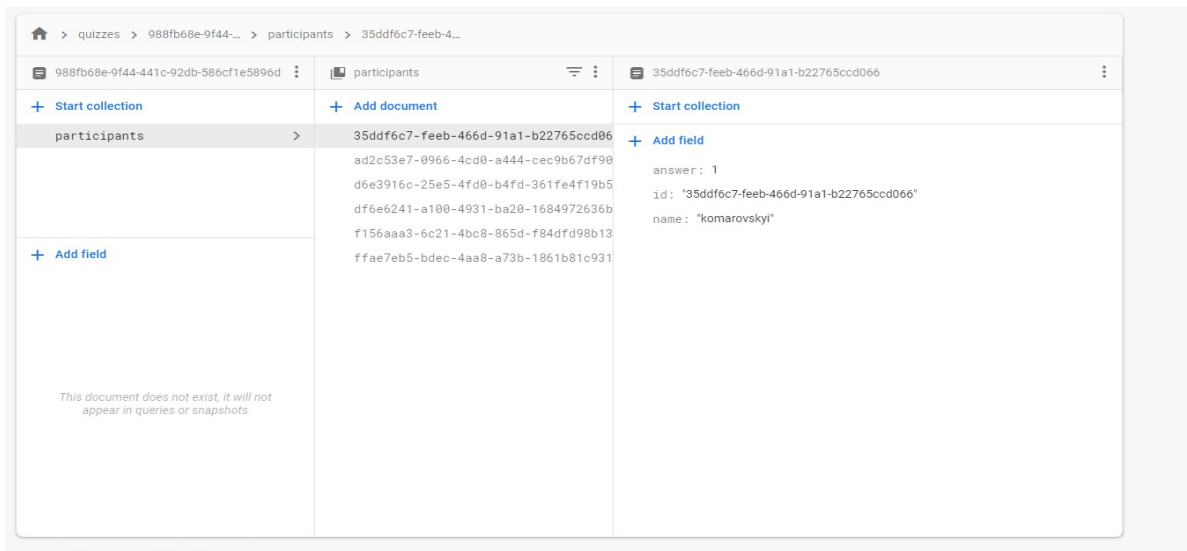


Рисунок 6.5 – Дані студента, який пройшов опитування

### Чек-лист “Quizy”:

1. Перевірити екран відображення доступних опитувань (рис. 6.6).

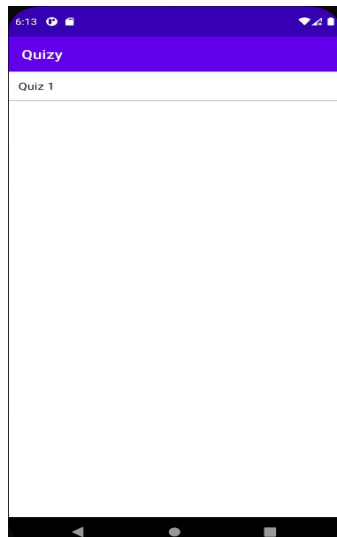


Рисунок 6.6 - Екран відображення доступних опитувань

В застосунку «Quizzy», головний екран користувача містить лише одне можливе опитування. Після успішного проходження воно автоматично зникає, як і у випадку коли опитування вже не актуальне, тобто його час минув.

2. Перевірити логіку введення імені (рис. 6.7).

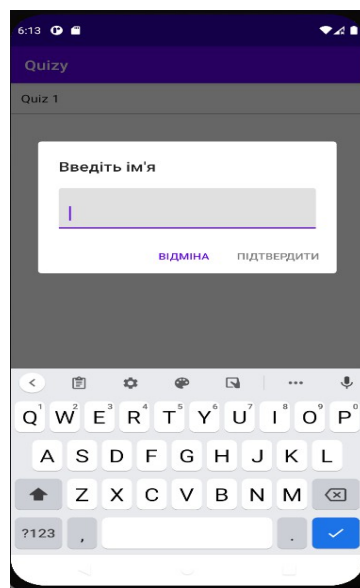


Рисунок 6.7 - Відображення діалогового вікна для введення імені

В поле для вводу ім'я можливо ввести будь-який символ, навіть числовий, але це не рекомендується, так як при формуванні звіту, користувач (студент), який ввів не коректні дані буде проігнорований і не отримає відмітки присутності на занятті.

3. Перевірити екран вибору варіанта відповіді (рис. 6.8).



Рисунок 6.8 - Екран вибору варіанта відповіді

На рис. 6.8 студент має можливість вибрати один із шести запропонованих варіантів відповідей. У верхній частині екрану відображається час за який він повинен встигнути відповісти. При будь якому варіанту відповіді, значення вибране студентом буде відображено на стороні викладача. Якщо він нічого не відповідає, поле залишається пустим і при формуванні фінального звіту присутності відмітка не ставиться.

Владислав	Адамович	Романович	vladyslav.adamovych@nure.ua	СКСМ-20-1
Олександр	Дегтяр	Миколайович	oleksandr.dehtiar@nure.ua	СКСМ-20-1
Тетяна	Ейхман	Ігорівна	tetiana.eikhman@nure.ua	СКСМ-20-1
Віталій	Колковський	Ігорович	vitalii.kolkovskiy@nure.ua	СКСМ-20-1
Валентин	Корнієнко	Русланович	valentyn.korniienko1@nure.ua	СКСМ-20-1
Сергій	Марчук	Сергійович	serhii.marchuk@nure.ua	СКСМ-20-1
Денис	Попов	Ігорович	denys.popov1@nure.ua	СКСМ-20-1
Сергій	Рог	Вікторович	serhii.roh@nure.ua	СКСМ-20-1

Марія	Садкова	Володимирівна	mariia.sadkova@nure.ua	СКСМ-20-1
Володимир	Комаровський	Едуардович	volodymyr.komarovskyi@nure.ua	СКСМ-20-2
Євгеній	Погрібний	Євгенович	yevhenii.pohribnyi@nure.ua	СКСМ-20-2
Вячеслав	Сімакін	Андрійович	viacheslav.simakin@nure.ua	СКСМ-20-2

Таблиця 6.1– Фрагмент бази студентів, що беруть участь в опитуванні

В табл. 6.1 представлена база даних студентів, які приймали участь у тестуванні. Дані були надані деканатом університету, та добавлені до глобальної бази даних Firebase, яка використовується в даному проекті. Це необхідна складова, щоб лише студенти ХНУРЕ могли пройти це тестування, використовуючи пошту з доменом nure.ua, яку вони отримали при вступі до вузу.

Для організації опитування викладач в компоненті "Quizy Host" створює опитування, визначаючи правильну відповідь і час на введення правильної відповіді. Для фіксації присутності викладач вказує присутнім в аудиторії правильну відповідь і запускає опитування. Студенти зі своїх мобільних пристроїв, використовуючи компонент клієнтської програми "Quizy", приєднуються до опитування і вказують правильну відповідь. Відповіді відображаються на мобільному пристрої викладача і заносяться в базу даних, з якої формується відомість присутності.

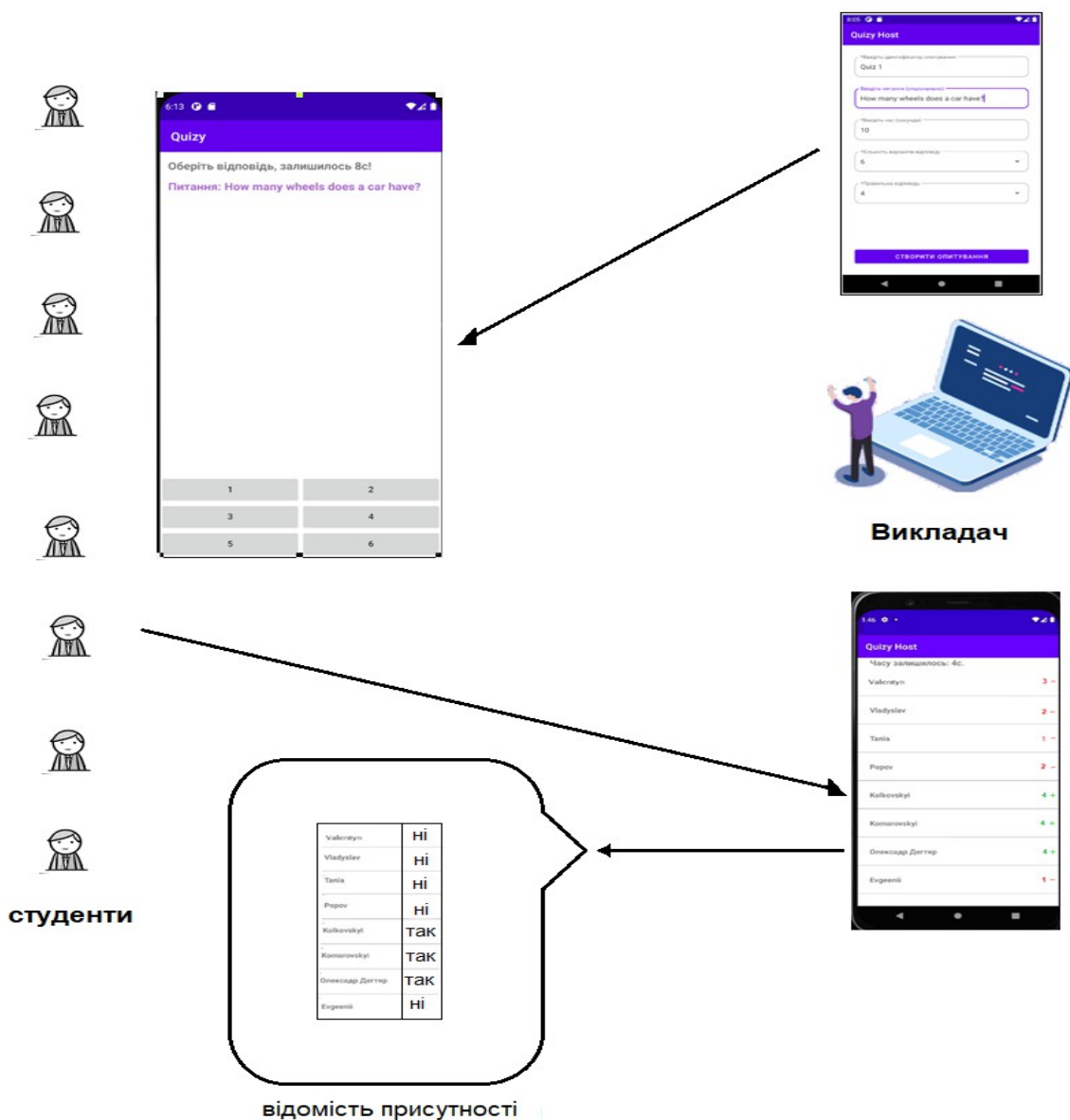


Рисунок 6.9 – Організація опитування студентів і визначення присутності

Після успішного проходження тестування студентами, викладач має можливість скачати та відредагувати дані зі сформованої колекції Firebase в програмі для роботи з електронними таблицями Excel створеною компанією Microsoft. Приклад такої таблиці представлений на рис. 6.10.

1	Курс		Методи підвищення якості програмного забезпечення																		
2	Група		Все учасники																		
3																					
4	Фамілія	Ім'я	Групи	ID студент	Адрес ел	2.03.2021	16.03.2021	23.03.2021	6.04.2021	6.04.2021	8.04.2021	13.04.2021	27.04.2021	4.05.2021	6.05.2021	П	О	У	Н	Посещені	Баллы
5	Адамович	Владисла	СКСм-20-1	9510 vladyslav.a	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	10	0	0	0	10	20 / 20
6	Волков	Євген	СКСм-20-1	9514 yevhen.vol	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	0	0	0	1	2 / 2
7	Воропа	Ілля	СКСм-20-1	9488 illia.voropa	?	П (2/2)	?	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	?	?	?	?	П (2/2)	5	0	0	0	5	10 / 10
8	Дегтяр	Олександр	СКСм-20-1	9491 oleksandr.	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	10	0	0	0	10	20 / 20
9	Ейтман	Тетяна	СКСм-20-1	9516 tetiana.eiki	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	?	?	?	П (2/2)	8	0	0	0	8	16 / 16
10	Іванов	Максим	СКСм-20-1	9493 maksym.iv	П (2/2)	?	?	П (2/2)	П (2/2)	?	П (2/2)	?	?	?	П (2/2)	6	0	0	0	6	12 / 12
11	Кисляны	Дар'Я	СКСм-20-1	9470 daria.kyslii	П (2/2)	П (2/2)	?	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	9	0	0	0	9	18 / 18
12	Колковсь	Віталій	СКСм-20-1	9496 vitalii.kolko	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	10	0	0	0	10	20 / 20
13	Комаров	Володим	СКСм-20-2	9518 volodymyr	П (2/2)	?	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	9	0	0	0	9	18 / 18
14	Корнієнко	Валентин	СКСм-20-1	9497 valentyn.kr	?	П (2/2)	П (2/2)	?	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	?	?	?	П (2/2)	7	0	0	0	7	14 / 14
15	Крыклій	Єгор	СКСм-20-1	9473 yehor.kryk	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	0	0	0	0	0 / 0
16	Кузниченко	Тарас	СКСм-20-1	9474 taras.kuzn	П (2/2)	П (2/2)	?	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	9	0	0	0	9	18 / 18
17	Марчук	Сергій	СКСм-20-1	9478 serhii.mar	?	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	?	?	?	?	?	5	0	0	0	5	10 / 10
18	Пашков	Дмитро	СКСм-20-1	9479 dmytro.pas	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	?	?	8	0	0	0	8	16 / 16
19	Погрібний	Євгеній	СКСм-20-2	9523 yevhenii.p	П (2/2)	?	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	9	0	0	0	9	18 / 18
20	Попов	Денис	СКСм-20-1	9504 denys.pop	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	10	0	0	0	10	20 / 20
21	Прилуцький	Олександр	СКСм-20-2	9480 oleksandr.	?	?	?	?	П (2/2)	?	?	?	?	?	?	1	0	0	0	1	2 / 2
22	Рог	Сергій	СКСм-20-1	9525 serhii.roh	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	?	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	9	0	0	0	9	18 / 18
23	Садкова	Марія	СКСм-20-1	9527 maria.sad	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	?	П (2/2)	9	0	0	0	9	18 / 18
24	Семенов	Іван	СКСм-20-1	9505 ivan.seme	?	П (2/2)	П (2/2)	?	?	?	П (2/2)	П (2/2)	?	?	П (2/2)	5	0	0	0	5	10 / 10
25	Семьонов	Андрій	СКСм-20-1	9528 andrii.sem	?	?	?	?	?	П (2/2)	?	?	?	?	?	1	0	0	0	1	2 / 2
26	Смакін	Вячеслав	СКСм-20-2	9551 viacheslav	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	10	0	0	0	10	20 / 20
27	Солодучин	Катерина	СКСм-20-1	9552 kateryna.s	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	?	?	?	П (2/2)	8	0	0	0	8	16 / 16
28	Сосновий	Дмитро	СКСм-20-2	9573 dmytro.sos	П (2/2)	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	0	0	0	1	2 / 2
29	Ткаченко	Данил	СКСм-20-1	9460 danyil.tkac	П (2/2)	?	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	?	?	?	?	П (2/2)	8	0	0	0	8	16 / 16
30	Федосєєв	Валерій	СКСм-20-2	9575 valerii.fedc	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	П (2/2)	10	0	0	0	10	20 / 20

Рисунок 6.10 –Відомість присутності студентів в електронній таблиці Excel

В даній таблиці можна спостерігати результати студентів які були присутні на заняттях. А найголовніше, вихідні дані таблиці включають в себе все необхідне для викладача, а саме колонки з Прізвищем студента, датою проведення та відмітку присутності студента. Всі інші колонки та дані представлені в цій таблиці формуються вручну. Але все це займає лише декілька хвилин, достатньо лише одного разу створити.

Переваги запропонованого підходу перед існуючими.

На відміну від систем фіксації присутності на основі різних типів магнітних та цифрових карт, запропонована система не потребує приладу зчитування та не фіксує перетин межі аудиторії (як на прохідній до установи), а фіксує знаходження особи в аудиторії у будь-який час протягом занять.

На відміну від систем фіксації на основі LMS, запропонована система не потребує складної системи підключення студента до курсу, програма є кроссплатформенною відносно LMS та може застосовуватися для оперативного моніторингу додаткових занять (консультацій).

## ВИСНОВКИ

В ході магістерської роботи був досліджений процес управління навчальним процесом в університеті в рамках сервісу управління навчанням студентів у складі кібер університету.

Дослідженні моделі, методи та процедури ідентифікації місця знаходження студента під час проведення аудиторних та дистанційних занять з використанням мобільних смартфонів.

У даній роботі запропонована процедура об'єктивного контролю присутності студентів в аудиторних та дистанційних заняттях без додаткових витрат часу з використанням розробленого мобільного застосунку.

Наукова складова роботи отримала подальший розвиток і методи розробки хмарних сервісів управління навчанням в кіберуніверситеті в частині аудиторних та дистанційних занять, що дозволило автоматизувати та об'єктивувати проблеми присутності студентів на заняттях не залежно від місця та форми їх проведення. Ця система не прив'язана до місця або типу занять.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Хаханов В.И. Киберсоциальная система – умный кибер-университет / В. И. Хаханов, Е. И. Литвинова, С. В. Чумаченко, А. С. Мищенко. – *Радіоелектронні і Комп'ютерні Системи.*– 2016.– № 5 (79). – С. 187-194.
2. Селянская, Г. Н. SMART-университет – ответ на вызовы новой промышленной революции. [Электронный ресурс] / Г. Н. Селянская. – Режим доступа: <https://bgscience.ru/lib/9080/>. – 5.04.2016.
3. Соколов В. В. Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений. Учебное пособие. – М.: Юрайт 2016. – 176 с.
4. Dale P., Morgan Hein Android для программистов. Создаем приложения. – СПб.: Питер 2012. – 560 с.
5. Murata С. Империя приложений. – М.: Альпина Паблишер 2013. – 236с.
6. Nielsen J., Budiu R. Mobile Usability. – СПб.: Эксмо 2013. – 256 с.
7. Stevens С. Миллионеры из AppStore. Секреты разработчиков приложений бесцеллеров. – М.: Манн, Иванов и Фербер 2012. – 256 с.
8. Vale E. HTML5. Разработка приложений для мобильных устройств. – СПб.: Питер 2015. – 225 с.