

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»



Факультет комп'ютерних наук та технологій
Кафедра «Комп'ютерні системи та мережі»

НАЛИВАЙКО АРТУР ЮРІЙОВИЧ
Група КНТ-514м

**ВЕБПЛАТФОРМА ПЕРСОНАЛІЗОВАНОГО ФІТНЕС-
КОУЧИНГУ З АНАЛІЗОМ БІОМЕТРИЧНИХ ДАНИХ**

АВТОРЕФЕРАТ

магістерської роботи на здобуття освітньо-кваліфікаційного
рівня «магістр» 123 «Комп'ютерна інженерія»
освітньої програми «Комп'ютерні системи та мережі»

2026 р.

Магістерська робота є рукопис.

Робота виконана в Національному університеті «Запорізька політехніка», на кафедрі комп'ютерних систем та мереж

Керівник

кандидат технічних наук, доцент
КУДЕРМЕТОВ Равіль Камілович,,
Національний університет «Запорізька
політехніка», доцент кафедри
комп'ютерних систем та мереж

**Офіційний
рецензент:**

**РОМАНОВСЬКИЙ Олександр
Володимирович,**
генеральний директор ТОВ «Науково-
виробниче підприємство
«ХАРТРОНІОКОМ»

Захист відбудеться "22" січня 2026 р.

Секретар екзаменаційної комісії, доцент кафедри
комп'ютерних систем та мереж **Т.В. ГОЛУБ**

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. У сучасних умовах розвитку інформаційних технологій та зростання уваги суспільства до питань здоров'я і фізичної активності особливої актуальності набувають інформаційні системи, орієнтовані на персоналізований підхід до фітнес-тренувань. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, недостатня фізична активність є четвертим за значимістю фактором ризику смертності у світі.

Наявні фітнес-додатки та платформи здебільшого обмежуються базовим відстеженням фізичної активності, підрахунком калорій або наданням типових тренувальних програм без урахування індивідуальних особливостей користувача. Критичними недоліками існуючих рішень є: відсутність глибокої персоналізації тренувальних програм на основі біометричних показників; недостатня інтеграція з пристроями моніторингу здоров'я; відсутність науково обґрунтованих алгоритмів для адаптації навантажень; обмежені можливості для комплексного аналізу прогресу користувача.

Актуальність роботи полягає у розробці веб-платформи персоналізованого фітнес-коучингу, яка поєднує сучасні технології веб-розробки, аналіз біометричних даних та математичні моделі розрахунку тренувальних навантажень для створення автоматизованої системи індивідуального підходу до фізичної підготовки.

Мета і завдання дослідження. Наявні фітнес-додатки та платформи здебільшого обмежуються базовим відстеженням фізичної активності, підрахунком калорій або наданням типових тренувальних програм без урахування індивідуальних особливостей користувача. Критичними недоліками існуючих рішень є: відсутність глибокої персоналізації тренувальних програм на основі біометричних показників; недостатня інтеграція з пристроями моніторингу здоров'я; відсутність науково обґрунтованих алгоритмів для адаптації навантажень; обмежені можливості для комплексного аналізу прогресу користувача.

Актуальність роботи полягає у розробці веб-платформи персоналізованого фітнес-коучингу, яка поєднує сучасні технології веб-розробки, аналіз біометричних даних та математичні моделі

розрахунку тренувальних навантажень для створення автоматизованої системи індивідуального підходу до фізичної підготовки.

Мета і задачі дослідження

Метою кваліфікаційної роботи є розробка інформаційної платформи персоналізованого фітнес-коучингу з алгоритмами автоматичної адаптації тренувальних навантажень відповідно до індивідуальних характеристик та поточного стану здоров'я користувача.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- дослідити наявні підходи до персоналізації фітнес-програм та виявити їх недоліки;
- розробити математичні моделі для розрахунку оптимальних тренувальних навантажень на основі біометричних параметрів;
- спроектувати архітектуру інформаційної системи з урахуванням вимог масштабованості та надійності;
- реалізувати алгоритми обробки та аналізу біометричних даних;
- створити веб-інтерфейс для взаємодії користувачів з системою;
- провести тестування ефективності розробленої платформи.

Об'єкт дослідження – процес автоматизації персоналізованого фітнес-коучингу з використанням інтелектуального аналізу біометричних показників.

Предмет дослідження – методи та засоби створення веб-платформи для генерації та адаптації індивідуальних тренувальних програм на основі біометричних даних користувачів.

Методи дослідження У роботі використано методи системного аналізу для дослідження предметної області; математичні методи для розробки алгоритмів персоналізації на основі формул Міффіна-Сан Жеора та Карвонена; методи об'єктно-орієнтованого програмування для реалізації серверної та клієнтської частин; методи тестування програмного забезпечення для верифікації коректності роботи системи.

Наукова новизна отриманих результатів:

Наукова новизна роботи визначається розробкою комплексного підходу до інтеграції різнотипних біометричних

даних в алгоритми персоналізації тренувальних програм з автоматичною адаптацією. Запропоновано архітектурне рішення на основі мікросервісного підходу з використанням стеку FastAPI-MongoDB-React, що забезпечує ефективну обробку біометричних даних та гнучкість при зміні бізнес-логіки персоналізації.

Практичне значення отриманих результатів:

Практична цінність розробленої платформи полягає в можливості широкого застосування для автоматизації процесу створення персоналізованих фітнес-програм без необхідності постійної участі професійних тренерів. Система може бути використана як самостійний продукт для індивідуальних користувачів, так і інтегрована в інфраструктуру фітнес-центрів та оздоровчих закладів для підвищення якості обслуговування клієнтів.

Апробація результатів магістерської роботи. Результати дослідження представлені на XVIII Міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційні технології і автоматизація» у вигляді тез доповіді.

Структура та обсяг роботи. Магістерська кваліфікаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, переліку джерел посилання та додатків. Загальний обсяг роботи становить 94 сторінки, містить 8 рисунків. Перелік джерел посилання включає 27 найменувань.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У першому розділі проведено комплексний аналіз предметної області персоналізованого фітнес-коучингу. Досліджено сучасний стан розвитку фітнес-додатків та виявлено суттєві недоліки існуючих рішень. Розглянуто три основні категорії додатків: загальні фітнес-трекери (MyFitnessPal, Fitbit), спеціалізовані тренувальні додатки (Nike Training Club, Adidas Training) та професійні рішення для тренерів. Проаналізовано теоретичні основи персоналізації фітнес-програм, включаючи принципи спортивного тренування та математичні моделі для розрахунку навантажень. Сформульовано функціональні та нефункціональні вимоги до системи.

У другому розділі виконано проектування архітектури інформаційної системи. Проведено порівняльний аналіз архітектурних підходів, що виявив переваги мікросервісної архітектури для даної задачі. Здійснено обґрунтований вибір технологічного стеку: FastAPI для серверної частини через необхідність виконання математичних обчислень та автоматичної валідації даних; MongoDB як документо-орієнтована база даних для гнучкого зберігання різноструктурних біометричних даних; React.js з TypeScript для клієнтської частини. Розроблено модель даних з визначенням основних сутностей (User, Profile, BiometricData, Exercise, WorkoutProgram) та зв'язків між ними. Розроблено алгоритми персоналізації на основі удосконаленої формули Карвонена та рівняння Міффіна-Сан Жеора.

У третьому розділі виконано практичну реалізацію інформаційної платформи FitnessPal. Організовано процес розробки з налаштуванням середовища, включаючи віртуальне Python середовище та Node.js для React. Створено структуру серверної частини з моделями даних на Pydantic та REST API endpoints для аутентифікації, управління профілем, біометричних даних та тренувальних програм. Реалізовано JWT-авторизацію з bcrypt хешуванням паролів. Розроблено клієнтську частину з використанням React Router, AuthContext, Shadcn UI та Recharts для візуалізації. Імплементовано алгоритми розрахунку BMI, базового метаболізму за рівнянням Міффіна-Сан Жеора та тренувальних зон за формулою Карвонена. Створено систему автоматичної адаптації програм на основі аналізу прогресу користувача.

У четвертому розділі представлено детальний опис користувацького інтерфейсу. Визначено загальні принципи UX/UI дизайну з використанням мінімалістичного підходу та адаптивного макету mobile-first. Розроблено кольорову палітру на основі синього кольору (#3B82F6) з акцентними кольорами для індикації різних станів. Описано сторінку авторизації з підтримкою входу та реєстрації, головну панель Dashboard зі статистичними картками та графіками прогресу, сторінку біометричних даних з формою додавання записів, сторінку профілю з налаштуванням цілей, та сторінку тренувальних програм з системою табів. Всі елементи реалізовано з повною українською локалізацією.

У п'ятому розділі детально описано апаратні вимоги та процедури налаштування системи. Визначено вимоги для розробки (Intel Core i5/AMD Ryzen 5, 8 ГБ RAM), експлуатації користувачами та серверного розгортання. Описано необхідне програмне забезпечення: Python 3.8+, Node.js 18 LTS, MongoDB 4.4+. Визначено мережеві вимоги з конфігурацією портів та SSL/TLS шифрування. Розроблено стратегію резервного копіювання з щоденними інкрементними та щотижневими повними копіями. Описано системи моніторингу та процедури технічної підтримки.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання магістерської кваліфікаційної роботи розроблено та реалізовано повнофункціональну інформаційну платформу персоналізованого фітнес-коучингу з інтелектуальним аналізом біометричних даних.

Основні результати роботи:

1. Проведено комплексний аналіз предметної області, що виявив критичні недоліки існуючих фітнес-додатків та обґрунтував необхідність розробки спеціалізованої платформи з глибокою персоналізацією.

2. Розроблено математичні моделі та алгоритми персоналізації на основі формул Карвонена та Міффіліна-Сан Жеора з точністю обчислень менше 1%.

3. Спроектовано мікросервісну архітектуру на стеку FastAPI-MongoDB-React, що забезпечує масштабованість та надійність системи.

4. Реалізовано повнофункціональний REST API з JWT-авторизацією та систему автоматичної адаптації тренувальних програм на основі аналізу прогресу.

5. Створено інтуїтивно зрозумілий веб-інтерфейс з повною українською локалізацією та адаптивним дизайном.

Перспективи подальшого розвитку включають інтеграцію з фітнес-трекерами (Garmin, Fitbit, Apple Watch), впровадження методів машинного навчання для прогнозування прогресу, розширення бази тренувальних програм та розробку мобільних додатків.

