Специфікація вимог до програмного продукту

Специфікація ПЗ

Міністерство освіти та науки України

Харківський університет радіоелектроніки

Факультет комп’ютерних наук

Кафедра програмної інженерії

СПЕЦИФІКАЦІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

«ПРОГРАМНА СИСТЕМА ДЛЯ ОБЛІКУ ПРОВЕДЕННЯ ЩЕПЛЕНЬ»

Студент гр. ПЗПІ-21-10 Якушев Нікіта Олегович

Харків 2025

**ЗМІСТ**

[1 Вступ 3](#_Toc199969913)

[1.1 Огляд продукту 3](#_Toc199969914)

[1.2 Мета 4](#_Toc199969915)

[1.3 Межі 4](#_Toc199969916)

[2 Загальний опис 6](#_Toc199969917)

[2.1 Перспективи продукту 6](#_Toc199969918)

[2.2 Функції продукту 7](#_Toc199969919)

[2.3 Характеристики користувачів 8](#_Toc199969920)

[2.4 Загальні обмеження 9](#_Toc199969921)

[2.5 Припущення та залежності 9](#_Toc199969922)

[3 Конкретні вимоги 10](#_Toc199969923)

[3.1 Вимоги до зовнішніх інтерфейсів 10](#_Toc199969924)

[3.1.1 Інтерфейс користувача 10](#_Toc199969925)

[3.1.2 Програмний інтерфейс 10](#_Toc199969926)

[3.2 Атрибути програмного продукту 10](#_Toc199969927)

[3.3 Вимоги бази даних 11](#_Toc199969928)

[3.3.1 Сутності бази даних 11](#_Toc199969929)

[3.3.2 Вимоги до надійності та безпеки 13](#_Toc199969930)

[3.3.3 Вимоги до цілісності та узгодженості даних 14](#_Toc199969931)

# **1 ВСТУП**

## 1.1 Огляд продукту

Програмна система для обліку проведення щеплень є багатокомпонентним програмним забезпеченням, призначеним для автоматизації процесів вакцинації у медичних закладах. Система охоплює всі основні етапи взаємодії пацієнта з медичною установою – від пошуку клініки та запису на щеплення до формування електронних довідок та перегляду історії вакцинацій.

Система має три основні частини:

* серверна частина, реалізована з використанням Node.js і реляційної бази даних, відповідає за обробку запитів, зберігання даних і реалізацію бізнес-логіки;
* клієнтська веб-частина, орієнтована на пацієнтів, лікарів та адміністраторів, дозволяє здійснювати запис на щеплення, керувати прийомами, редагувати інформацію про користувачів і клініки;
* мобільний застосунок, що забезпечує зручний доступ до основної функціональності для пацієнтів зі смартфонів.

Система підтримує такі основні можливості:

* реєстрація та авторизація користувачів;
* пошук медичних закладів та запис на щеплення з урахуванням доступних слотів для запису;
* ведення історії вакцинацій та перегляд інформації про виконані щеплення;
* формування електронних довідок про щеплення у форматі PDF;
* управління медичними закладами, лікарями, вакцинами та графіками прийомів;
* надсилання електронних листів про заплановані щеплення;
* формування статистичних даних та їх перегляд в графічному вигляді.

Програмна система розроблена з дотриманням принципів модульності, масштабованості та розширюваності, що дозволяє легко додавати нову функціональність у майбутньому. Її впровадження дозволяє значно підвищити ефективність обліку щеплень, зменшити кількість помилок, а також забезпечити зручний та прозорий доступ до медичної інформації для пацієнтів і медичного персоналу.

## 1.2 Мета

Метою розробки програмної системи для обліку проведення щеплень є створення зручного, надійного та ефективного інструменту для автоматизації процесів вакцинації в медичних закладах. Система покликана забезпечити централізований облік щеплень, полегшити взаємодію між пацієнтами, лікарями та адміністраторами, зменшити ймовірність помилок під час ведення документації та надати користувачам швидкий доступ до актуальної інформації про щеплення.

Для досягнення цієї мети були реалізовані такі завдання:

* забезпечення можливості онлайн-запису пацієнтів на щеплення;
* ведення електронної історії вакцинацій;
* управління даними про лікарів, клініки, вакцини та прийоми;
* формування електронних довідок про щеплення;
* інтеграція веб- і мобільного інтерфейсу з єдиною серверною частиною;
* реалізація системи нагадувань для пацієнтів.

Результатом реалізації стала програмна система, яка дозволяє значно покращити якість надання послуг вакцинації та сприяє цифровізації медичної сфери.

## 1.3 Межі

Програмна система обліку проведення щеплень була розроблена з урахуванням описаних далі основних обмежень та меж.

Обмеження функціоналу: система охоплює лише базові операції, пов’язані з реєстрацією пацієнтів, лікарів, медичних закладів, вакцинацією, записом на прийом та нагадуваннями про щеплення. Вона не включає функції автоматичного моніторингу побічних ефектів вакцин або інтеграції з державними реєстрами вакцинації.

Обмеження доступу: в системі реалізовано рольову модель доступу – пацієнти могли переглядати свої записи та отримувати нагадування, лікарі – керувати своїми прийомами та пацієнтами, адміністратори – повний контроль над медичними закладами, користувачами та іншими даними програмної системи. Система не передбачала публічного доступу до даних без авторизації.

Обмеження технічного характеру: серверна частина була реалізована на Node.js з використанням реляційної бази даних, що накладає певні обмеження на масштабованість та інтеграцію з іншими системами. Клієнтська частина працює у веб-браузері та підтримує сучасні браузери, але не адаптована для роботи в застарілих браузерах.

Обмеження часу і ресурсів: в процесі розробки було обмежено використання сторонніх сервісів через бюджетні та часові рамки, тому деякі функції є недосконалими.

Обмеження у просторі застосування: система не інтегрована з глобальними системами охорони здоров’я та медичними реєстрами.

# **2 ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС**

## 2.1 Перспективи продукту

Програмна система обліку проведення щеплень була створена з метою автоматизації процесів реєстрації пацієнтів, ведення обліку вакцинацій, запису на прийоми та нагадувань про щеплення у медичних закладах. Її впровадження покликало підвищити ефективність роботи медичного персоналу, зменшити кількість помилок у документації та забезпечити зручний інтерфейс для пацієнтів і лікарів.

У перспективі продукт може бути розширений за такими напрямками:

* інтеграція з державними та регіональними системами охорони здоров’я та медичними реєстрами для автоматичного обміну інформацією про щеплення;
* розширення функціоналу для підтримки різних типів щеплень, зокрема сезонних та екстрених;
* запровадження мобільного застосунку для інших операційних систем для більш зручного доступу користувачів до сервісів системи;
* впровадження аналітичних модулів для аналізу ефективності вакцинації та моніторингу побічних ефектів;
* розширення системи повідомлень із використанням SMS, пуш-повідомлень та інших каналів комунікації;
* можливість масштабування системи для роботи у великих медичних мережах та на національному рівні.

Таким чином, продукт має потенціал для розвитку і подальшої інтеграції з існуючими медичними системами, що забезпечить комплексний підхід до управління вакцинацією.

## 2.2 Функції продукту

Програмна система обліку проведення щеплень реалізувала такі функції:

* реєстрація нових користувачів-пацієнтів;
* авторизація користувачів за електронною поштою та паролем;
* розмежування прав доступу за ролями – пацієнт, лікар, адміністратор;
* перегляд та редагування персональних даних;
* зміна пароля;
* внесення, перегляд, редагування та видалення інформації про медичні заклади;
* внесення, перегляд, редагування та видалення інформації про докторів;
* перегляд даних про доступні вакцини;
* перегляд списку виконаних щеплень та кількості необхідних щеплень для вакцинації;
* внесення, перегляд, редагування та видалення інформації про вакцини;
* відображення списку медичних закладів для вибору під час запису на прийом;
* пошук та вибір медичного закладу та вибір вакцини;
* перегляд доступних дат і часових слотів для прийому.
* створення нового запису на прийом;
* можливість видалення запису на прийом;
* реєстрація факту щеплення;
* відображення історії щеплень пацієнта;
* автоматичний підрахунок кількості щеплень за конкретною вакциною;
* створення, видалення та відправлення нагадувань електронною поштою про запис на прийом;
* формування та перегляд статистичних даних в графічному вигляд;
* перегляд, редагування та видалення деяких даних системи.

## 2.3 Характеристики користувачів

У системі було визначено три основні типи користувачів з різними рівнями доступу та функціональними можливостями: пацієнт, лікар, адміністратор.

Пацієнт

* реєстрація у системі як новий користувач;
* авторизація за електронною поштою та паролем;
* перегляд та редагування власних персональних даних;
* зміна пароля;
* перегляд списку медичних закладів для вибору під час запису на прийом;
* пошук та вибір медичного закладу та вакцини;
* перегляд доступних дат і часових слотів для прийому;
* створення нового запису на прийом;
* можливість видалення (скасування) власного запису на прийом;
* перегляд історії власних щеплень;
* отримання нагадувань електронною поштою про записи на прийом;
* використання електронного помічника для відповідей на запитання;
* перегляд списку виконаних щеплень та кількості необхідних щеплень для вакцинації.

Лікар:

* авторизація за електронною поштою та паролем;
* перегляд та редагування власних персональних даних;
* зміна пароля;
* реєстрація факту проведеного щеплення;
* перегляд історії прийомів та деталей прийомів;
* перегляд статистичних даних про кількість проведених прийомів за обраний проміжок часу.

Адміністратор:

* авторизація за електронною поштою та паролем.
* внесення, перегляд, редагування та видалення інформації про медичні заклади.
* внесення, перегляд, редагування та видалення інформації про лікарів.
* внесення, перегляд, редагування та видалення інформації про вакцини.
* управління користувачами системи, включно з пацієнтами та лікарями.
* перегляд, редагування та видалення інших даних системи.
* перегляд статистичних даних про кількість зареєстрованих користувачів в системі за обраних період.

## 2.4 Загальні обмеження

Виділимо такі обмеження в роботі програмної системи:

* постійне підключення до мережі Інтернет для працездатності системи;
* підтримка роботи мобільного застосунку тільки для операційної системи Android версії 9.0 та вище;
* робота програмної системи тільки на території України на перших версіях.

## 2.5 Припущення та залежності

Припущення:

* користувачі мають базові навички роботи з цифровими пристроями;
* користувачі вказують достовірні персональні дані;
* адміністрація системи забезпечує актуальність медичних даних.

Залежності:

* залежність від інфраструктури сервісів розгортання;
* залежність від постійної роботи бази даних;
* залежність від операційної системи та версії мобільного пристрою;
* залежність від постійного підключення до мережі Інтернет.

# **3 КОНКРЕТНІ ВИМОГИ**

## 3.1 Вимоги до зовнішніх інтерфейсів

### 3.1.1 Інтерфейс користувача

Вимоги до інтерфейсу користувача клієнтської частини:

* доступний через усі сучасні веб-браузери;
* реалізований українською мовою.
* забезпечує інтуїтивно зрозумілу навігацію для трьох типів користувачів: пацієнт, лікар, адміністратор;
* для кожного типу користувача передбачити окремий набір функціональних сторінок згідно з його повноваженнями.

Вимоги до інтерфейсу користувача мобільної частини:

* адаптований під сенсорне управління;
* підтримує роздільну здатність екранів від 720×1280;
* адаптований для відображення на екранах смартфонів з діагоналлю від 5 дюймів.

### 3.1.2 Програмний інтерфейс

Вимоги до програмного інтерфейсу:

* API реалізовано у вигляді REST-сервісів;
* передбачено підтримку кінцевих точок для доступу до серверу;
* вся взаємодія з API захищена через JWT-токени;
* всі запити та відповіді у форматі JSON.

## 3.2 Атрибути програмного продукту

Нефункціональні характеристики, які впливають на якість програмного продукту:

* час відгуку на запити користувача в межах 1-2 секунд для основних операцій;
* час завантаження інтерфейсу не перевищує 3 секунд при стабільному інтернет-з’єднанні;
* дані програмної системи в реляційній базі даних, яка має надавати доступ безперебійно;
* у разі критичних помилок система має видавати інформативні повідомлення, не порушуючи загальної стабільності роботи.

## 3.3 Вимоги бази даних

### 3.3.1 Сутності бази даних

База даних зберігає інформацію в таких таблицях:

* patient (пацієнт);
* doctor (лікар);
* admin (адміністратор);
* appointment (прийом);
* clinic (медичний заклад);
* vaccine (вакцина);
* inoculation (щеплення);
* reminder (нагадування).

Далі перелічено поля таблиць бази даних.

Таблиця «пацієнт» має такі атрибути:

* id (ідентифікатор);
* name (ім’я);
* lastname (прізвище);
* phone\_number (номер телефону);
* email (електронна пошта);
* password (пароль);
* birthday (дата народження);
* gender (стать);
* registation\_date (дата реєстрації).

Таблиця «лікар» має такі атрибути:

* id (ідентифікатор);
* name (ім’я);
* lastname (прізвище);
* phone\_number (номер телефону);
* email (електронна пошта);
* password (пароль);
* registration\_date (дата реєстрації);
* office\_number (номер кабінету лікаря).
* clinic\_id (ідентифікатор медичного закладу, до якого належить лікар).

Таблиця «адміністратор» має такі атрибути:

* id (ідентифікатор);
* name (ім’я);
* lastname (прізвище);
* email (електронна);
* password (пароль).

Таблиця «прийом» має такі атрибути:

* id (ідентифікатор);
* patient\_id (ідентифікатор пацієнта, що записаний);
* doctor\_id (ідентифікатор лікаря, до якого записаний пацієнт);
* datetime (дата і час запланованого прийому);
* status (статус запису: заплановано, скасовано, проведено).

Таблиця «медичний заклад» має такі атрибути:

* id (ідентифікатор);
* name (назва);
* city (місто, в якому розташований заклад);
* address (адреса медичного закладу);
* description (додатковий опис щодо закладу).

Таблиця «вакцина» має такі атрибути:

* id (ідентифікатор);
* name (назва);
* repetitions\_number (кількість доз, які потрібно ввести);
* description (опис вакцини).

Таблиця «щеплення» має такі атрибути:

* id (ідентифікатор);
* appointment\_id (ідентифікатор прийому, на якому буде проведено щеплення);
* vaccine\_id (ідентифікатор вакцини, яка буде застосована);
* dose\_number (номер дози в рамках курсу вакцинації — наприклад, 1-ша чи 2-га);
* status (статус щеплення: виконано/не виконано).

Таблиця «нагадування» має такі атрибути:

* id (ідентифікатор нагадування);
* appointment\_id (ідентифікатор пов’язаного запису на щеплення);
* datetime (дата та час, коли має бути відправлено нагадування);
* status (статус нагадування: виконано, невиконано).

### 3.3.2 Вимоги до надійності та безпеки

В базі даних дотримано наступні вимоги щодо надійності та безпеки:

* доступ до бази даних здійснюється лише через серверну частину системи та СУБД;
* зберігання паролів у відкритому вигляді – лише за допомогою методу хешування.

### 3.3.3 Вимоги до цілісності та узгодженості даних

В базі даних дотримано такі вимоги щодо цілісності та узгодженості даних:

* дані є цілісними, без дублікатів або розривів у зв’язках між таблицями;
* застосовані обмеження на поля (NOT NULL, UNIQUE, FOREIGN KEY) для забезпечення логічної узгодженості;
* реалізовано каскадне видалення в зв’язках між таблицями.