

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ інфокомунікацій _____
(повна назва)

Кафедра _____ інформаційно-мережної інженерії _____
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____

Аналіз існуючих методів тестування та розробка тестового вебдодатка для
перевірки знань студентів з дисципліни «Теорія сигналів»

_____ (тема)

Виконав:
студент 2 курсу, групи ІМІМ-21-2
Сілаічев М.В.
(прізвище, ініціали)

Спеціальність: 172 «Телекомунікації та
радіотехніка»
(код і повна назва спеціальності)

Освітня програма: Інформаційно-мережна
інженерія
(повна назва освітньої програми)

Керівник _____ проф. Безрук В.М. _____
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри _____ Безрук В.М. _____
(підпис) (прізвище, ініціали)

2023 р.

Не містить відомостей, заборонених до відкритого публікування

Студент _____ *Сілаічев М.В.*

Керівник _____ *Безрук В.М.*

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ інфокомунікацій _____

Кафедра _____ інформаційно-мережної інженерії _____

Рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____

Спеціальність _____ 172 Телекомунікації та радіотехніка _____
(код і повна назва)

Освітня програма _____ Інформаційно-мережна інженерія _____
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____ В.М. Безрук
(підпис)

« _____ » _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові _____ Сілаїчеву Михайлу Васильовичу _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____ Аналіз існуючих методів тестування та розробка тестового вебдодатка для перевірки знань студентів з дисципліни «Теорія сигналів» _____

затверджена наказом по університету від «17» березня 2023 року № 275 Ст

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 23 травня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи _____

Дослідити існуючі методи тестування

Розробити додаток для проведення тестування користувачів

Використати мови програмування java, фреймворку Spring, html, css, Bootstrap

Навести приклади тестування з дисципліни «Теорія сигналів та передавання інформації»

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі _____

1. Дослідити існуючі методи тестування

2. Проаналізувати можливостей різних мов програмування

3. Розробити загальну структуру вебдодатку для тестування

4. Розробка бази даних та роботи із нею

5. Розробка програм вебдодатку

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслень, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (слайдів) _____

Слайди у форматі Power Point (назва та мета роботи, висновки тощо): вибір стеку технологій, функціонал адмінської частини, головна сторінка викладача, перегляд результатів тестування, додавання нового тесту та перегляд подробиць існуючого, додавання нового питання, перегляд списку користувачів та результатів стосовно користувача, розгляд функціоналу студентської частини, головна сторінка студента, сторінка одного питання та кінець опитування, висновки

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Ознайомлення із завданням та його уточнення.</i>	<i>17.03.23 – 20.03.23</i>	<i>вик.</i>
2	<i>Підбір літератури за темою проекту</i>	<i>21.03.23 - 25.03.23</i>	<i>вик.</i>
3	<i>Аналіз можливостей різних мов програмування</i>	<i>26.03.23 – 30.03.23</i>	<i>вик.</i>
4	<i>Загальний опис структури проекту</i>	<i>01.04.23 - 05.04.23</i>	<i>вик.</i>
5	<i>Розробка бази даних та порядку роботи із нею</i>	<i>06.04.23 - 19.04.23</i>	<i>вик.</i>
6	<i>Розробка програм вебдодатку</i>	<i>20.04.23 - 04.05.23</i>	<i>вик.</i>
7	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	<i>05.05.23 - 13.05.23</i>	<i>вик.</i>
7	<i>Оформлення презентаційного матеріалу</i>	<i>14.05.23 - 22.05.23</i>	<i>вик.</i>

Дата видачі завдання 17 березня 2023 р.

Студент _____ Сілаїчев М.В.
(підпис)

Керівник роботи _____ проф. Безрук В.М.
(підпис) (посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 40 с., 36 рис., 6 джерел.

Об'єкт дослідження – створення програмного забезпечення за допомогою мови програмування Java та фреймворку Spring для проведення онлайн тестування знань студентів з дисципліни “Теорія сигналів та передавання інформації”.

Мета роботи – спроектувати та розробити програмну систему для проведення онлайн тестування знань студентів.

Методи дослідження – концептуальне, логічне та UML-моделювання предметної області, проектування реляційних баз даних, об'єктно-орієнтований підхід до розробки програмної системи.

Для розробки використовувалися: середовище розробки IntelliJ IDEA 2020.3.3, web-застосунок для адміністрування СУБД MySQL – MySQL Workbench 8.0, мова програмування JAVA, мова розмітки та гіпертексту HTML, механізм шаблонів Thymeleaf, вільний набір інструментів Bootstrap,. Використано базу даних MySQL.

WEB-ЗАСТОСУНОК, JAVA-КЛАС, HTML-СТОРІНКА, ТЕСТУВАННЯ

THE ABSTRACT

Explanatory note: 40 p., 36 fig., 6 sources

The object of the research is the creation of software using the Java programming language and the Spring framework for online testing of students' knowledge in the discipline "Theory of signals and information transmission".

The purpose of the work is to design and develop a software system for online testing of students' knowledge.

Research methods – conceptual, logical and UML modeling of the subject area, design of relational databases, object-oriented approach to software system development.

For the development, the following were used: the IntelliJ IDEA 2020.3.3 development environment, the web application for the administration of the MySQL DBMS - MySQL Workbench 8.0, the JAVA programming language, the HTML markup and hypertext language, the Thymeleaf template engine, the free Bootstrap toolset. MySQL database is used.

WEB APPLICATION, JAVA CLASS, HTML PAGE, TESTING

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ОГЛЯД ПІДХОДІВ ЩОДО КЛАСИФІКАЦІЇ ТЕСТІВ.....	7
2 АКТУАЛІЗАЦІЯ	13
2.1 Постановка задачі.....	14
2.2 Аналіз існуючих платформ	14
3 ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС СТРУКТУРИ ПРОЕКТУ	18
4 ОПИС СТРУКТУРИ БАЗИ ДАНИХ ТА РОБОТИ ІЗ НЕЮ	19
5 ДЕТАЛЬНИЙ РОЗГЛЯД ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАСТОСУНКУ.....	27
5.1 Розгляд викладацького інтерфейсу	27
5.1.1 Робота із тестами.....	27
5.1.2 Робота із користувачами та групами.....	33
5.1 Розгляд студентського інтерфейсу	35
ВИСНОВКИ.....	39
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	40
ДОДАТОК А СЛАЙДИ ПРЕЗЕНТАЦІЇ	41

ВСТУП

Кожен викладач добре розуміє, що після етапу отримання знань обов'язково настає етап перевірки якості засвоєних знань. Раніше така перевірка виконувалася шляхом проведення іспитів у присутності викладача в паперовій формі.

Зараз, коли сьогоднішня потреба подолати безлічі викликів часу, коли студенти “розкидані” по усьому світу, викладачами було взято на озброєння новий підхід до проведення перевірки знань студентів.

Одні використовують перевірку відповідей, написаних власноруч на листі, сфотографованих та відправлених викладачеві, другі – онлайн усно опитують студентів, треті – приймають файли з відповідями на питання, але найбільш зручним способом є проведення онлайн тестувань.

Такий підхід дозволяє проводити аналіз знань у зручній для кожного учасника навчального процесу час та місце.

У даній роботі було розроблено веб-додаток саме для проведення онлайн тестувань.

1 ОГЛЯД ПІДХОДІВ ЩОДО КЛАСИФІКАЦІЇ ТЕСТІВ

Існує кілька різних підходів щодо класифікації тестів [6]. Найбільш відомими є класифікаційні розподіли тестів, запропоновані В.С.Аванесовим, А.Анастасі, В.П.Беспалько, І.Є. Булах, О.Киверялгом та іншими. Тести можна класифікувати (за І.Є.Булах):

- *За рівнем уніфікації* (стандартизовані, нестандартизовані);
- *За рівнем впровадження* (національні, відомчі, навчального закладу, особисті);
- *За статусом використання* (обов'язкові, пілотні, дослідницькі);
- *За співвідношенням із нормами або критеріями (або за методологією інтерпретації результатів)* (тести, що орієнтовані на норму, орієнтовані на критерій, орієнтовані на групу):
 - *нормативно-орієнтовані* (дають можливість порівняти навчальні досягнення окремих випробуваних під час вступних іспитів);
 - *критеріально-орієнтовані* (дають можливість оцінити, наскільки випробувані оволоділи навчальним матеріалом, своєчасно виявити недоліки у підготовленості студентів; використовується для поточної, модульної та підсумкової атестації студентів);
- *За видом контролю* (вихідного контролю, поточного або проміжного контролю, рубіжного або підсумкового контролю);
- *За гомогенністю (однорідністю) тестових завдань(або за кількістю дисциплін винесених на тестування* (однорідні та неоднорідні);
- *За застосуванням технічних засобів* (без машинні тести – бланкові з ручною обробкою результатів, бланкові тести з комп'ютерною обробкою результатів, комп'ютерні тести);
- *За формою подання знань* (вербальні, математичні, ситуаційні, маніпуляційні та тести з окремих дисциплін, що можуть поєднувати три попередні види тестів);

- *За формою тестування* (для групового та індивідуального тестування);
- *За об'єктом вимірювання* (тести знань і навичок, тести інтелекту, тести інтересів, тести спеціальних здібностей, характерологічні тести, визначення окремих психічних функцій);
- *За метою застосування* (тести констатуючі, діагностуючі, прогножуючі);
- *За психологічною ознакою* (перша група - тести досягнень: тести розвитку, тести інтелекту, тести загальної результативності, тести успішності, соціальні тести на визначення професійної придатності та друга група - психометричні тести);
- *За видом тестового завдання* (тести з закритими завданнями, тести з відкритими завданнями, тести з напіввідкритими завданнями) [5].

На основі цієї класифікації А.В.Євстигнєєв виділяє *вступне, поточне та підсумкове* тестування у системі підготовки молодших спеціалістів [3].

Вступне тестування здійснюється під час вступних випробувань до навчального закладу з дисциплін, передбачених “Правилами прийому до вищого навчального закладу”.

Поточне тестування допомагає викладачеві з'ясувати, наскільки доступно і зрозуміло він викладає інформацію та який обсяг навчального матеріалу студенти оволоділи. Це один із найбільш дієвих засобів стимулювання студентів до активної навчальної діяльності.

Підсумкове тестування проводиться після вивчення логічно закінченої частини програми або в кінці навчального періоду, а також під час державної атестації для оцінювання рівня навчальних досягнень, професійних знань, умінь та навичок відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики [6].

У сучасних вітчизняних методиках викладання тестології, як науки про тести, виділено такі рівні засвоєння навчального матеріалу, що співвідносяться із рівнями навчальних досягнень студентів:

I – низький або рецептивно-продуктивний;

II – середній або репродуктивний;

III – достатній або конструктивний;

IV – високий або творчий.

Перший рівень – *рецептивно-продуктивний рівень* або *рівень знайомства* – передбачає пізнавання, розрізнення та співвідношення предметів, властивостей, явищ. На цьому рівні студент здатний пізнавати предмети, процеси, об'єкти, властивості в тому випадку, якщо вони постають перед ним у матеріальному вигляді або дано їх опис, зображення, характеристика [6].

Тести I рівня перевіряють якість розпізнання студентом раніше вивченого навчального матеріалу. Завдання на пізнавання – це прості запитання на рівні „ТАК” або „НІ”; тести на розрізнення містять запитання і варіанти відповідей для вибору; тест на класифікацію становить завдання на співвідношення взаємно відповідних елементів.

Слід звернути увагу на характер засвоєння і діяльності студента, виведеного на I рівень. Вимоги до глибини розуміння, міцності запам'ятовування, необхідності виконання розумових та логічних операцій досить незначні, адже студентові ставиться не тільки завдання, а паралельно і відповідь, при цьому залишається тільки впізнати, вибрати правильну.

Репродуктивний рівень або *рівень відтворення* передбачає обов'язкове засвоєння на рівні запам'ятовування конкретного матеріалу.

Тести II рівня засвоєння перевіряють вміння студента відновлювати засвоєну інформацію на пам'ять без зовнішньої підказки і розв'язувати на цій основі типові задачі. В.П.Беспалько виділяє три різновиди тестів II рівня: *тести-підстановки*, *конструктивні тести* і *типові задачі* [2]. Тести-підстановки вимагають доповнення виразу в будь-якій формі: мовленнєвій, символічній, графічній, матеріальній, – за наявності натяку на кількість елементів відповіді. Такі тести-підстановки називають *клоуз-тестами*, тобто тестами на доповнення. Конструктивні тести вимагають від студента

відновлення інформації напам'ять без натяків і підказок, а тести – типові задачі – відновлення відомого правила розв'язання і застосування для одержання необхідного результату [6].

У порівнянні з першим рівнем засвоєння знань-копій навчальна діяльність на II рівні вимагає якісно іншого підходу студента до роботи над інформацією – необхідно не тільки зрозуміти інформацію, але й відтворити її та виконувати тренувальні вправи на розв'язання типових задач.

Завдання перших двох рівнів відзначаються тим, що їх виконують за зразком раніше або щойно набутих знань. На мою думку, такого типу завдання ефективно сприяють набуттю та удосконаленню практичних умінь і навичок. Особливо ефективним буде застосування тестових завдань репродуктивного рівня, коли навчальний матеріал має інформативний характер, є надто складним і новим для того, щоб студенти могли набувати знання самостійно.

На основі виконання завдань простіших рівнів складності найчастіше здійснюється програмоване навчання як форма поетапного контрольованого засвоєння знань студентів. Проте існують і недоліки завдань I – II рівнів, а саме – виконання надто простих або типових завдань не дає можливості повною мірою розвивати гнучкість мислення, самостійність, навички пошукової діяльності. При надмірному їх застосуванні сприяють формалізації процесу засвоєння знань. Тільки репродуктивними завданнями неможливо успішно розвивати творче мислення і активну пошукову діяльність студентів.

Конструктивний рівень або рівень умінь і навичок.

Завдання III рівня спрямовані на розвиток у студентів умінь виконувати нетипові вправи (задачі) з перетворенням вихідних даних і пошуком додаткових для пристосування завдання під типовий алгоритм, а також аналізувати, узагальнювати, систематизувати набуті знання.

Природно, що для оволодіння вміннями і навичками недостатньо зрозуміти, запам'ятати інформацію і відтворити її. Необхідно систематично

виконувати тренувальні вправи, експериментувати у доцільності вибору послідовності дій.

Творчий рівень або рівень творчості передбачає розвиток самостійного творчого мислення студентів. Під творчою діяльністю розуміється не тільки створення раніше не запропонованого ніким, але і винахід студентом невідомого йому, проте відомого викладачеві. Для того, щоб вивести студента на рівень творчості, безумовно, не досить володіння знаннями, вміннями, навичками у підборі навчального матеріалу. Необхідно навчити його самостійно “добувати” необхідні знання й вміння. Завдання цього рівня можуть починатися словами: *порівняй, систематизуй, доведи, проведи паралель, знайди помилку, з’ясуй сутність проблеми, напиши твір* [6].

Основою для створення завдань III – IV рівнів складності є актуалізація студентів на здійснення аналітично-пошукової діяльності. Так, при виконання такого типу завдань студенти здійснюють пошуково-творчу діяльність: розв’язують проблемні завдання, узагальнюють раніше набуті знання, виявляють причини певних явищ, пояснюють їх походження, пропонують найбільш раціональні варіанти вирішення проблеми чи розв’язання задачі.

У дистанційному навчанні тестові завдання III – IV рівнів складності слід застосовувати з метою розвитку навичок творчої навчально-пізнавальної діяльності, адже вони сприяють більш осмисленому і самостійному оволодінню знаннями. Особливо ефективним є їх застосування при навчанні студентів, які мають сформовану культуру пізнавальної діяльності, інтересів, здібностей, глибокі та міцні знання.

Творча орієнтація дистанційного навчання передбачає оцінювання процесу навчання, його специфіки, особливості взаємодії студентів із викладачем, самостійність у вивченні тем, рівень набутих знань та їх відмінність від здобутих традиційними методами навчання.

Дана система контролю передбачає оцінювання не стільки інформаційного продукту студента, скільки його особисту діяльність, що визначає внутрішні освітні придбання і перетворення. Результати виконання

таких завдань дозволяють визначити та спланувати хід необхідної студентові психолого-педагогічної допомоги, тобто дають змогу керувати навчальною діяльністю і здійснювати коригувальні та коригувально-діагностичні види роботи у групових та індивідуальних умовах навчання [6].

2 АКТУАЛІЗАЦІЯ

Ще п'ять-десять років тому ідея проводити тестування онлайн була досить не популярною. Але через пандемію Covid-19, відповідно до рекомендацій ВОЗ, потрібно було дотримуватися дистанціювання та введення карантинних заходів. Навчальні заклади змушені були проводити навчальний процес дистанційно, а потім і онлайн перевіряти отримані знання.

Нарешті було знайдено способи подолання пандемії коронавірусу, але навчальні заклади були вимушені продовжувати ведення навчального процесу онлайн через вторгнення російських військ на територію нашої країни та початок бойових дій.

Зараз ідея проводити тестування онлайн дуже на часі, і саме тому існує велика кількість додатків для задоволення потреб у перевірці знань. Але при найближчому розгляді вже існуючих рішень виявилось, що вони надають змогу створювати лише питання першого рівня, у якому потрібна відповідь лише «так» або «ні» та другого рівня складності, тобто потрібно обрати одну чи декілька правильних відповідей із вже запропонованих.

Я вважаю за доцільне для більш поглибленої перевірки знань студентів використовувати типи питань із відкритою формою відповідей, у яких потрібно самостійно сформулювати розгорнуту відповідь або обґрунтування своєї думки.

Оскільки немає можливості редагувати вже існуючі платформи для проведення тестувань, мною було розроблено веб-додаток, у якому реалізовано функціонал, якого було недостатньо в уже існуючих платформах, для більш поглибленої перевірки рівня знань та ступеню засвоєння матеріалів навчальних дисциплін.

2.1 Постановка задачі

Метою даної роботи є проектування та розробка програмної системи для проведення онлайн тестування знань студентів з дисципліни “Теорія сигналів та передавання інформації”.

Веб-додаток буде надавати можливість викладачу:

- проводити тестування із використанням питань усіх типів складності;
- створювати, видаляти, редагувати питання, тести, користувачів, групи;
- переглядати результати тестувань;
- фільтрувати результати за групами;
- переглядати статистику проходження тестів;

2.2 Аналіз існуючих платформ

Зараз широко використовується платформа для онлайн тестування “Open Test”. Спираючись на статтю “КОМП’ЮТЕРНЕ ТЕСТУВАННЯ У СИСТЕМІ OPENTEST 2 ЯК ФОРМА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ІНФОРМАЦІЙНА, БІБЛІОТЕЧНА ТА АРХІВНА СПРАВА» під авторством адміністратора бази даних Центру інноваційних технологій та комп’ютерного тестування Східноєвропейського національного університету (СНУ) імені Лесі Українки Кирилова М.А., кандидата історичних наук, доцента кафедри документознавства і музейної справи СНУ Трофімук Т.М та кандидата історичних наук, старшого викладача кафедри документознавства і музейної справи СНУ Чибирак С.В., у якій розглядаються сучасні підходи до тлумачення понять «тест» і «тестування»; розглянуто методичні аспекти питань складання тестів для сучасних систем тестування та описано вимоги до їх складання; подано різні типи тестових завдань, які використовуються в навчальному процесі для проведення поточного та

підсумкового контролю знань і вмінь студентів спеціальності «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа»; приклад можливостей системи OpenTEST 2 для аналізу тестових завдань також наведено в цій статті; показано динаміку успішності студентів з навчальної дисципліни спеціальної підготовки «Інформаційні системи, банки та бази даних» під час проведення модульного контролю у формі комп'ютерного тестування, було виявлено такі недоліки комп'ютерного тестування системою OpenTEST:

- обмеження часу сеансу тестування;
- необхідність вивчення всього масиву матеріалу;
- можливість вгадування відповіді.

Нажаль, схожими недоліками “хворіють” більшість подібних платформ, які зараз широко використовуються для проведення онлайн тестувань.

Тому розроблений веб-додаток спрямовано на проведення таких тестів, які не мають обмеження часу сеансу тестування; перевірка знань проводиться за темами, тобто масив матеріалу обмежено окремими темами; поставлені в тестах запитання виключають можливість вгадування відповідей і дають можливість викладачу якісно перевірити знання студентів.

Для демонстрації можливостей веб-додатку було використано тести з дисципліни “ Теорія сигналів та передавання інформації ”, які наведені нижче у таблиці.

Номер	Питання
1	Які дії необхідно виконати щоб отримати цифровий сигнал з аналогового сигналу? Оберіть варіант за номером та дайте обґрунтування.
2	В чому полягає основна перевага використання цифрових сигналів замість аналогових для передавання інформації? Оберіть варіант за номером та дайте обґрунтування свого вибору.
3	Яке з наступних тверджень є вірним? Оберіть варіант за номером та обґрунтуйте його.
4	Якщо завада має постійну спектральну густину потужності, то його кореляційна функція: Оберіть варіант за номером та обґрунтуйте його.

5	Модуляція сигналів здійснюється з метою: Оберіть варіант за номером та обґрунтуйте його.
6	Кутовою модуляцією називається: Оберіть варіант за номером та обґрунтуйте його.
7	Кореляційний алгоритм приймання дискретних сигналів є оптимальним при дії ... Оберіть варіант за номером та обґрунтуйте його.
8	Для зменшення впливу адитивних завад в системах електричного зв'язку доцільно використовувати такий вид модуляції: Оберіть варіант за номером та обґрунтуйте його.
9	Багатоканальній системі передачі, коли каналні сигнали передаються і приймаються послідовно в часі, відповідає... Оберіть варіант за номером та обґрунтуйте його.
10	Показник, який характеризує ступінь використання полоси пропускання каналу зв'язку, має назву... Оберіть варіант за номером та обґрунтуйте його.
11	В якому випадку можлива достовірна передача сигналів по каналу зв'язку
12	Яка кодова відстань між двійковими комбінаціями 1111001 та 0101011? Оберіть варіант за номером та обґрунтуйте його.
13	Скільки помилок можна виправити при використанні завадостійкого коду з кодовою відстанню, рівною 5? Оберіть варіант за номером та обґрунтуйте його.
14	Дайте визначення терміну «Метричний простір».
15	Дайте визначення терміну «Нормований простір».
16	Дайте визначення терміну «Норма вектору».
17	Які норми мають виконуватися для норми вектору?

В таблиці 2.1 наведені питання, що були використані для наповнення тестів.

3 ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС СТРУКТУРИ ПРОЕКТУ

Розроблена програма являє собою веб-додаток з архітектурою MVC (Model-View-Controller), серверна частина якого реалізована мовою Java, фреймворків сімейства Spring.

Фронтенд-частина реалізована мовою HTML з використанням механізму шаблонів Thymeleaf та вільного набору інструментів для створення сайтів Bootstrap.

Для зберігання даних була використана вільна реляційна база даних MySQL, для роботи з базою даних у коді використовується бібліотека призначена для вирішення задач об'єктно-реляційного відображення (ORM) Hibernate.

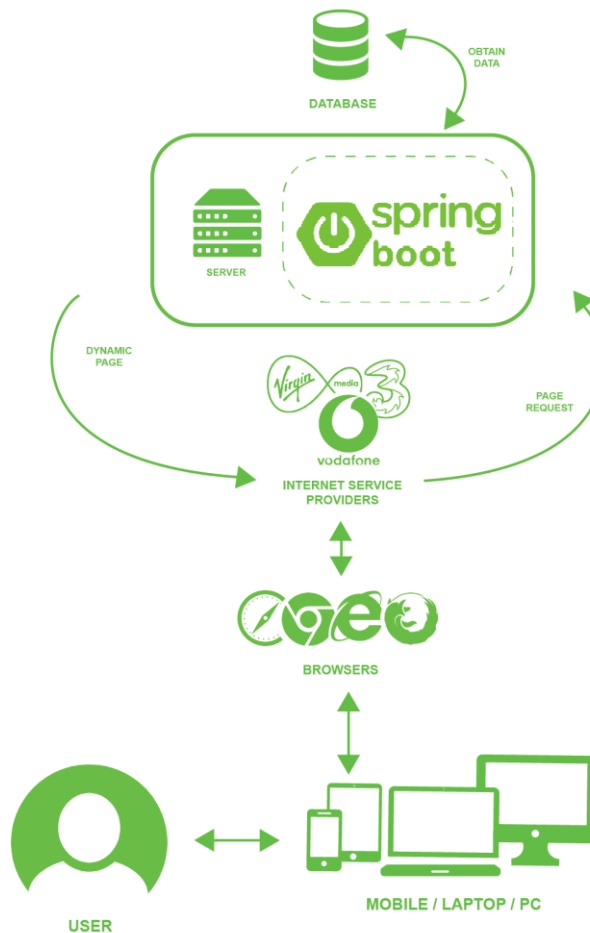


Рисунок 3.1 – Діаграма розгортання проекту

4 ОПИС СТРУКТУРИ БАЗИ ДАНИХ ТА РОБОТИ ІЗ НЕЮ

Для роботи із базою даних було використано ORM фреймворк Hibernate, щоб кожний запис у БД представляти як об'єкт того чи іншого класу. Нижче представлена ER-діаграма що відображає відносини між таблицями.

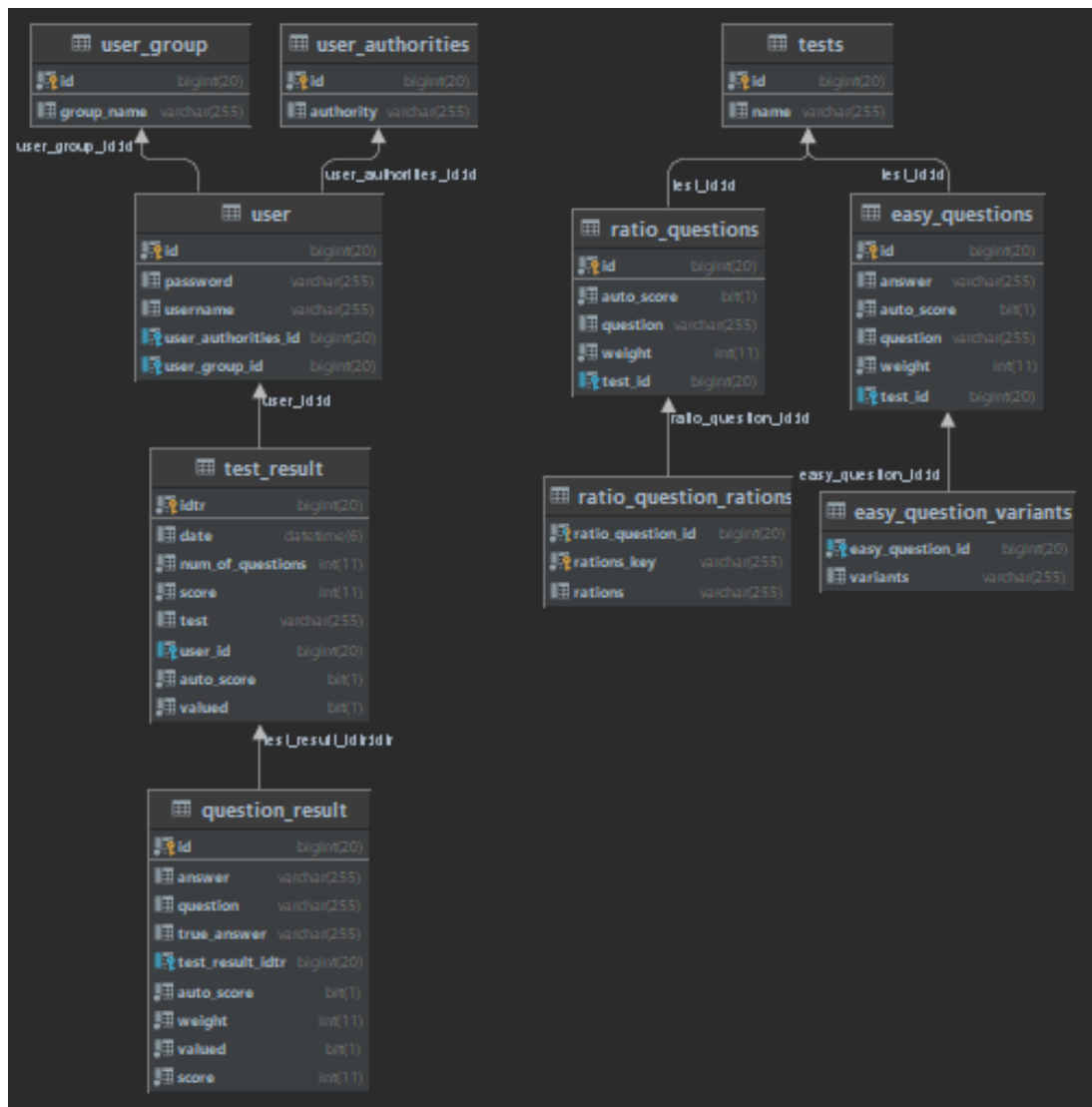


Рисунок 4.1 – ER-діаграма

З діаграми добре видно, що сутності в базі даних утворюють дві зв'язкові структури: одна описує все, що пов'язано з тестами, а друга – все, що пов'язано з користувачами. Розглянемо по черзі кожну таблицю та класи, що їх

представляють. Щоб не захаращувати простір, далі будуть представлені скрини класів без конструкторів, сетерів і гетерів.

Таблиця tests. У цій таблиці зберігаються назви тестів, із нею пов'язані за формою один до багатьох таблиці ratio_questions та easy_questions. Для об'єктно-реляційного відображення цієї таблиці в проєкті є клас Test, який зберігає у собі списки звичайних питань та питань на співвідношення.

	id	name
1	242	Тема I
2	256	Тема II
3	264	Тема III Нормований простір

Рисунок 4.2 – Таблиця tests

```

@Entity
@Table(name = "tests")
public class Test {

    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.AUTO)
    public long id;
    public String name;

    @OneToMany(mappedBy = "test")
    private List<EasyQuestion> easyQuestions = new ArrayList<>();

    @OneToMany(mappedBy = "test")
    private List<RatioQuestion> ratioQuestions = new ArrayList<>();
}

```

Рисунок 4.3 – Клас Test

Таблиця ratio_questions. Потрібна для зберігання питань на співвідношення, асоціюється із класом RatioQuestion, який зберігає у собі крім усього іншого співвідношення.

```

@Entity
@Table(name = "ratio_questions")
public class RatioQuestion implements Question{

    @ManyToOne
    private Test test;

    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.AUTO)
    private long id;

    @ElementCollection
    @Cascade(value={CascadeType.ALL})
    public Map<String, String> rations = new HashMap<>();
    public String question;
    public boolean autoScore;
    public int weight;
}

```

Рисунок 4.5 – Клас RatioQuestion

Таблиця ratio_questions_rations. Ця таблиця зберігає співвідношення для питань на співвідношення, у класі RatioQuestion ця таблиця представлена як Map<String, String> rations, оскільки немає необхідності створювати окремий клас.

Таблиця easy_questions. Ця таблиця зберігаю у собі звичайні питання, а саме питання, ваговий коефіцієнт, прапор автоматичного оцінювання правильної відповіді (якщо така передбачена) та варіанти відповідей (також, якщо передбачені), асоціюється із класом EasyQuestion.

Потрібно зазначити, що аналогічно до зберігання співвідношень у класі RatioQuestion, у класі EasyQuestion варіанти відповідей асоціюються із List<String> variants та зберігаються в окремій таблиці easy_question_variants.

question	answer	auto_score	weight	test_id
/images/18.png		false	2	242
/images/19.png		false	3	242
/images/20.png		false	2	242
/images/21.png		false	1	242
/images/22.png		false	2	242
/images/23.png		false	2	242
/images/24.png		false	1	242
/images/31.png		false	3	256
/images/32.png		false	1	256
/images/33.png		false	3	256
/images/34.png		false	2	256
/images/35.png		false	3	256
/images/36.png		false	1	256
Дайте визначення терміна "Метричний простір".		false	2	256
Дайте визначення терміну "Номований простір".		false	2	264
Дайте визначення терміну "Норма вектору".		false	1	264
Які норми мають виконуватися для норми вектор... Усі із вище представлених		true	1	264

Рисунок 4.7 – Таблиця easy_questions

```

@Entity
@Table(name = "easy_questions")
public class EasyQuestion implements Question {

    @ManyToOne
    private Test test;

    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.AUTO)
    private long id;

    @ElementCollection(fetch = FetchType.EAGER)
    public List<String> variants = new ArrayList<>();
    public String answer;
    public String question;
    public boolean autoScore;
    public int weight;
}

```

Рисунок 4.8 – Клас EasyQuestion

Таблиця `easy_question_variants` зберігає варіанти відповідей для звичайних питань.

easy_question_id	variants
267	Усі із вище представлених
267	/images/37.png
267	/images/38.png
267	/images/39.png

Рисунок 4.9 – Таблиця easy_question_variants

Далі розглянемо таблиці, які стосуються лівої частини ER-діаграми та потрібні для зберігання даних про користувачів.

Таблиця user_authorities зберігає ролі користувачів, асоціюється із класом UserAuthorities.

id	authority
1	ROLE_ADMIN
2	ROLE_USER

Рисунок 4.10 - Таблиця user_authorities

```
@Entity
public class UserAuthorities {

    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.AUTO)
    long id;

    @OneToMany(mappedBy = "UserAuthorities")
    List<User> users;

    String authority;
}
```

Рисунок 4.11 – Клас UserAuthorities

Таблиця user зберігає у собі ім'я (логін), зашифрований пароль, а також зовнішні ключі до таблиць user_authorities та user_group для визначення їх прав у системі (вчитель або студент) та приналежність до тієї чи іншої учбової групи.

Представлена ця таблиця у кодї за допомогою класу User.

username	password	user_authorized	user_group
SMV	\$2a\$10\$AnAu3q2i2/9CBqTAXAnJ8evR8hqVp8sDjSImRvHD.phhX5/heFLhq	1	<null>
Student	\$2a\$10\$VPWt3x0kcqbVN4G/Hp3.C008IMBiT4RM/QxHJHUdqCAp4c.kdHCX.	2	152
Silaichev_Mik...	\$2a\$10\$fxG.y.eWd4sFyI.74Ank80s01QZFqXnd2J2B2gSidFcVLJo/6yRYS	2	153
SMV2	\$2a\$10\$KJuIKfLWrc0WXhms9xWcd.2z4lnihUErvnppcI2VLs537j90sz.CG	2	<null>

Рисунок 4.12 – Таблиця user

```

@Entity
public class User implements UserDetails {

    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.AUTO)
    private long id;

    @ManyToOne
    private UserAuthorities userAuthorities;

    @ManyToOne
    private UserGroup userGroup;

    @OneToMany(mappedBy = "user")
    private List<TestResult> results = new ArrayList<>();

    private String username;
    private String password;

```

Рисунок 4.13 – Клас User

Таблиця test_result потрібна для зберігання результатів тестувань та має у собі назву тесту, ID користувача, що проходив тест, відмітку про необхідність оцінки, виставленої викладачем власноруч, кількість питань та точну дату проходження тесту.

auto_score	date	num_o...	score	test	valued	user_id
false	2023-05-17 20:57:50.612000	6	0	Тема I	false	159
false	2023-05-18 11:24:54.787000	13	0	Тема I	false	159
false	2023-05-18 11:26:18.336000	15	0	Тема II	false	159
false	2023-05-18 11:27:55.094000	4	1	Тема III Нормований простір	false	159

Рисунок 4.14 – Таблиця test_result

```

@Entity
@Table(name = "test_result")
public class TestResult {

    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.AUTO)
    private long idTR;

    @ManyToOne
    private User user;

    private int score;
    private int numOfQuestions;
    private Date date;
    private String test;
    private boolean autoScore;
    private boolean valued;

    @OneToMany(mappedBy = "testResult")
    private List<EasyQuestionResult> results = new ArrayList<>();
}

```

Рисунок 4.15 – Клас TestResult

Таблиця question_result зберігає результати відповіді студента для подальшого перегляду або оцінки, виставленої викладачем власноруч (за необхідністю).

Представлена класом QuestionResult, що списком зберігається у класі TestResult.

```
@Entity
@Table(name = "question_result")
public class QuestionResult {

    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.AUTO)
    private long id;

    @ManyToOne
    private TestResult testResult;

    private String question;
    private String answer;
    private String trueAnswer;
    private int weight;
    private boolean autoScore;
    private boolean valued;
    private int score;
}
```

Рисунок 4.16 – Класс QuestionResult

5 ДЕТАЛЬНИЙ РОЗГЛЯД ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАСТОСУНКУ

Графічний інтерфейс логічно розділений на дві частини: викладацький та студентський.

5.1 Розгляд викладацького інтерфейсу.

5.1.1 Робота із тестами

Для того, щоб увійти у систему, потрібно перейти на сторінку за посиланням “host/login” та заповнити два поля: ім’я користувача(логін) та пароль.

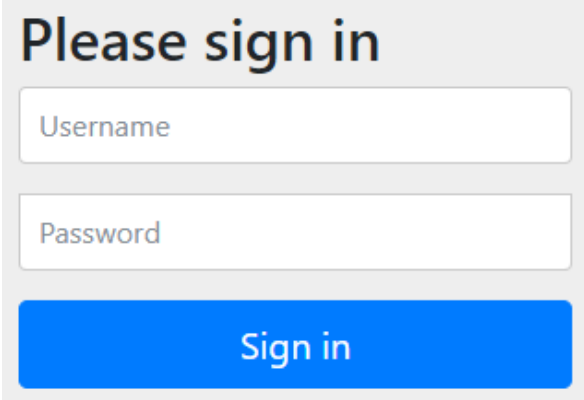


Рисунок 5.1 – Сторінка, що доступна за посиланням “host/login”.

Після цього відкриється головна сторінка викладацького інтерфейсу.

15:01:58 Головна [Додати тест](#) [Додати користувача](#) [Студенти](#) [Групи](#) [Вийти](#)

Назва тесту	Кількість питань	Детальніше	Результати	Додати питання	Видалити тест
Тема I	7	Детальніше	Результати	Додати питання	Видалити тест
Тема II	7	Детальніше	Результати	Додати питання	Видалити тест
Тема III Нормований простір	3	Детальніше	Результати	Додати питання	Видалити тест

Рисунок 5.2 – Головна сторінка викладацького інтерфейсу

На цій сторінці відображаються вже існуючі тести, напроти кожного відображається кількість питань та кнопки для перегляду наповнення тесту, перегляду результатів тестувань за тестом, додавання нових питань та видалення.

А у верхній частини у хедері відображаються посилання для додавання нового тесту, нового користувача, перегляду списку студентських облікових записів та груп, а також кнопка для виходу з платформи.

В разі необхідності перегляду наповнення тесту потрібно натиснути на кнопку “Детальніше”. На сторінці відобразиться наповнення тесту, причому, немає різниці: питання було представлено у текстовому вигляді або за допомогою зображення, воно все одно буде відображено.

Назва питання	Ваговий коефіцієнт	Змінити питання	Видалити						
<p>Які дії необхідно виконати щоб отримати цифровий сигнал з аналогового сигналу? Оберіть варіант за номером та дайте обґрунтування.</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>дискретизацію, квантування, кодування</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>цифрову модуляцію аналогового сигналу</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>тільки двійкове кодування аналогового сигналу</td> </tr> </table>	1	дискретизацію, квантування, кодування	2	цифрову модуляцію аналогового сигналу	3	тільки двійкове кодування аналогового сигналу	2	Змінити	Видалити
1	дискретизацію, квантування, кодування								
2	цифрову модуляцію аналогового сигналу								
3	тільки двійкове кодування аналогового сигналу								

Рисунок 5.3 – Приклад відображення питання, який задано за допомогою зображення.

Назва питання	Ваговий коефіцієнт	Змінити питання	Видалити
Дайте визначення терміну "Нормований простір".	2	Змінити	Видалити

Рисунок 5.4 – Приклад відображення питання, заданого текстом.

За необхідності змінити або видалити питання потрібно натиснути на відповідну кнопку.

Дайте визначення терміну "Нормований простір".

Введіть ваговий коефіцієнт питання

2

Автоматично виставляти оцінку?

Так Ні

[Зберегти](#)

Рисунок 5.5 – Приклад редагування питання.

Якщо потрібно переглянути результати тестування, необхідно натиснути на головній сторінці на кнопку “Результати” напроти потрібного тесту. Буде відображено сторінку із таблицею результатів.

На цій сторінці відображаються результати проходження тесту, які представлені у таблиці, наявні логін користувача, що проходив тестування, результат на даний момент у балах та відсотках, дата складання тесту та три активні кнопки “Оцінити”, “Детальніше”, “Видалити”. Якщо відображається кнопка “Оцінити” – це означає, що у поданому тесті наявні питання, які передбачають оцінку викладачем, і не оцінені. Оцінку можна провести, натиснувши на цю кнопку.

Ім'я	Результат	У відсотках	Дата	Оцінити	Детальніше	Видалити тест
SMV2	1 из 5	20.0%	2023-05-18 14:27:55.094	Оцінити	Детальніше	Видалити

Рисунок 5.6 – Відображення результатів тестування.

При натисканні на кнопку “Оцінити” буде відображено більш детальний огляд результатів тестування. На сторінці відображається назва тесту, ім'я

користувача, що проходив тестування, результат у балах та відсотках, та список питань поділених на дві групи: питання, що потребують виставлення оцінки власноруч, та не потребують цього.

Результати тесту: 'Тема І' студента: SMV2 результат: 0/13 = 0.0%

Питання що потребують ручної оцінки

Питання:

	В якому випадку можлива достовірна передача сигналів по каналу зв'язку? Оберіть варіант за номером та дайте обґрунтування.
1	$T_c = 10 \text{ сек}, F_c = 10 \text{ Гц}, D_c = 2;$ $T_x = 4 \text{ сек}, F_x = 5 \text{ Гц}, D_x = 20;$
2	$T_c = 10 \text{ сек}, F_c = 10 \text{ Гц}, D_c = D_x;$ $T_x = 5 \text{ сек}, F_x = 15 \text{ Гц}$
3	$T_c = 12 \text{ сек}, F_c = 10 \text{ Гц}, D_c = D_x;$ $T_x = 10 \text{ сек}, F_x = 10 \text{ Гц}$

Відповідь студента: iujkl;

Ваговий коефіцієнт = 3, вже наявна оцінка = 0

Оцінити

Рисунок 5.7 – Відображення сторінки оцінки тестів.

На рисунку 5.7 видно, що результат тестування нуль з тринадцяти, але це через те, що усі питання у даному тесті передбачають оцінку, виставлену викладачем власноруч.

Для того, щоб оцінити те чи інше питання, потрібно поставити бал та натиснути на кнопку “Оцінити”. Після виставлення оцінки буде автоматично перераховано значення результату тестування та відображено його на сторінці.

Як можна побачити на рисунку 5.8 результат змінився та став рівним два з тринадцяти або 15,4 відсотки.

Результати тесту: 'Тема І' студента: SMV2 результат: 2/13 = 15.4%

Питання що потребують ручної оцінки

Питання:

	В якому випадку можлива достовірна передача сигналів по каналу зв'язку? Оберіть варіант за номером та дайте обґрунтування.
1	$T_c = 10 \text{ сек}, F_c = 10 \text{ Гц}, D_c = 2;$ $T_x = 4 \text{ сек}, F_x = 5 \text{ Гц}, D_x = 20;$
2	$T_c = 10 \text{ сек}, F_c = 10 \text{ Гц}, D_c = D_x;$ $T_x = 5 \text{ сек}, F_x = 15 \text{ Гц}$
3	$T_c = 12 \text{ сек}, F_c = 10 \text{ Гц}, D_c = D_x;$ $T_x = 10 \text{ сек}, F_x = 10 \text{ Гц}$

Відповідь студента: iujkl;

Ваговий коефіцієнт = 3, вже наявна оцінка = 2

2

Оцінити

Рисунок 5.8 – Перераховані результати тестування після оцінки, виставленої власноруч.

За необхідності додати нове питання до тесту потрібно на головній сторінці напроти потрібного тесту натиснути кнопку “Додати питання”.

На цій сторінці відображаються кнопки “Додати варіант”, “Додати відповідь”, “Створювати питання на співвідношення”, а також поле для введення питання текстом. Напроти цього поля є кнопка “Використати зображення”, за допомогою якої можна задати питання малюнком, поле встановлення вагового коефіцієнту питання та регулятор того, хто буде проводити оцінку, вчитель або програма.

Додавання запитання

Додати варіант

Додати відповідь

Створювати питання на співвідношення

Введіть запитання

Використати зображення

Введіть ваговий коефіцієнт питання

1

Автоматично виставляти оцінку? Так Ні

Зберегти

Рисунок 5.9 – Стандартна форма створення питання.

При натисканні на кнопку “Додати відповідь” з’являється нове поле для встановлення правильної відповіді. Відповідь також можливо задати малюнком. Для цього потрібно натиснути на кнопку “Використати зображення” напроти поля.

При натисканні на кнопку “Додати варіант” з’являється поле для вводу тексту, але є можливість задати варіант відповіді за допомогою малюнка, а також видалити зайвий варіант за допомогою відповідних кнопок напроти.

Додавання запитання

Додати варіант Прибрати відповідь Створювати питання на співвідношення

Які норми мають виконуватися для норми вектору? Використати зображення

Выберите файл Screenshot_14.png Використати текст Видалити

Выберите файл Screenshot_15.png Використати текст Видалити

Выберите файл Screenshot_16.png Використати текст Видалити

Усі із вище представлених Використати зображення Видалити

Усі із вище представлених Використати зображення

Введіть ваговий коефіцієнт питання

1

Автоматично виставляти оцінку? Так Ні

Зберегти

Рисунок 5.10 – Приклад створення питання другого типу з використання малюнків та тесту, як варіантів відповіді.

При натискання на кнопку “Створювати питання на співвідношення” форма зміниться для потрібного виду питання.

Є можливість додати нове співвідношення або повернутися до попереднього виду питання.

Після натискання на кнопку “Зберегти”, питання буде збережено до тесту.

Додавання запитання

Створювати звичайне питання [Додати нове співвідношення](#)

Введіть запитання

Варіант для співвідношення	0
Варіант для співвідношення	0
Варіант для співвідношення	0

Введіть ваговий коефіцієнт питання

1

[Зберегти](#)

Рисунок 5.11 – Форма для створення питання на співвідношення.

5.1.2 Робота із користувачами та групами

В разі необхідності створити новий студентський обліковий запис (далі ОЗ) потрібно натиснути на посилання “Додати користувача” на головній сторінці.

Створення нового користувача

Введіть ім'я

Введіть пароль

[Зберегти](#)

Рисунок 5.12 – Форма створення нового студентського ОЗ.

Студенти можуть самостійно створити собі ОЗ, перейшовши за посиланням “host/register”, але функція додавання нового ОЗ студента є і у викладача.

За необхідності переглянути наявні студентські ОЗ потрібно перейти за посиланням “Студенти”, що знаходиться у хедері кожної сторінки.

Логін	Група	Результати	Видалити
SMV	Додати до групи	Результати тестів	Видалити користувача
Student	IMM-21-2	Результати тестів	Видалити користувача
Silaichev_Mikhailo	Default	Результати тестів	Видалити користувача
SMV2	Додати до групи	Результати тестів	Видалити користувача

IMM-21-2
 Default

Рисунок 5.13 – Сторінка перегляду студентських ОЗ.

На цій сторінці відображаються усі ОЗ. Якщо студента не додано до групи, то напроти буде відображатися кнопка “Додати до групи”. При натисканні на неї буде з’являтися список наявних учбових груп (як це показано на малюнку 5.13). При натисканні на групу із випадаючого списку студента буде додано до групи.

Також є можливість переглянути результати тестувань кожного студента або видалити ОЗ за допомогою відповідних кнопок. При натисканні на кнопку “Результати тесту” буде відображено сторінку із результатами.

Назва тесту	Бали	Відсотки	Дата
Тема I	2 з 13	15.4%	2023-05-17 23:57:50.612
Тема I	0 з 15	0.0%	2023-05-18 14:24:54.787
Тема II	0 з 15	0.0%	2023-05-18 14:26:18.336
Тема III Нормований простір	1 з 5	20.0%	2023-05-18 14:27:55.094

Рисунок 5.14 – Сторінка відображення результатів тестувань студента.

Переглянути наявні групи можна за посиланням “Групи” наявним у хедері.

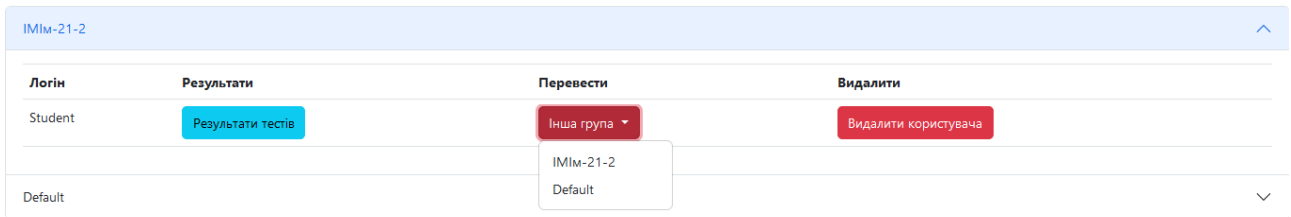


Рисунок 5.15 - Сторінка управління групами.

На цій сторінці відображаються наявні групи та студенти, приписані до них. Для переведення студента до іншої групи треба скористатися кнопкою із випаданим меню “Інша група” та обрати потрібну. Також є можливість переглянути результати тестувань студента або видалити його.

5.2 Розгляд студентського інтерфейсу.

Як вже було сказано, студентський інтерфейс передбачає можливість створити новий учбовий ОЗ (якщо цього не було зроблено викладачем) за посиланням “host”/register.

Реєстрація

Логін:

Пароль:

Рисунок 5.16 - Сторінка реєстрації.

Після створення облікового запису та входу у систему студентіві буде відображено головну сторінку зі списком доступних тестів та посиланнями на головну сторінку, перегляд результатів тестування, а також кнопка для виходу з облікового запису.

Назва тесту	Кількість питань	Почати
Тема I	7	Почати тест
Тема II	7	Почати тест
Тема III Нормований простір	3	Почати тест

Рисунок 5.17 – Головна сторінка студентського інтерфейсу.

Напроти кожного тесту є кнопка для початку тестування. Після її натискання студентіві почнуть відображатися питання. Приклади відображення питань представлені нижче на малюнках 5.18 – 5.20.

	Які дії необхідно виконати щоб отримати цифровий сигнал з аналогового сигналу? Оберіть варіант за номером та дайте обґрунтування.
1	дискретизацію, квантування, кодування
2	цифрову модуляцію аналогового сигналу
3	тільки двійкове кодування аналогового сигналу

Введіть відповідь

Відправити

Рисунок 5.18 – Приклад відображення питання, де запитання представлене малюнком, а відповідь передбачається відкрита.

Питання: Дайте визначення терміна "Метричний простір".

Введіть відповідь

Відправити

Рисунок 5.19 – Приклад відображення питання, де запитання задано текстом, а відповідь обрати із заздалегідь передбачених варіантів.

Питання: Які норми мають виконуватися для норми вектору?

- Усі із вище представлених
- Норма повинна бути невід'ємною: $\|x\| \geq 0$, $\|x\| = 0$ тільки при $x = 0$;
- Нерівність трикутника $\|x + y\| \leq \|x\| + \|y\|$;
- Для довільного скаляра a виконується рівність $\|a \cdot x\| = |a| \cdot \|x\|$.

Відправити

Рисунок 5.20 – Приклад відображення питання, де запитання задано малюнком, а відповідь обрати із заздалегідь передбачених варіантів.

Після проходження тесту студент може перейти за посиланням “Перегляд результатів тестування”. На сторінці буде відображено усі результати тестувань студента у вигляді таблиці, назва тесту, результат у балах, у відсотках та статус. Якщо тест потребує власноруч поставленої викладачем оцінки результатів, але ще не оцінений, то статус буде – “Очікується оцінка викладачем”. Після оцінювання статус автоматично зміниться на “Оцінено”.

Назва тесту	Результат	У відсотках	Статус
Тема I	2 з 13	15.4%	Оцінено
Тема I	0 з 15	0.0%	Очікується оцінка викладачем
Тема II	0 з 15	0.0%	Очікується оцінка викладачем
Тема III Нормований простір	1 з 5	20.0%	Оцінено

Рисунок 5.21 – Відображення результатів тестування у студентському інтерфейсі.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання кваліфікаційної роботи було проаналізовано предметну галузь онлайн тестування, розглянуто існуючі рішення, їх підходи та особливості, виявлено проблеми та підходи до їхнього вирішення.

Було сформульовано задачу для атестаційної роботи, яка полягає у розробці веб-додатку для проведення онлайн тестування. Крім того було сформульовано перелік вимог до веб-додатку.

Було визначено архітектуру та спроектовано систему для онлайн тестувань.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Андреев Л.А. Солдаткин В.И. Дистанционное обучение, сущность, технология, организация. - М.: МЭСИ, 1999.
2. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров(педагогика третьего тысячелетия). - М.: Изд-во Московского психолого-социального института; Воронеж: Изд-во НПО "МОДЭК", 2002. - 352 с.
3. Евстигнеев А.В. Понятие педагогического теста. – Самара, 2000.
4. Кухаренко В.М. Рибалко О.В. Сиротинко Н.Г. Дистанційне навчання, умови застосування. – Харків: ТОРСИНГ, 2002. – 319 с.
5. Система управління якістю медичної освіти в Україні: Монографія / Кол. авт. – Д., “АРТ-ПРЕС”, 2003. – С.162.
6. Лукіна Т.О. Проник В.В. Особливості диференційованого тестування студентів дистанційної форми навчання.