

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ І МЕНЕДЖМЕНТУ
Кафедра кібернетики та інформатики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітній ступінь – «Бакалавр»

на тему:

« ВЕБ-ОРІЄНТОВАНА СИСТЕМА

ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ГУРТКІВ

МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ »

Виконав:

студент спеціальності

126 «Інформаційні системи та технології»

ОП «Інформаційні системи та технології»

Погореленко Дмитрій

Євгенійович

Науковий керівник:

Долгих Яна Володимирівна

доцент кафедри кібернетики та інформатики

Рецензент:

Коломієць Світлана Володимирівна

старший викладач кафедри економічної кібернетики
Сумського державного університету

Суми – 2025

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	Економіки і менеджменту
Кафедра	Кібернетики та інформатики
Освітній ступінь	«Бакалавр»
Спеціальність	126 «Інформаційні системи та технології» ОП «Інформаційні системи та технології»

Затверджую:
Світлана АГАДЖАНОВА
Завідувач
кафедри

«_____» _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Погореленко Дмитрію Євгенійовичу

1. Тема роботи: «ВЕБ-ОРІЄНТОВАНА СИСТЕМА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ГУРТКІВ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ»

2. База практичного дослідження: Сумський національний аграрний університет
керівник роботи Долгих Яна Володимирівна, к.е.н., доцент
затверджена наказом
по університету від «14» листопада 2024 р. № 3717/ос

3. Строк подання студентом закінченого проекту (роботи) «26» червня 2025 року

4. Вихідні дані до проєкту (роботи):
результати аналітичних досліджень зарубіжних та вітчизняних вчених, інтернет-джерела

5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

- виконати постановку задачі;
- вибрати середовище для реалізації;
- розробити технічне завдання;
- розробити програмний продукт відповідно до поставлених задач

6. Дата видачі завдання: «14» листопада 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Визначення об'єкту, предмету дослідження, формулювання мети та задач кваліфікаційної роботи, складання плану	січень 2025 р.	виконано
2	Підбір та вивчення літературних джерел, технічної документації	січень 2025 р.	виконано
3	Розробка технічного завдання	січень 2025 р.	виконано
4	Розробка веб-сайту	січень-травень 2025 р.	виконано
5	Оформлення пояснювальної записки	до 30 травня 2025 р.	виконано
6	Оформлення презентації	до 1 червня 2025 р.	виконано
7	Опрацювання зауважень керівника, перевірка на автентичність	2 червня 2025 р.	виконано
8	Підготовка доповіді та її попередній захист	6 червня 2025 р.	виконано
9	Перевірка з академічної доброчесності кваліфікаційної роботи	10 червня 2025 р.	виконано
10	Представлення кваліфікаційної роботи на кафедрі, в деканат	23 червня 2025 р.	виконано
11	Захист кваліфікаційної роботи	26 червня 2025р.	

Студент

(підпис)

Дмитрій
ПОГОРЕЛЕНКО

Керівник роботи

(підпис)

Яна ДОЛГІХ

Перевірку на автентичність проведено

(підпис)

Кваліфікаційна робота допущена до захисту

(підпис)

Світлана ЛУКАШ

АНОТАЦІЯ

Погореленко Д. Є. "Веб-орієнтована система інформаційної підтримки діяльності гуртків Малої академії наук України".

Кваліфікаційна робота зі спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» ОП Інформаційні системи та технології, СНАУ, Суми-2025р. – Рукопис.

Кваліфікаційна робота присвячена створенню веб-орієнтованої системи інформаційної підтримки діяльності гуртків Сумського територіального відділення Малої академії наук України. Основною метою є розробка цифрового середовища для ефективної організації науково-дослідницької діяльності учнів, автоматизації управління гуртками та покращення комунікації між усіма учасниками освітнього процесу.

Проведено аналіз існуючого стану інформаційної підтримки гурткової діяльності МАН, виявлено ключові проблеми відсутності централізованої цифрової платформи та визначено функціональні вимоги різних категорій користувачів системи.

Спроековано архітектуру веб-системи на основі технологій PHP, MySQL, Bootstrap, що забезпечує адаптивність, безпеку та масштабованість рішення. Розроблено структурну та функціональну модель системи з чотирма рівнями доступу: адміністратор, координатор, науковий керівник та учень.

Створено інтуїтивний користувацький інтерфейс з персоналізованими дашбордами для кожної ролі, що включає модулі управління гуртками, завданнями, матеріалами, оцінюванням та звітністю. Реалізовано систему автентифікації з розмежуванням прав доступу та логування активності користувачів.

Розроблено базу даних з дотриманням принципів нормалізації, що забезпечує цілісність даних та ефективність запитів. Впроваджено модульну архітектуру коду з використанням принципів безпечного програмування.

Виконано комплексне тестування системи, включаючи модульне, інтеграційне, функціональне тестування та тестування безпеки. Проведена тестова

апробація з реальними користувачами підтвердила ефективність та зручність використання системи.

Розроблена система рекомендується до впровадження в Сумському територіальному відділенні МАН для підвищення ефективності організації гурткової діяльності та може служити основою для масштабування на інші регіональні відділення.

Ключові слова: веб-система, МАН, гуртки, PHP, MySQL, освітні технології, науково-дослідницька діяльність, цифрова трансформація освіти.

SUMMARY

Pohorelienko D. "Web-oriented information support system for activities of circles of Small Academy of Sciences of Ukraine".

Qualification work in the specialty 126 "Information Systems and Technologies"
EP Information Systems and Technologies, SNAU, Sumy-2025. – Manuscript.

This qualification work is dedicated to creating a web-oriented information support system for the activities of circles of Sumy territorial branch of Small Academy of Sciences of Ukraine. The main goal is to develop a digital environment for effective organization of students' research activities, automation of circle management and improvement of communication between all participants of the educational process.

An analysis of the current state of information support for MAS circle activities was conducted, key problems of the absence of a centralized digital platform were identified, and functional requirements of different user categories were determined.

A web-system architecture based on PHP, MySQL, Bootstrap technologies was designed, ensuring adaptability, security and scalability of the solution. Structural and functional system models with four access levels were developed: administrator, coordinator, scientific supervisor and student.

An intuitive user interface with personalized dashboards for each role was created, including modules for managing circles, assignments, materials, assessment and reporting. An authentication system with access rights differentiation and user activity logging was implemented.

A database was developed following normalization principles, ensuring data integrity and query efficiency. A modular code architecture using secure programming principles was implemented.

Comprehensive system testing was performed, including unit, integration, functional and security testing. Test validation with real users confirmed the system's effectiveness and usability.

The developed system is recommended for implementation in the Sumy territorial branch of MAS to improve the efficiency of circle activity organization and can serve as a foundation for scaling to other regional branches.

Keywords: web-system, MAS, circles, PHP, MySQL, educational technologies, research activities, digital transformation of education.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО СТАНУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ГУРТКІВ СУМСЬКОГО ТЕРИТОРІАЛЬНОГО ВІДДІЛЕННЯ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК	11
1.1 Характеристика діяльності гуртків Сумського територіального відділення Малої Академії Наук та організаційна структура.....	11
1.2 Аналіз інформаційних потреб учасників освітнього процесу	14
1.3 Оцінка стану автоматизації процесів управління гуртками.....	16
1.4 Визначення вимог до інформаційної підтримки та критерії вибору готового програмного забезпечення.....	19
РОЗДІЛ 2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТА ВИБІР ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ	22
2.1 Обґрунтування вибору платформи для інформаційної підтримки гуртків	22
2.2 Налаштування структури обліку, обміну матеріалами та комунікації ..	24
2.3 Інтеграція існуючих цифрових інструментів у діяльність гуртків.....	26
2.4 Приклад сценарію використання системи та тестова апробація.....	28
2.5 Інструкція користувача для адміністраторів, керівників гуртків та учнів...31	
РОЗДІЛ 3 ПРОЄКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНОЇ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ГУРТКІВ ГУРТКІВ СУМСЬКОГО ТЕРИТОРІАЛЬНОГО ВІДДІЛЕННЯ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК.	34
3.1 Розробка структурної та функціональної моделі системи.....	34
3.2 Проєктування бази даних інформаційної системи	39
3.3 Розробка прототипу інтерфейсу користувача	44
3.4 Реалізація основних функціональних модулів системи.....	52
3.5 Тестування системи та аналіз її ефективності.....	57
ВИСНОВКИ.....	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	63
ДОДАТКИ	67

ВСТУП

У сучасних умовах цифрової трансформації освіти важливого значення набуває впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у позашкільну діяльність, зокрема в роботі гуртків Малої академії наук України (МАН). Цей напрям формує в учнів навички дослідницької діяльності, критичного мислення та наукової творчості, що відповідає стратегічним пріоритетам розвитку національної освіти. Водночас, ефективна організація цієї діяльності вимагає сучасних інструментів обліку, комунікації, обміну матеріалами та звітності. Веб-орієнтовані рішення дозволяють забезпечити сталу взаємодію між усіма учасниками освітнього процесу, особливо в умовах змішаного або дистанційного формату.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю створення ефективного цифрового середовища для координації роботи гуртків Сумського територіального відділення МАН. Відсутність єдиного інформаційного простору, дублювання функцій, складність у збиранні звітності та недостатня прозорість у взаємодії між учнями, керівниками та адміністрацією обмежують потенціал розвитку дослідницьких ініціатив учнівської молоді.

Метою роботи є обґрунтування та побудова веб-орієнтованої системи інформаційної підтримки діяльності гуртків Сумського територіального відділення МАН з використанням хмарних сервісів, зокрема Google Workspace for Education, з метою підвищення ефективності управління, комунікацій та результативності гурткової роботи.

Основними **завданнями** дослідження є:

- дослідити організаційну структуру та особливості функціонування гуртків Сумського територіального відділення МАН;
- проаналізувати інформаційні потреби різних категорій користувачів системи (учнів, керівників, адміністраторів);
- оцінити поточний рівень автоматизації процесів у гуртковій діяльності;
- обґрунтувати вибір платформи для впровадження інформаційної підтримки;
- розробити структуру системи обліку, обміну інформацією та комунікації;

- провести інтеграцію цифрових інструментів та апробацію функціоналу на прикладі гурткової діяльності;
- сформулювати інструкції для користувачів різних ролей та здійснити оцінку ефективності впровадження.

Об’єктом дослідження є організація науково-дослідницької діяльності учнів у системі Сумського територіального відділення Малої академії наук України.

Предметом дослідження виступають інформаційні процеси, цифрові інструменти та механізми управління, що забезпечують ефективну організацію діяльності гуртків у форматі веб-орієнтованої системи.

Методи дослідження включають аналіз нормативної та методичної бази, структурно-функціональне моделювання, узагальнення практичного досвіду, інтерв’ювання користувачів, аналітичну оцінку цифрових платформ та тестову апробацію системи.

Наукова новизна полягає в адаптації концепту хмарної освітньої екосистеми до потреб позашкільної дослідницької діяльності в умовах аграрного університету, що розширює межі застосування Google Workspace for Education у напрямі неформальної освіти.

Практичне значення роботи полягає у створенні структурованого шаблону для організації гурткової діяльності в системі МАН, який може бути масштабований на інші освітні заклади України. Результати дослідження можуть бути використані адміністрацією університету, вчителями, науковими керівниками гуртків, а також інтегровані в навчальні програми цифрової педагогіки.

Апробація:

- 1) Погореленко Д.Є. Особливості запровадження веб-орієнтованої системи інформаційної підтримки діяльності гуртків Малої академії наук України матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ, 14-18 квітня 2025 р. Суми: СНАУ. С. 310;
- 2) Погореленко Д.Є. Особливості розробки веб-орієнтованої системи інформаційної підтримки діяльності гуртків Малої академії наук України матеріали

науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ, 14-18 квітня 2025 р. Суми: СНАУ. С. 311

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО СТАНУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ГУРТКІВ СУМСЬКОГО ТЕРИТОРІАЛЬНОГО ВІДДІЛЕННЯ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК

1.1 Характеристика діяльності гуртків Сумського територіального відділення Малої Академії Наук та організаційна структура

Мала академія наук України (МАН) є провідною освітньо-науковою інституцією, що здійснює координацію дослідницької діяльності учнівської молоді. МАН функціонує як складова системи позашкільної освіти, підпорядковуючись Міністерству освіти і науки України, та відіграє ключову роль у формуванні наукового потенціалу молоді.

Гуртки МАН – це добровільні творчі об'єднання учнів, що працюють за тематичними науковими напрямками. Їх основною метою є залучення учнів до науково-дослідницької діяльності, формування в них дослідницьких навичок, розвиток критичного мислення, академічної доброчесності та навичок презентації результатів досліджень.

В гуртках МАН школярі мають можливість займатися наукою під керівництвом викладачів та науковців університету. Співпраця з університетами дозволяє реалізувати міжрівневу інтеграцію – школа / позашкілля ↔ університет ↔ наука.

Основні напрямки роботи гуртків:

- підготовка науково-дослідницьких робіт до конкурсу-захисту МАН;
- участь у наукових конференціях, форумах і хакатонах;
- екскурсії до лабораторій, дослідницьких інститутів, музеїв;
- тренінги з академічного письма, публічного виступу, основ дослідження;
- проєктна діяльність за підтримки наукових кураторів.

Організаційна структура гуртків МАН.

Діяльність гуртків МАН координується відповідальною особою – зазвичай це викладач кафедри або науковий співробітник, який виконує функції наукового керівника.

Таблиця 1.1 – Елементи структури діяльності гуртків МАН

Рівень	Функції
Координатор гуртків	планування гурткової діяльності, співпраця з обласним відділенням МАН, організація консультацій
Наукові керівники гуртків (викладачі кафедр)	супровід наукових робіт, проведення занять і наукових семінарів
Учні-члени гуртків	виконання досліджень, участь у заходах, презентація результатів
Обласне територіальне відділення МАН	забезпечення методичного супроводу, координація конкурс-захисту, підготовка до участі в Всеукраїнських етапах

Джерело: складено автором на основі [12]

У Сумському територіальному відділенні гуртки Малої академії наук функціонують у рамках різних наукових напрямів, які відповідають як профілю університету, так і актуальним потребам освітнього середовища. Основна мета діяльності гуртків полягає у сприянні розвитку наукового потенціалу учнівської молоді, залученні її до дослідницької та проєктної діяльності під керівництвом фахівців вищого навчального закладу.

Секція аграрних наук охоплює тематику, пов'язану з рослинництвом, тваринництвом, агротехнологіями, ґрунтознавством та іншими напрямками сільськогосподарського виробництва. Учні знайомляться з науковими підходами до підвищення урожайності, раціонального використання природних ресурсів, біотехнологічними аспектами у рослинництві, проводять дослідження у лабораторіях.

Секція біології та екології зосереджує увагу на вивченні живої природи, екологічних систем, впливу антропогенних факторів на довкілля. Учасники гуртків досліджують біорізноманіття, проводять польові експедиції, працюють над екологічними проєктами, беруть участь у заходах, присвячених охороні навколишнього середовища.

Секція економіки передбачає опанування базових економічних понять, вивчення ринкових процесів, формування підприємницького мислення. Учні виконують аналітичні та статистичні дослідження, створюють бізнес-плани, знайомляться з основами макро- і мікроекономіки, фінансової грамотності, беруть участь у ділових іграх та симуляціях.

Секція інформатики та математики охоплює напрями, пов'язані з програмуванням, обробкою даних, математичним моделюванням та комп'ютерною графікою. Гуртківці розв'язують прикладні задачі, освоюють основи алгоритмізації, працюють із середовищами програмування, створюють міні-проекти з автоматизації обчислень або візуалізації результатів.

Секція філології спрямована на розвиток мовних, комунікативних і літературознавчих навичок. Учні займаються аналізом художніх текстів, проводять порівняльні мовознавчі дослідження, вивчають стилістику, риторику, готують власні літературні твори, беруть участь у конкурсах з рідної та іноземної мов.

Секція історії дає змогу учням досліджувати події минулого на основі джерел, архівних матеріалів, історичних документів. Вони вивчають регіональну історію, аналізують історичні постаті, соціально-економічні трансформації, готують реферати, наукові статті та доповіді для участі в конференціях.

Такий спектр секцій забезпечує міждисциплінарний підхід до формування наукової культури школярів і створює умови для їх подальшого академічного та професійного зростання.

Заняття в гуртках зазвичай проводяться один-два рази на тиждень у змішаному форматі (офлайн + онлайн), що актуалізує потребу в інформаційній системі для підтримки комунікації, обміну матеріалами, відстеження прогресу тощо.

Актуальні виклики в організації роботи гуртків:

- відсутність єдиної цифрової платформи для гуртківців, батьків і наукових керівників;
- відсутність календаря подій та автоматизованого обліку виконаних завдань;

- труднощі в комунікації між викладачами та учнями з різних територіальних громад;
- низький рівень цифрової інтеграції документів, робіт, звітності.

Тому створення або адаптація веб-орієнтованої системи інформаційної підтримки дозволить вирішити низку організаційних і комунікаційних проблем, підвищити ефективність діяльності гуртків і забезпечити збереження та аналіз даних про наукову роботу учнів.

1.2 Аналіз інформаційних потреб учасників освітнього процесу

Успішне функціонування гуртків Сумського територіального відділення Малої академії наук України залежить від ефективної організації освітнього процесу, яка вимагає належної інформаційної підтримки для всіх його учасників. У контексті досліджуваної теми до основних суб'єктів освітнього процесу належать учні, які є безпосередніми учасниками гуртків, наукові керівники, що здійснюють педагогічний і методичний супровід досліджень, координатори, які відповідають за адміністрування освітньої взаємодії, батьки учнів, представники адміністрації МАН на обласному рівні, а також потенційні партнери та зацікавлені сторони [12].

Кожна з вказаних груп має власні, специфічні потреби у доступі до інформації, які визначають вимоги до побудови або адаптації веб-орієнтованої системи підтримки діяльності гуртків. Розгляд таких потреб дозволяє забезпечити адресність, повноту, актуальність та зручність функціонального наповнення інформаційної платформи.

Учні, які беруть участь у роботі гуртків МАН, потребують постійного доступу до інформаційних ресурсів, що стосуються розкладу занять, тем дослідницьких робіт, методичних матеріалів для самостійної підготовки, інструкцій щодо оформлення наукових робіт, переліку конкурсів і заходів, у яких можна взяти участь. Особливо важливою є можливість своєчасного отримання зворотного зв'язку від наукового керівника щодо ходу виконання дослідження. До значущих потреб також належать функціональність системи щодо завантаження файлів

учнями, перегляду прикладів робіт, перегляду історії консультацій, участі у тематичних форумах, а також доступу до календаря з ключовими етапами підготовки до конкурсу-захисту. Крім того, важливу роль відіграє створення віртуального простору для комунікації, де учні можуть ставити питання, ділитися спостереженнями, отримувати підтримку та надихатися результатами роботи своїх однолітків. Інформаційні потреби учнів також охоплюють доступ до архівів попередніх досліджень, можливість створення особистого портфоліо та перегляд персональних результатів.

Наукові керівники, які виконують роль викладачів, наставників та методистів, мають потребу в зручному цифровому середовищі, що дозволяє контролювати хід роботи кожного учасника, формувати завдання, оцінювати результати, зберігати проміжні етапи виконання досліджень, а також забезпечувати своєчасну комунікацію. Їм необхідний модуль календарного планування, система повідомлень, журнал успішності, автоматизовані шаблони для звітності, можливість редагування документів спільно з учнем. Також важливою є можливість створення тематичних курсів або навчальних модулів з інтерактивними матеріалами. До функцій, які мають задовольняти інформаційні потреби викладачів, належать також збереження та аналіз історії діяльності гуртка, статистика активності учнів, можливість обміну досвідом з колегами та доступ до актуальних методичних матеріалів від обласного або національного представництва МАН.

Координатори, які відповідають за загальну організацію діяльності гуртків у межах університету, потребують уніфікованої системи обліку учасників, структури гуртків, динаміки відвідуваності, статистики результатів. Для виконання адміністративних функцій необхідною є система генерації довідок, наказів, протоколів, планів роботи, а також звітних документів, які подаються в обласні органи управління. Координатори повинні мати змогу моніторити активність усіх учасників, перевіряти своєчасність виконання завдань, підтримувати внутрішню дисципліну та забезпечувати відповідність навчального процесу загальним вимогам МАН. Інформаційні потреби координаторів також передбачають доступ до

електронної бази наукових робіт, системи обліку участі в конкурсах, автоматичну реєстрацію заявок та можливість оновлення навчального контенту.

Батьки учнів гуртків МАН, як зацікавлені сторони, потребують актуальної інформації про розклад занять, рівень успішності своїх дітей, зворотного зв'язку від наукового керівника, а також про результати участі в конкурсах і наукових заходах. Вони очікують на доступ до загальної інформації про напрямки діяльності гуртків, вимоги до досліджень, терміни подачі робіт, інструкції з підготовки учнів до захисту, а також про умови організації поїздок на обласний чи національний етапи конкурсу. Батькам важливо бачити динаміку розвитку дитини в системі та мати змогу комунікувати з викладачами та адміністрацією у разі потреби.

Представники адміністрації МАН на обласному рівні мають потребу в отриманні агрегованої інформації про діяльність гуртків на базі закладів вищої освіти, у тому числі щодо кількісних та якісних показників, охоплення учасників, тем досліджень, результативності участі у конкурсах, звітності, планування методичних заходів. Їм необхідна система, яка дозволяє контролювати дотримання нормативних вимог, швидко надсилати інструкції, оновлювати інформацію про зміни у правилах участі, а також надавати методичну допомогу через централізовану цифрову платформу.

До інформаційних потреб потенційних партнерів, включаючи освітні, наукові та громадські організації, належить доступ до загальної інформації про діяльність гуртків, статистики, тематики проєктів, форматів співпраці та досягнень учнів. Публічні модулі веб-системи повинні дозволяти ознайомитися з відкритими даними про проєкти, заходи, фотозвіти, перемоги у конкурсах, що сприяє залученню нових учасників, створенню репутаційного капіталу та розширенню партнерських ініціатив.

1.3 Оцінка стану автоматизації процесів управління гуртками

Аналіз сучасного стану управління діяльністю гуртків Сумського територіального відділення Малої академії наук засвідчує обмежений рівень

автоматизації ключових адміністративних, організаційних та освітніх процесів. Попри те, що МАН має належну цифрову інфраструктуру, значна частина процесів у межах організації роботи гуртків здійснюється у ручному або напівручному режимі з використанням окремих інструментів, які не інтегровані між собою. Така фрагментарність цифрових рішень ускладнює ефективне управління, сповільнює комунікацію між учасниками освітнього процесу та створює ризики втрати даних, дублювання функцій і зниження прозорості процесів.

Більшість гуртків не мають централізованої цифрової платформи для планування, моніторингу й аналізу результатів наукової діяльності учнів. Координація роботи здійснюється переважно через електронну пошту, месенджери та окремі файли Microsoft Excel або Google Таблиці, які зберігаються у локальних облікових записках наукових керівників. Такий підхід забезпечує лише базовий рівень інформаційної взаємодії, що не відповідає вимогам сучасної цифрової трансформації освіти та створює перешкоди для масштабування й узагальнення результатів на рівні інституції.

Облік учасників гуртків, їхніх проєктів, графіку консультацій, тематичних досліджень, а також участі у конкурсах-захистах відбувається без єдиного реєстру. Унаслідок цього зростає навантаження на координаторів, які змушені вручну оновлювати відомості, перевіряти актуальність даних, готувати довідки, протоколи та звіти. Відсутність автоматизованої системи призводить до затримок у прийнятті рішень, ускладнює планування та унеможливорює оперативне реагування на зміни у графіку, складі гуртків або умовах проведення конкурсів.

Також спостерігається обмежена інтеграція із загальноуніверситетськими платформами, такими як Moodle або Microsoft Teams [26, 27]. Частина наукових керівників застосовує індивідуальні рішення для організації комунікації та подання завдань, однак вони не забезпечують єдиної системи доступу та обміну інформацією. У деяких випадках використовується Google Workspace, однак його застосування носить несистемний характер, залежить від особистої ініціативи викладача й не має централізованої підтримки з боку МАН [25].

Низький рівень автоматизації також простежується у сфері взаємодії з обласним відділенням МАН. Передача звітних документів, реєстраційних форм, узгоджень щодо участі у заходах здійснюється через електронну пошту або у паперовому вигляді, що затримує зворотний зв'язок, ускладнює архівацію даних та знижує прозорість управлінських процедур. У такій ситуації важко забезпечити централізований контроль за якістю підготовки наукових робіт та участі учнів у конкурсах, що негативно впливає на цілісність аналітичної картини.

Наявні ресурси, які могли б бути використані для автоматизації управління, як-от внутрішній корпоративний портал університету, хмарні сервіси, електронний документообіг, наразі не адаптовані для специфіки позашкільної наукової діяльності, орієнтованої на школярів. Це створює бар'єри у доступі до цифрових ресурсів для учнів, більшість із яких не є студентами і не мають інституційного облікового запису, що додатково ускладнює реалізацію технічних рішень.

Важливим є й те, що на рівні всієї системи не налагоджено автоматизованого зворотного зв'язку між викладачем і гуртківцем. Відсутність функцій коментування робіт у реальному часі, автоматичного нагадування про дедлайни, інструментів оцінювання й самоперевірки знижує мотивацію учнів і ефективність індивідуального супроводу. Це ускладнює розвиток академічних навичок, затягує процес підготовки до конкурсу-захисту та створює додаткове навантаження на педагогічний персонал.

Узагальнюючи, стан автоматизації процесів управління гуртками Сумського територіального відділення МАН можна охарактеризувати як недостатній, з переважанням ручного управління, фрагментарного використання цифрових інструментів, відсутністю інтеграції даних і мінімальним застосуванням сучасних хмарних сервісів. Такий рівень організації не дозволяє забезпечити повноцінну цифрову трансформацію гурткової діяльності, зменшує прозорість та оперативність освітнього процесу, обмежує можливості аналітики та стратегічного планування. Отже, виникає об'єктивна потреба у впровадженні цілісної веб-орієнтованої системи, що поєднуватиме всі функції управління, взаємодії, зберігання і

презентації даних, відповідно до потреб користувачів і особливостей освітньо-наукового середовища.

1.4 Визначення вимог до інформаційної підтримки та критерії вибору готового програмного забезпечення

У контексті формування ефективної веб-орієнтованої системи інформаційної підтримки діяльності гуртків Сумського територіального відділення Малої академії наук України особливо важливим є чітке визначення вимог до функціональності, структурної організації та технологічної сумісності інформаційної системи. Оскільки стратегія автоматизації передбачає адаптацію існуючого програмного забезпечення, а не розробку нової системи з нуля, основним завданням цього етапу є формування переліку функціональних, технічних, організаційних та експлуатаційних характеристик, яким повинно відповідати готове програмне забезпечення, а також визначення об'єктивних критеріїв для обґрунтованого вибору серед альтернативних цифрових рішень.

Першочергово доцільно встановити функціональні вимоги, які впливають із проаналізованих інформаційних потреб основних учасників освітнього процесу. Для учнівська аудиторія важливою є наявність особистого кабінету з можливістю перегляду розкладу, завантаження матеріалів, подання наукових робіт, участі у форумах, отримання зворотного зв'язку, а також інструментів для фіксації прогресу в роботі над науковим проектом. Для наукових керівників критичними є функції адміністрування гуртків, створення індивідуальних завдань, оцінювання результатів, формування аналітичних звітів, здійснення комунікації з гуртківцями у синхронному та асинхронному режимах, а також забезпечення контролю за дотриманням етапів підготовки до конкурсу-захисту.

Координатори гурткової діяльності повинні мати доступ до структурованого інтерфейсу управління даними, можливостей ведення єдиного реєстру учасників, розподілу по секціях, формування календарних планів, внутрішньої статистики та звітності для подання до адміністрації університету та територіального відділення

МАН. Для обласного представництва МАН необхідною є функція генерації агрегованих звітів, аналізу динаміки участі, моніторингу результатів, а також централізованого інформування про зміни в нормативній базі, конкурсах та подіях.

Технічні вимоги включають стабільність роботи програмного забезпечення, доступність через веб-інтерфейс без потреби у встановленні локальних компонентів, підтримку багатокористувацького режиму з розмежуванням прав доступу, адаптивність до мобільних пристроїв, захищеність даних, інтеграцію з іншими сервісами Google Workspace, Moodle, Microsoft Office, а також наявність резервного копіювання і збереження історії змін. Бажаним є використання хмарних рішень, що забезпечують гнучкість у масштабуванні, централізоване адміністрування та зручне оновлення без втручання кінцевого користувача.

З організаційної точки зору система повинна бути інтуїтивно зрозумілою для широкого кола користувачів різного віку і цифрової грамотності. Інтерфейс повинен бути україномовним, доступним без складного навчання, а супровідна документація має містити покрокові інструкції для адміністраторів, викладачів, учнів та батьків. Важливою є також можливість технічної підтримки з боку постачальника або спільноти користувачів, наявність активного форуму або ресурсу з вирішення типових проблем.

До експлуатаційних вимог належить гнучкість у конфігуруванні під специфіку МАН, підтримка багаторівневої структури гуртків і секцій, можливість адаптації шаблонів документів, а також автономна робота системи з можливістю локального архівування інформації. Доцільним є також наявність модулів для підключення аналітики, збору зворотного зв'язку, планування ресурсів і подій, що дозволяє підвищити прозорість і керованість освітньої взаємодії.

Визначаючи критерії вибору готового програмного забезпечення, варто дотримуватися принципів обґрунтованості, економічної доцільності, технічної сумісності та відповідності стратегічним цілям цифрового розвитку закладу. До основних критеріїв належать відповідність функціональним вимогам, масштабованість, простота впровадження, мінімальна потреба у технічному обслуговуванні, підтримка української мови, доступність ліцензії або наявність

безкоштовної версії з базовим функціоналом, активність спільноти користувачів, відгуки освітніх закладів, а також можливість розширення або адаптації під потреби МАН без порушення цілісності системи.

Особливо важливо враховувати наявність вбудованих механізмів контролю академічної доброчесності, можливості модерації вмісту, підтримки цифрових підписів або форм підтвердження участі. Ці аспекти набувають особливого значення у контексті підготовки до конкурсного захисту, оскільки забезпечують прозорість та юридичну вагу поданих матеріалів.

Отже, на основі визначених вимог та критеріїв можливо здійснити обґрунтований вибір серед наявних програмних рішень, що відповідають потребам учасників освітнього процесу в рамках Сумського територіального відділення МАН. Це дозволить сформуванню цифрове середовище, яке буде не лише технічно ефективним, але й педагогічно доцільним, організаційно зручним та адаптивним до сучасних викликів в освіті.

РОЗДІЛ 2

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТА ВИБІР ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ

2.1 Обґрунтування вибору платформи для інформаційної підтримки гуртків

Після комплексного аналізу інформаційних потреб учасників освітнього процесу, оцінки існуючого рівня автоматизації та визначення вимог до функціональності веб-орієнтованої системи, постає питання вибору відповідної цифрової платформи, яка б забезпечила цілісну інформаційну підтримку діяльності гуртків Сумського територіального відділення Малої академії наук України. Обґрунтування такого вибору має базуватися на відповідності платформи ключовим критеріям, сформованим у попередніх етапах дослідження, а також на аналізі її технічного, організаційного та педагогічного потенціалу.

Серед широкого спектра наявних цифрових рішень доцільним виявляється вибір Google Workspace for Education як платформи для забезпечення інформаційної підтримки роботи гуртків. Це хмарне середовище, яке поєднує функціональність органайзера, електронного документообігу, онлайн-комунікації, спільної роботи над документами та навчального менеджменту. Основною перевагою цієї системи є її комплексність, доступність, сумісність із різними пристроями, відсутність потреби в установці спеціального програмного забезпечення, а також підтримка української мови.

Google Workspace дозволяє створювати окремі віртуальні простори для кожного гуртка або наукового керівника, де учні можуть взаємодіяти з педагогом, завантажувати матеріали, проходити опитування, переглядати оголошення, долучатися до відеозустрічей та працювати над спільними проєктами. Інструменти Google Classroom, Google Drive, Google Meet, Google Forms і Google Calendar забезпечують усі необхідні функції для освітньої взаємодії, включаючи планування

занять, збереження архіву робіт, організацію календаря подій, виставлення оцінок і фіксацію прогресу.

Платформа є безкоштовною для закладів освіти, що дозволяє реалізувати її використання без додаткових фінансових витрат. Інституційна інтеграція через освітній домен дає змогу створити облікові записи з розмежуванням прав доступу для учнів, керівників гуртків, адміністраторів і координаторів, що відповідає вимогам безпеки та структурної організації. Університет уже частково використовує сервіси Google для внутрішньої комунікації, що спрощує процес впровадження середовища для роботи гуртків без необхідності кардинального переобладнання або додаткового навчання персоналу.

Додатковою перевагою є можливість підключення мобільних пристроїв, що особливо важливо в умовах гнучкої участі учнів з різних населених пунктів області. Google Workspace має розвинену інфраструктуру технічної підтримки, широкий вибір шаблонів, інструкцій, онлайн-курсів, а також активну спільноту користувачів, що дозволяє швидко вирішувати організаційні та технічні питання. Платформа відповідає принципам інклюзивності та цифрової рівності, забезпечуючи доступ до навчання навіть у разі обмеженого доступу до матеріальних ресурсів.

З точки зору педагогічної ефективності Google Workspace сприяє розвитку цифрової грамотності учнів, формуванню навичок самостійної роботи, дотриманню дедлайнів, академічної відповідальності та співпраці. Водночас для наукових керівників система надає можливість моніторингу індивідуального прогресу учня, гнучкого налаштування навчального середовища, впровадження сучасних методик формувального оцінювання, а також аналітичної обробки результатів.

Розгляд альтернативних платформ таких як Moodle, Microsoft Teams, Trello, Notion або Asana засвідчив наявність певних переваг у кожного з них, однак вони потребують більш складної інсталяції, додаткових ліцензій або мають обмежену доступність для учнів шкільного віку. Moodle орієнтований переважно на вищу освіту і складний у початковому налаштуванні, Microsoft Teams вимагає офіційної підписки або корпоративної підтримки, Trello має обмежений освітній функціонал,

а Notion не підтримує розвинуту систему оцінювання. У зв'язку з цим саме Google Workspace найкраще задовольняє сформульовані потреби.

Отже, вибір платформи Google Workspace for Education як основи для створення веб-орієнтованої системи інформаційної підтримки гуртків МАН на базі СНАУ є обґрунтованим з огляду на її функціональні можливості, гнучкість, зручність впровадження, доступність, масштабованість, відповідність педагогічним вимогам та високий рівень сумісності з уже існуючими цифровими інструментами, що використовуються в освітньому середовищі університету.

2.2 Налаштування структури обліку, обміну матеріалами та комунікації

Організація ефективного цифрового середовища для роботи гуртків Малої академії наук України вимагає ретельного налаштування внутрішньої структури платформи, яка забезпечує облік учасників, систематизацію навчальних і наукових матеріалів, а також зручну і постійну комунікацію між усіма суб'єктами освітнього процесу. В умовах використання платформи Google Workspace for Education ці процеси можуть бути реалізовані через поєднання інструментів Google Classroom, Google Drive, Google Sheets, Google Meet, Gmail та Google Calendar, які утворюють єдину інтегровану систему.

Насамперед структуру обліку доцільно організувати через створення окремих віртуальних кабінетів у Google Classroom для кожного гуртка відповідно до його наукового напрямку. Кожен такий клас створюється науковим керівником або координатором, який виступає адміністратором і запрошує учнів доєднатися до курсу за допомогою унікального коду або адресної розсилки. У межах віртуального класу автоматично формується список учасників, відображається рівень їхньої активності, виконання завдань і комунікаційна взаємодія. Такий підхід дозволяє фіксувати персональну участь кожного учня в освітньому процесі, зберігати історію активностей, формувати динамічну базу обліку, яка може бути використана для аналітики та звітності.

Для забезпечення централізованого обліку і міжгурткової координації рекомендовано створення єдиного цифрового реєстру учасників у Google Sheets. У цій таблиці зазначаються прізвища учнів, школа, клас, секція, тема дослідження, науковий керівник, етап участі у конкурсі МАН, статус наукової роботи, контактні дані. Таблиця може бути доступною в режимі лише перегляду для керівників гуртків, що забезпечує конфіденційність і запобігає несанкціонованим змінам. Таке налаштування дозволяє здійснювати фільтрацію за секціями, автоматичне створення звітів і статистичний аналіз динаміки участі школярів.

Структура обміну матеріалами вибудовується на основі Google Drive, де для кожного гуртка створюється окрема папка з підпапками для теоретичних матеріалів, шаблонів оформлення робіт, інструкцій для учнів, контрольних списків, архівів досліджень та фото/відеоматеріалів з подій. Доступ до цих матеріалів надається відповідно до ролі користувача, що дозволяє науковим керівникам наповнювати базу ресурсів, а учням – завантажувати власні документи, ділитися презентаціями, здійснювати спільну роботу над проєктами. Завдяки автоматичному збереженню версій у Google Docs і Google Slides можна відстежувати внесені зміни, що особливо важливо для забезпечення прозорості й доброчесності підготовки до конкурсу-захисту.

Налагодження комунікації між учасниками здійснюється через декілька рівнів інструментів. Оперативна індивідуальна взаємодія між учнем і керівником відбувається у вигляді особистих коментарів під завданнями в Google Classroom або шляхом листування через Gmail. Групова комунікація реалізується за допомогою стрічки оголошень у класі, чатів у Google Meet під час онлайн-консультацій або спільних обговорень у межах документів Google Docs. Для узгодження розкладу зустрічей, дедлайнів та заходів використовується Google Calendar, де кожен гурток має окрему подієву стрічку, доступну для учасників. Нагадування про важливі події надходять автоматично на електронну пошту, що підвищує дисциплінованість та плановість роботи.

Додатково рекомендується створити централізований віртуальний інформаційний стенд за допомогою Google Sites або окремого розділу в Google

Drive, де будуть публікуватися загальні новини, інструкції, відеоуроки, оголошення про конкурси, результати участі в заходах, фотозвіти, шаблони презентацій. Це дозволить зменшити навантаження на індивідуальне листування та забезпечить інформаційну відкритість для всіх зацікавлених сторін, зокрема батьків та представників МАН.

Загалом налаштування структури обліку, обміну матеріалами та комунікації на основі Google Workspace забезпечує високий рівень організаційної чіткості, доступності, прозорості та безпеки, водночас створюючи умови для розвитку цифрової культури у шкільного та університетського середовища. Такий підхід не лише оптимізує управління освітнім процесом, а й сприяє формуванню стійкого цифрового середовища для реалізації потенціалу учнівської науково-дослідницької діяльності.

2.3 Інтеграція існуючих цифрових інструментів у діяльність гуртків

Ефективна інформаційна підтримка діяльності гуртків Сумського територіального відділення Малої академії наук України передбачає не лише вибір платформи для централізованого управління освітнім процесом, а й інтеграцію вже наявних цифрових інструментів, які використовуються в університетському та шкільному середовищі. Такий підхід дозволяє уникнути дублювання функцій, підвищити зручність використання, забезпечити поступовість впровадження цифрових рішень та зекономити ресурси навчального закладу.

У рамках університету вже активно функціонують такі цифрові платформи як Google Workspace, Microsoft Office 365, Moodle, Zoom, а також система електронного документообігу. На базі деяких факультетів використовуються Trello, Canva, Telegram, Viber, OBS Studio, а також середовища для презентацій і візуалізації результатів досліджень. Інтеграція цих рішень у систему підтримки діяльності гуртків МАН дозволяє створити гнучку екосистему цифрового супроводу, яка відповідає практичним потребам як педагогів, так і учнів.

Google Workspace, обраний як базова платформа, дозволяє реалізувати інтеграцію шляхом імпорту документів з Microsoft Word і Excel, збереження презентацій PowerPoint у форматі Google Slides, синхронізації календарів з іншими сервісами. Це забезпечує плавний перехід для викладачів, які звикли працювати з офісними інструментами Microsoft. У Google Drive можуть бути створені спільні папки з імпортованими матеріалами з OneDrive, що дозволяє централізувати усі документи, не порушуючи звичної логіки роботи користувачів.

Використання Moodle як платформи для курсів певних секцій може бути інтегроване у формі гіперпосилань у Google Classroom. Наприклад, учні можуть переходити з вебкласу безпосередньо до розділів курсу в Moodle, де розміщені теоретичні матеріали, тести, відеолекції або інтерактивні вправи. Це забезпечує гнучкість у поєднанні класичної системи управління навчанням із середовищем спільної роботи.

Комунікаційні сервіси, які вже активно використовуються учасниками освітнього процесу, такі як Telegram, Viber або навіть корпоративні групи у Facebook, можуть бути збережені як допоміжний канал сповіщень. Наприклад, Google Calendar може бути налаштований на автоматичне надсилання нагадувань про події через інтеграцію з ботами Telegram або електронною поштою. У такий спосіб учасники не втрачають зв'язку із звичними каналами комунікації, але при цьому дані події залишаються структурованими в основній системі.

Zoom або Google Meet як інструменти для відеозв'язку можуть бути інтегровані безпосередньо у Google Classroom та Google Calendar, де для кожного заходу створюється посилання на відеозустріч. Це спрощує організацію дистанційних консультацій, зборів керівників секцій, виступів учнів і захистів робіт. Такі посилання автоматично додаються до календарів і дозволяють долучатися учасникам без потреби вручну надсилати доступи.

Trello як візуальна система керування завданнями може бути використана для ведення дорожньої карти підготовки до конкурсу-захисту, де кожен учень або гурток має власну дошку з позначеними етапами, термінами виконання, прикріпленими файлами. Посилання на ці дошки розміщуються в Google

Classroom, що забезпечує наскрізну навігацію між інструментами та прозорість процесу виконання проекту.

Canva як графічний редактор може бути інтегрована у процес підготовки презентацій, наукових постерів і візуального оформлення робіт. Посилання на проекти Canva можна прикріплювати до завдань у Google Classroom або Google Drive, що дозволяє учням презентувати свої роботи в сучасному цифровому форматі. Для секцій гуманітарного спрямування це особливо актуально, оскільки сприяє розвитку візуальної грамотності й креативності.

OBS Studio може бути використана науковими керівниками або учнями для запису відеопрезентацій робіт, відеоінструкцій або доповідей. Такі записи зберігаються в Google Drive і прикріплюються до профілю учасника або розміщуються на інформаційному ресурсі гуртка, наприклад на Google Sites, що сприяє популяризації результатів роботи гуртківців.

Загалом інтеграція вже наявних цифрових інструментів дозволяє зменшити бар'єри при впровадженні інформаційної системи, забезпечує знайомість середовища для користувачів, розширює функціональні можливості платформи та сприяє ефективному поєднанню синхронного й асинхронного формату роботи. Такий підхід відповідає сучасним принципам цифрової освіти, дозволяє реалізовувати міжплатформену взаємодію, зберігає гнучкість освітнього процесу та створює багаторівневу інфраструктуру для підтримки гурткової діяльності на базі СНАУ.

2.4 Приклад сценарію використання системи та тестова апробація

Для оцінювання практичної ефективності впровадженої веб-орієнтованої системи інформаційної підтримки діяльності гуртків Сумського територіального відділення Малої академії наук України було здійснено моделювання реального сценарію її використання із подальшою тестовою апробацією за участі учнів, наукового керівника та координатора програми. Сценарій був розроблений на основі типового етапу підготовки учня до конкурсу-захисту науково-дослідницької

роботи та охоплював повний цикл взаємодії в межах платформи Google Workspace for Education.

Сценарій передбачав участь гуртка з секції біології, який складається з п'яти учнів восьмого-дев'ятого класів, одного наукового керівника та координатора від факультету агротехнологій та екології. Темою дослідження було обрано вивчення впливу біогумусу на схожість насіння редиски в умовах лабораторії. Процес реалізації сценарію був поділений на п'ять логічних етапів: реєстрація та налаштування доступів, планування роботи, виконання дослідження, подання результатів і зворотний зв'язок.

На першому етапі координатор створив Google Classroom із назвою гуртка, розмістив у ньому загальний опис проєкту, розклад занять, а також надав доступ усім учасникам через електронні адреси. Для кожного учня автоматично сформувався персональний акаунт з доступом до Drive, Meet, Calendar та Gmail. У Drive було створено структуру папок з підпапками для методичних матеріалів, завдань, робочих таблиць, фотозвітів і презентацій. Доступ до кожної папки налаштовувався відповідно до ролей користувачів, щоб забезпечити збереження авторських прав і цілісність дослідження.

На другому етапі науковий керівник додав у стрічку Classroom покроковий план дій для учнів, календарний графік консультацій та формувальний тест у Google Forms для перевірки розуміння теми дослідження. Кожному учню було надано індивідуальне завдання, яке передбачало самостійний збір даних у межах мікродослідку, ведення цифрового щоденника дослідження в Google Docs та оформлення таблиці спостережень у Google Sheets. Усі документи зберігалися в загальному просторі гуртка, що забезпечувало спільний доступ для перевірки й коментування.

На третьому етапі учні проводили експериментальні дослідження, завантажували фотографії, фіксували щоденні результати, ставили уточнюючі питання керівнику через коментарі до документів та листування в Gmail. Онлайн-консультації відбувалися щотижня через Google Meet, а нагадування про консультації надсилалися автоматично через Calendar. Такий формат дозволив

гнучко поєднати індивідуальну та групову роботу без втрати хронології або інформації.

На четвертому етапі учні підготували спільну презентацію у Google Slides, яку науковий керівник коментував у режимі редагування. Остаточна версія була завантажена у спеціальну підпапку «До захисту» та надіслана координатору. Для оцінювання було створено Google Form, яка містила критерії експертної оцінки з можливістю виставлення балів і коментарів. Система автоматично сформувала таблицю з оцінками, яка була використана для формування підсумкового звіту.

На п'ятому етапі відбулася тестова апробація підготовленої роботи у вигляді внутрішнього захисту в середовищі Google Meet. Учні презентували свої результати, відповідали на питання наукового керівника й координатора, після чого отримали індивідуальний зворотний зв'язок через Google Classroom. Усі записи, включаючи презентацію, відео захисту, коментарі й оцінки, були збережені в архіві гуртка на Drive, що забезпечило можливість подальшого аналізу та вдосконалення діяльності.

За результатами апробації було зібрано відгуки від учасників через Google Forms. Учні відзначили зручність доступу до матеріалів, можливість ставити запитання у будь-який час, зрозумілість інтерфейсу та зменшення стресу перед захистом завдяки поетапній підтримці. Науковий керівник акцентував увагу на економії часу, системності взаємодії та прозорості оцінювання. Координатор підтвердив зменшення адміністративного навантаження завдяки автоматизації звітності та легкому управлінню інформаційними потоками.

Таблиця 2.1 – Результатами тестової апробації веб-орієнтованої системи для підтримки діяльності гуртків МАН

Категорія користувача	Основні переваги	Загальна оцінка ефективності (1–10)
Учні	Зручний доступ до матеріалів, можливість ставити питання у будь-який момент, чіткий і зрозумілий план роботи, зменшення стресу перед захистом завдяки поетапній підтримці	9
Науковий керівник	Економія часу на організацію, структурованість завдань, автоматизоване оцінювання, спрощення комунікації, прозорість у роботі з кожним учнем	10

Координатор	Автоматизація звітності, зниження адміністративного навантаження, централізований облік учасників, зручне налаштування структури гуртків	9
-------------	--	---

Джерело: складено автором

Отже, реалізований сценарій демонструє успішну практичну інтеграцію веб-орієнтованої системи у процес підготовки та реалізації наукового проєкту. Тестова апробація підтвердила доцільність обраної платформи, відповідність її функціоналу потребам користувачів та позитивний вплив цифрового середовища на якість організації гурткової діяльності. Отримані результати стали основою для подальшого розширення використання системи в інших секціях МАН.

2.5 Інструкція користувача для адміністраторів, керівників гуртків та учнів

Функціонування веб-орієнтованої системи інформаційної підтримки діяльності гуртків МАН передбачає чіткий розподіл ролей користувачів та їх функціонального доступу до основних компонентів цифрового середовища. Для забезпечення ефективної взаємодії та зниження ризиків дезорганізації освітнього процесу необхідно надати кожній категорії учасників системи деталізовану інструкцію, що описує порядок дій, механізми доступу, принципи виконання завдань і збереження результатів.

Роль адміністратора виконує координатор гурткової діяльності, який відповідає за створення навчального середовища, управління користувацькими доступами, контроль цілісності структури ресурсів, організацію календарного планування та агрегування статистичних даних. На першому етапі адміністратор створює Google-клас для кожного гуртка із зазначенням його назви, профілю, наукової секції та прізвища керівника. Після цього формуються списки учасників із використанням табличного реєстру у середовищі Google Sheets, який синхронізується з електронними адресами користувачів. У разі потреби

координатор створює єдиний календар заходів для всіх гуртків або окремі календарі за секціями з правом редагування для наукових керівників.

Управління папками здійснюється у хмарному сховищі Google Drive, де адміністратор структурує архіви документів, створює окремі простори для завдань, шаблонів, фотозвітів, робочих файлів, презентацій та фінальних версій наукових робіт. Доступи налаштовуються з урахуванням принципів конфіденційності, академічної доброчесності та обмеження прав редагування відповідно до ролей користувачів.

Науковий керівник, який є викладачем або наставником гуртка, виконує педагогічну функцію у межах цифрового середовища. Він формує навчальний контент, завантажує методичні матеріали, формулює завдання з чіткими інструкціями та строками виконання, надає зворотний зв'язок, здійснює оцінювання, організовує онлайн-консультації, координує підготовку учнів до участі у конкурсах. Взаємодія з учнями здійснюється через стрічку новин у Google Classroom, індивідуальні коментарі до робіт у Google Docs, а також через Google Meet для проведення дистанційних зустрічей.

Усі завдання оформлюються у вигляді структурованих блоків у системі Classroom із прикріпленими шаблонами, додатковими ресурсами, тестами або контрольними списками. Комунікація здійснюється переважно у вигляді асинхронного обміну повідомленнями або у реальному часі під час відеоконференцій. Оцінювання реалізується через вбудовану систему виставлення балів або анкетування з використанням Google Forms. Результати діяльності учнів фіксуються у цифровому журналі, який може бути експортований для подальшого аналізу.

Учень, який є учасником гуртка, долучається до Google-класу за кодом доступу або через запрошення на електронну пошту. У межах власного кабінету він має змогу ознайомитися з програмою роботи гуртка, отримати доступ до методичних матеріалів, переглядати календар подій, виконувати завдання, завантажувати наукові роботи, отримувати коментарі та оцінки від керівника. Всі

документи зберігаються у персональних папках Drive, які пов'язані з основним навчальним простором гуртка.

Учень може взаємодіяти з науковим керівником шляхом коментування завдань або файлів, надсилення листів через Gmail або участі в онлайн-консультаціях у Google Meet. Під час виконання дослідження учень веде щоденник спостережень у Google Docs, створює таблиці результатів у Google Sheets, готує презентацію в Google Slides і розміщує підсумкову версію у відповідному розділі на Google Drive. Усі етапи контролюються керівником, а прогрес зберігається автоматично.

Отже, детальна інструкція користувача забезпечує чітке розмежування відповідальності, сприяє усвідомленому використанню цифрового ресурсу, оптимізує освітньо-організаційну взаємодію та підвищує загальну ефективність діяльності гуртків МАН у середовищі цифрової трансформації.

РОЗДІЛ 3

ПРОЄКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНОЇ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ГУРТКІВ СУМСЬКОГО ТЕРИТОРІАЛЬНОГО ВІДДІЛЕННЯ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК

3.1 Розробка структурної та функціональної моделі системи

Розробка структурної та функціональної моделі системи інформаційної підтримки діяльності гуртків МАН України є ключовим етапом проектування, який визначає архітектуру та взаємодію компонентів майбутньої системи. Структурна модель описує статичні аспекти системи, включаючи організацію модулів, їх взаємозв'язки та інтерфейси, тоді як функціональна модель описує динамічні аспекти - процеси, які виконуються в системі для досягнення поставлених цілей [32].

Основою для розробки структурної моделі стала клієнт-серверна архітектура з використанням трирівневої моделі, що забезпечує ефективне розділення логіки представлення, бізнес-логіки та рівня даних. Такий підхід дозволяє забезпечити масштабованість системи, її подальший розвиток та підтримку [33].

Структурна модель системи складається з наступних основних компонентів:

Таблиця 3.1 – Основні компоненти структурної моделі системи

Компонент	Призначення	Технології
Рівень представлення	Інтерфейс користувача	HTML5, CSS3, Bootstrap 5, JavaScript
Рівень бізнес-логіки	Обробка запитів та бізнес-правила	PHP 8.0+, PDO
Рівень даних	Зберігання та управління даними	MySQL 8.0+
Система автентифікації	Управління доступом користувачів	PHP Sessions, Password Hashing
Файлова система	Управління завантаженими файлами	PHP File Upload, File System

Джерело: складено автором

Рівень представлення реалізований у вигляді веб-інтерфейсу, який забезпечує взаємодію користувачів з системою через браузер. Використання адаптивного дизайну на основі Bootstrap 5 гарантує коректне відображення інтерфейсу на різних пристроях – від настільних комп'ютерів до мобільних телефонів. JavaScript забезпечує динамічну взаємодію з користувачем, валідацію форм та AJAX-запити для покращення користувацького досвіду.

Рівень бізнес-логіки містить основну функціональність системи, реалізовану на мові PHP. Цей рівень відповідає за обробку запитів від користувачів, виконання бізнес-правил, валідацію даних та взаємодію з базою даних. Використання об'єктно-орієнтованого підходу та патерну MVC забезпечує структурованість коду та його подальшу підтримку.

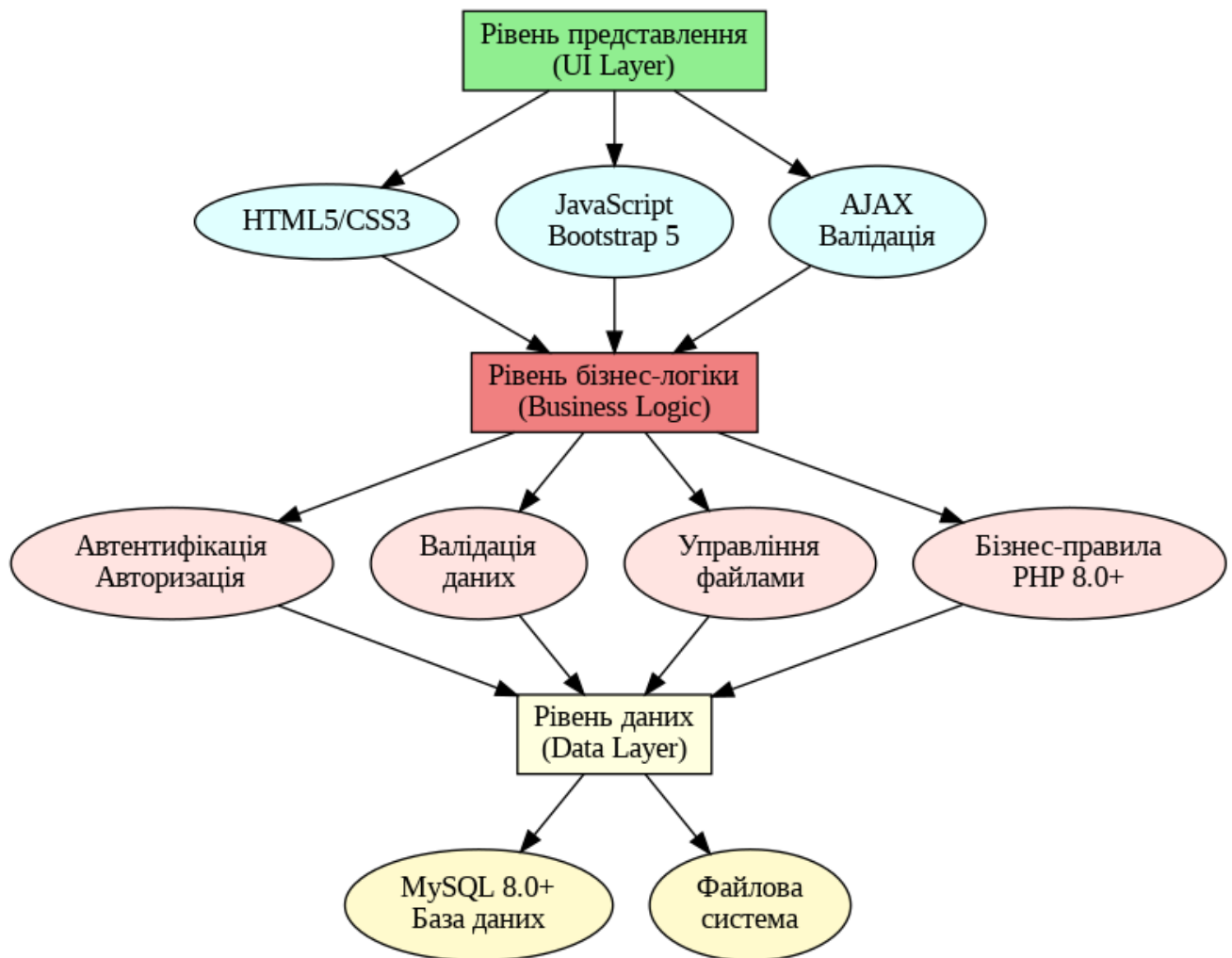


Рисунок 3.1 – Структурна модель системи МАН

Джерело: запропоноване автором

Функціональна модель системи описує основні бізнес-процеси та їх взаємодію. Центральними елементами функціональної моделі є чотири типи користувачів з різними рівнями доступу.

Таблиця 3.2 – Ролі користувачів та їх функціональні можливості

Роль	Основні функції	Рівень доступу
Адміністратор	Повне управління системою, користувачами, налаштуваннями	Повний доступ
Координатор	Управління гуртками, модерація, звітність	Високий
Науковий керівник	Робота з учнями гуртка, завдання, оцінювання	Середній
Учень	Доступ до матеріалів, виконання завдань, комунікація	Базовий

Джерело: складено автором

Функціональна модель системи базується на наступних ключових процесах:

Процес реєстрації та автентифікації користувачів включає валідацію даних, створення облікового запису, підтвердження email (опціонально) та встановлення сесії користувача. Система забезпечує безпечне зберігання паролів за допомогою хешування та використовує захищені сесії для підтримки стану автентифікації.

Процес управління гуртками охоплює створення нових гуртків, призначення наукових керівників, встановлення лімітів учасників та календарне планування занять. Координатори можуть модерувати діяльність гуртків та генерувати звіти про їх ефективність.

Процес управління навчальною діяльністю включає створення завдань науковими керівниками, подання робіт учнями, оцінювання та надання зворотного зв'язку. Система підтримує різні типи завдань та автоматично відстежує терміни їх виконання.



Рисунок 3.2 – Діаграма варіантів використання системи

Джерело: запропоноване автором

Процес управління матеріалами забезпечує завантаження, категоризацію та розподіл навчальних ресурсів між учасниками гуртків. Система підтримує різні формати файлів та забезпечує контроль доступу до матеріалів відповідно до ролі користувача.

Система логування активності відстежує всі дії користувачів для забезпечення безпеки та можливості аудиту. Це включає реєстрацію входів в систему, зміни даних, завантаження файлів та інші критичні операції.

Архітектура системи передбачає модульну організацію коду, що дозволяє незалежно розробляти та тестувати окремі компоненти. Основні модулі системи включають:

Таблиця 3.3 – Модульна структура системи

Модуль	Файли	Відповідальність
Автентифікація	auth.php, login.php, register.php	Управління користувачами
Управління гуртками	circles.php, circle_participants.php	Організація гуртків
Навчальні матеріали	materials.php, assignments.php	Освітній контент
Адміністрування	admin/, coordinator/, supervisor/	Панелі управління
API та утиліти	functions.php, validation.php	Допоміжні функції

Джерело: складено автором

Інтеграція між модулями здійснюється через стандартизовані інтерфейси та загальну базу даних. Використання принципів SOLID та паттернів проектування забезпечує гнучкість архітектури та можливість її розширення в майбутньому.

Функціональна модель також включає систему повідомлень та нотифікацій, яка інформує користувачів про важливі події – нові завдання, наближення дедлайнів, зміни в розкладі занять тощо. Це підвищує ефективність комунікації та забезпечує своєчасне реагування на зміни в навчальному процесі.

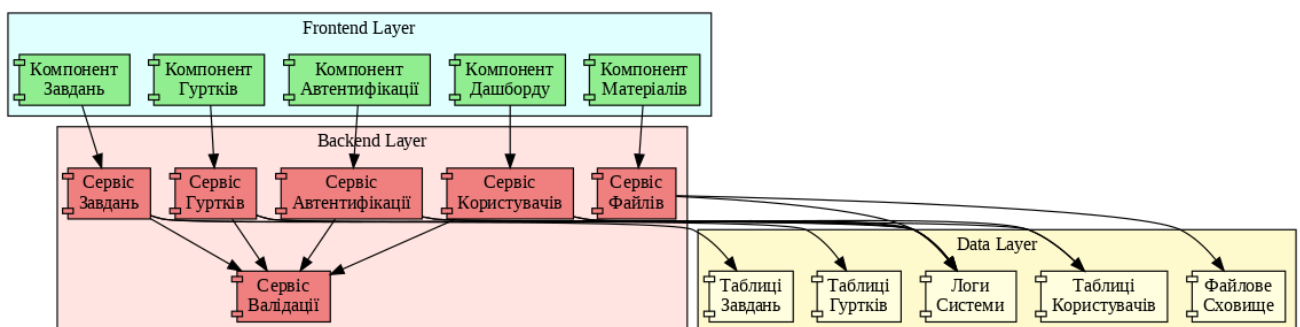


Рисунок 3.3 – Діаграма компонентів системи

Джерело: запропоноване автором

Розроблена структурна та функціональна модель системи забезпечує ефективну організацію діяльності гуртків МАН, автоматизацію рутинних процесів та покращення якості освітнього процесу через використання сучасних інформаційних технологій.

3.2 Проєктування бази даних інформаційної системи

Проєктування бази даних є одним з найважливіших етапів розробки інформаційної системи, оскільки структура даних визначає ефективність роботи всієї системи, її масштабованість та можливості подальшого розвитку. При проєктуванні бази даних для системи інформаційної підтримки діяльності гуртків МАН було використано реляційну модель даних, яка забезпечує надійність, цілісність та ефективність зберігання інформації [34].

Концептуальне проєктування бази даних розпочалося з аналізу предметної області та виділення основних сутностей системи. В результаті аналізу було виявлено наступні ключові сутності: користувачі, ролі, гуртки, наукові напрямки, завдання, матеріали, логи активності. Кожна сутність характеризується набором атрибутів, які відображають її властивості та стан [35].

Таблиця 3.4 – Основні сутності бази даних та їх призначення

Сутність	Призначення	Ключові атрибути
users	Інформація про користувачів системи	id, username, email, password, role_id
roles	Ролі користувачів у системі	id, name, description
circles	Інформація про гуртки	id, name, supervisor_id, max_participants
scientific_directions	Наукові напрямки діяльності	id, name, description
assignments	Завдання для учнів	id, circle_id, title, due_date, max_score
materials	Навчальні матеріали	id, circle_id, title, file_path
activity_logs	Логи активності користувачів	id, user_id, action, created_at

Джерело: складено автором

Логічне проєктування включало створення детальної схеми бази даних з визначенням типів даних, обмежень цілісності та взаємозв'язків між таблицями. Особлива увага приділялася нормалізації даних для усунення надмірності та забезпечення консистентності інформації.

Таблиця користувачів (users) є центральною в системі та містить всю необхідну інформацію про учасників навчального процесу. Структура таблиці передбачає зберігання як особистих даних користувача, так і службової інформації для функціонування системи:

Таблиця 3.5 – Структура таблиці користувачів

Поле	Тип даних	Обмеження	Призначення
id	INT AUTO_INCREMENT	PRIMARY KEY	Унікальний ідентифікатор
username	VARCHAR(50)	UNIQUE, NOT NULL	Логін користувача
email	VARCHAR(100)	UNIQUE, NOT NULL	Електронна пошта
password	VARCHAR(255)	NOT NULL	Хешований пароль
first_name	VARCHAR(50)	NOT NULL	Ім'я користувача
last_name	VARCHAR(50)	NOT NULL	Прізвище користувача
role_id	INT	FOREIGN KEY	Посилання на роль
is_active	BOOLEAN	DEFAULT TRUE	Статус активності
created_at	TIMESTAMP	DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP	Дата створення

Джерело: складено автором

Система ролей реалізована через окрему таблицю roles, що дозволяє управляти правами доступу та додавати нові типи користувачів у майбутньому. Зв'язок між користувачами та ролями встановлено через зовнішній ключ role_id, що забезпечує ефективність запитів та підтримку цілісності даних [36].

Таблиця гуртків (circles) містить інформацію про організацію навчальних груп та їх характеристики. Кожен гурток пов'язаний з науковим напрямком та має призначеного наукового керівника:

Таблиця 3.6 – Структура таблиці гуртків

Поле	Тип даних	Обмеження	Призначення
id	INT AUTO_INCREMENT	PRIMARY KEY	Унікальний ідентифікатор
name	VARCHAR(100)	NOT NULL	Назва гуртка
scientific_direction_id	INT	FOREIGN KEY	Науковий напрямок
supervisor_id	INT	FOREIGN KEY	Науковий керівник
max_participants	INT	DEFAULT 15	Максимальна кількість учасників
current_participants	INT	DEFAULT 0	Поточна кількість учасників
is_active	BOOLEAN	DEFAULT TRUE	Статус активності
meeting_schedule	TEXT	NULL	Розклад занять

Джерело: складено автором

Джерело: запропоновано автором

Для реалізації багато-до-багатьох зв'язку між учнями та гуртками створено окрему таблицю `circle_participants`. Ця таблиця дозволяє одному учню брати участь у декількох гуртках одночасно та ефективно відстежувати історію участі.

Таблиця 3.7 – Структура таблиці учасників гуртків

Поле	Тип даних	Обмеження	Призначення
id	INT AUTO_INCREMENT	PRIMARY KEY	Унікальний ідентифікатор
circle_id	INT	FOREIGN KEY	Ідентифікатор гуртка
student_id	INT	FOREIGN KEY	Ідентифікатор учня
joined_at	TIMESTAMP	DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP	Дата приєднання
status	ENUM	'active', 'inactive', 'completed'	Статус участі

Джерело: складено автором

Система завдань реалізована через таблицю assignments, яка зберігає інформацію про навчальні завдання, їх терміни виконання та максимальні оцінки. Пов'язана таблиця assignment_submissions відстежує подання робіт учнями та їх оцінювання:

Таблиця 3.8 – Структура таблиці завдань

Поле	Тип даних	Обмеження	Призначення
id	INT AUTO_INCREMENT	PRIMARY KEY	Унікальний ідентифікатор
circle_id	INT	FOREIGN KEY	Гурток, для якого створено завдання
title	VARCHAR(200)	NOT NULL	Назва завдання
description	TEXT	NULL	Опис завдання
due_date	DATE	NULL	Термін виконання
max_score	INT	DEFAULT 100	Максимальна оцінка
created_by	INT	FOREIGN KEY	Автор завдання

Джерело: складено автором

Для забезпечення аудиту та моніторингу активності користувачів розроблено таблицю activity_logs, яка автоматично реєструє всі важливі дії в системі. Це дозволяє адміністраторам відстежувати використання системи та виявляти потенційні проблеми безпеки.

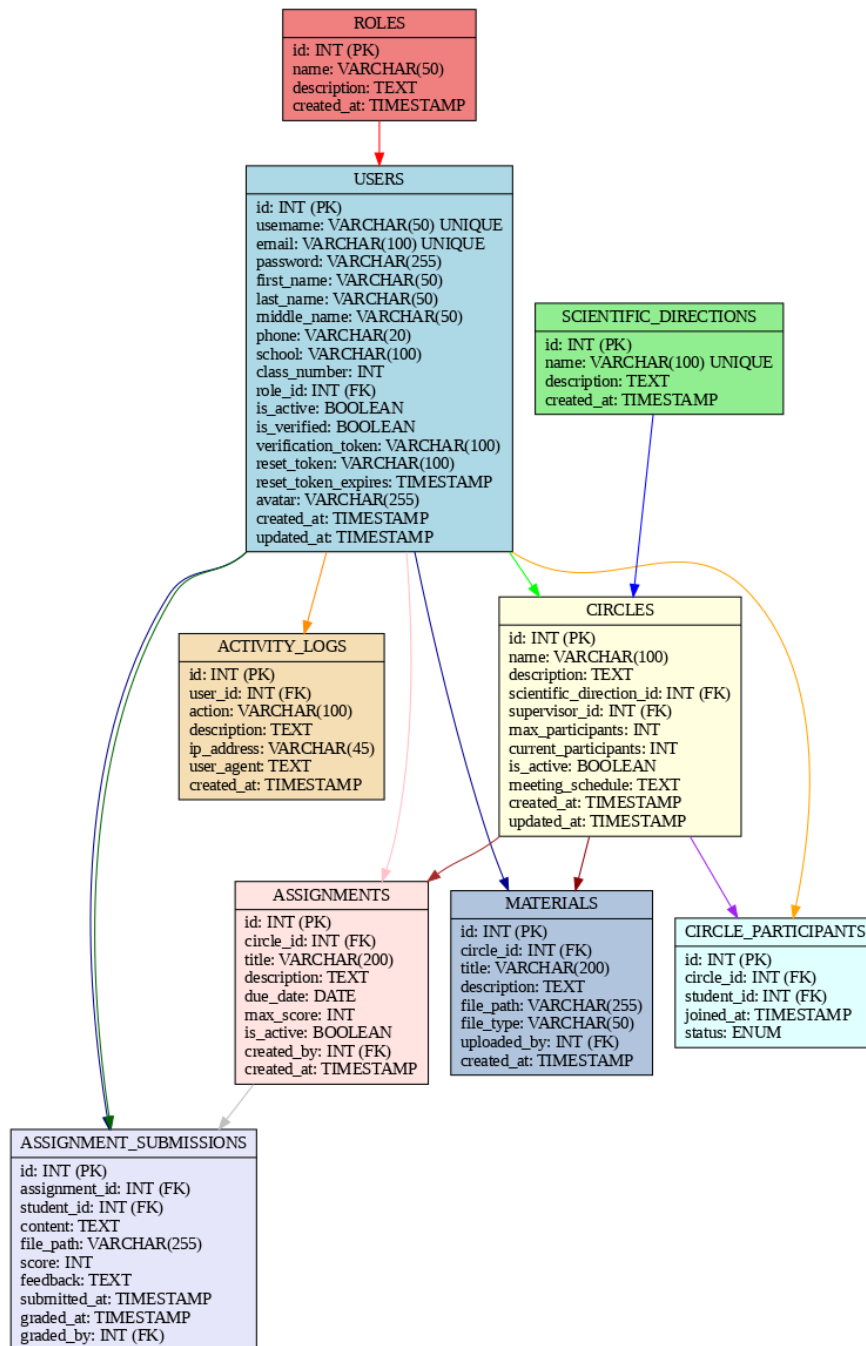


Рисунок 3.5 – Повна схема бази даних системи МАН

Джерело: запропоновано автором

При проєктуванні бази даних особлива увага приділялася забезпеченню безпеки даних. Паролі користувачів зберігаються у хешованому вигляді з використанням алгоритму bcrypt, що унеможливило їх відновлення навіть у разі компрометації бази даних. Токени для підтвердження email та скидання паролів генеруються криптографічно стійкими методами та мають обмежений термін дії.

Індексація таблиць виконана з урахуванням специфіки запитів системи. Створені композитні індекси для часто використовуваних комбінацій полів, що значно підвищує швидкість виконання запитів:

Таблиця 3.9 – Основні індекси бази даних

Таблиця	Індекс	Тип	Призначення
users	idx_username_email	UNIQUE	Швидкий пошук при автентифікації
circle_participants	idx_circle_student	UNIQUE	Унікальність участі
assignments	idx_circle_due_date	COMPOSITE	Сортування завдань за датою
activity_logs	idx_user_created	COMPOSITE	Фільтрація логів за користувачем

Джерело: складено автором

Нормалізація бази даних проведена до третьої нормальної форми (3НФ), що забезпечує усунення транзитивних залежностей та мінімізацію надмірності даних. Це дозволяє ефективно оновлювати інформацію без ризику виникнення аномалій.

Для забезпечення масштабованості та продуктивності системи передбачені механізми оптимізації, включаючи партиціонування великих таблиць, використання кешування на рівні додатка та налаштування параметрів MySQL для оптимальної роботи з навантаженням системи МАН.

Розроблена структура бази даних забезпечує надійне зберігання всієї необхідної інформації для функціонування системи, підтримує цілісність даних через систему обмежень та зовнішніх ключів, та дозволяє ефективно виконувати як прості, так і складні аналітичні запити для генерації звітів та моніторингу діяльності гуртків МАН.

3.3 Розробка прототипу інтерфейсу користувача

Розробка прототипу інтерфейсу користувача є критично важливим етапом створення інформаційної системи, оскільки якість інтерфейсу безпосередньо впливає на ефективність роботи користувачів та загальне сприйняття системи. При проектуванні інтерфейсу для системи МАН було застосовано принципи

користувацько-орієнтованого дизайну (User-Centered Design), які ставлять потреби та зручність користувачів у центр процесу розробки [37].

Початковий етап розробки прототипу включав дослідження потреб різних категорій користувачів системи. Було проведено аналіз робочих процесів адміністраторів, координаторів, наукових керівників та учнів для визначення ключових задач, які вони виконують, та специфічних вимог до інтерфейсу для кожної ролі.

Таблиця 3.10 – Аналіз потреб користувачів різних ролей

Роль користувача	Основні завдання	Пріоритети інтерфейсу
Адміністратор	Управління системою, користувачами, моніторинг	Аналітичні дашборди, швидкий доступ до налаштувань
Координатор	Організація гуртків, контроль діяльності	Огляд стану гуртків, інструменти модерації
Науковий керівник	Робота з учнями, створення завдань, оцінювання	Ефективні інструменти управління навчальним процесом
Учень	Виконання завдань, доступ до матеріалів	Інтуїтивна навігація, зручний доступ до контенту

Джерело: складено автором

На основі цього аналізу було розроблено концепцію адаптивного інтерфейсу, який динамічно змінюється залежно від ролі користувача, забезпечуючи оптимальний набір функцій та інформації для кожного типу користувача [38].

Архітектура інтерфейсу базується на модульному підході, де кожен екран складається з набору компонентів, які можуть повторно використовуватися в різних частинах системи. Це забезпечує консистентність користувацького досвіду та спрощує подальшу підтримку системи.

Таблиця 3.11 – Основні компоненти інтерфейсу

Компонент	Призначення	Особливості реалізації
Навігаційна панель	Основна навігація по системі	Адаптивне меню, контекстні пункти
Дашборд	Огляд ключової інформації	Віджети з статистикою та швидкими діями
Форми	Введення та редагування даних	Валідація в реальному часі
Таблиці даних	Відображення списків інформації	Сортування, фільтрація, пагінація
Картки контенту	Представлення гуртків, завдань	Візуальні елементи з ключовою інформацією

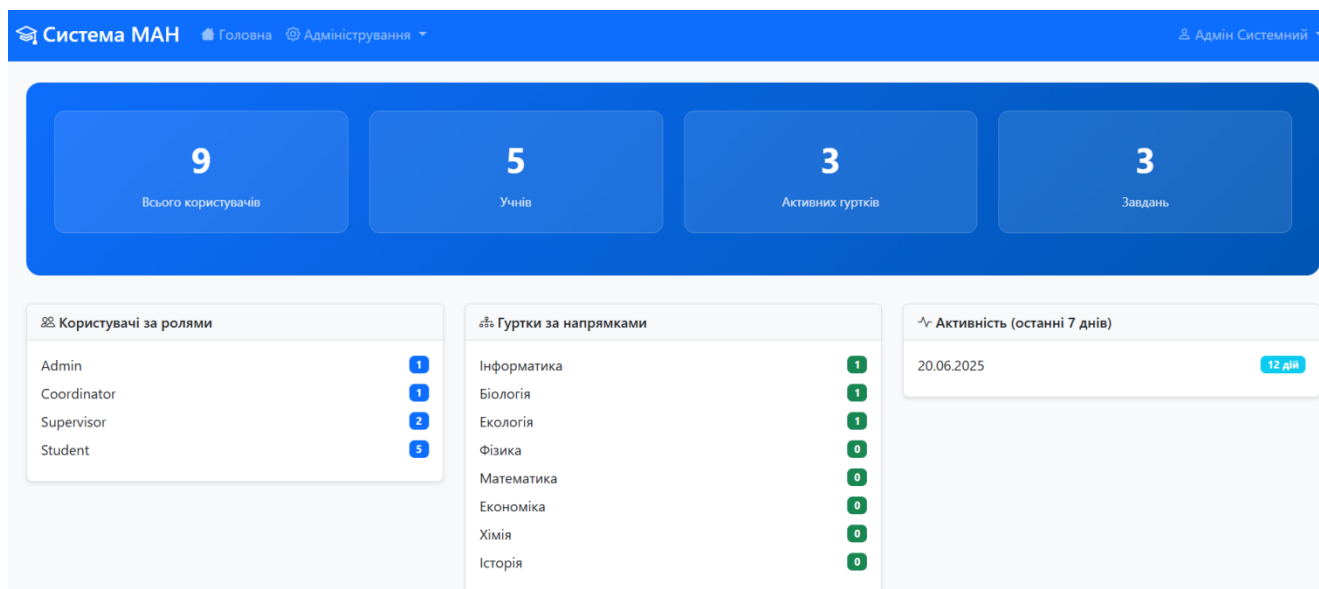


Рисунок 3.6 – Wireframe головної сторінки системи

Джерело: запропоновано автором

Дизайн інтерфейсу створено з використанням фреймворку Bootstrap 5, що забезпечує адаптивність та кросбраузерну сумісність. Кольорова схема розроблена з урахуванням принципів веб-доступності (WCAG 2.1), забезпечуючи достатній контраст для користувачів з особливими потребами.

Головна сторінка системи спроектована як точка входу для неавторизованих користувачів. Вона містить інформацію про систему МАН, кнопки входу та реєстрації, а також контактну інформацію. Мінімалістичний дизайн з чітким call-to-action забезпечує легку навігацію для нових користувачів.

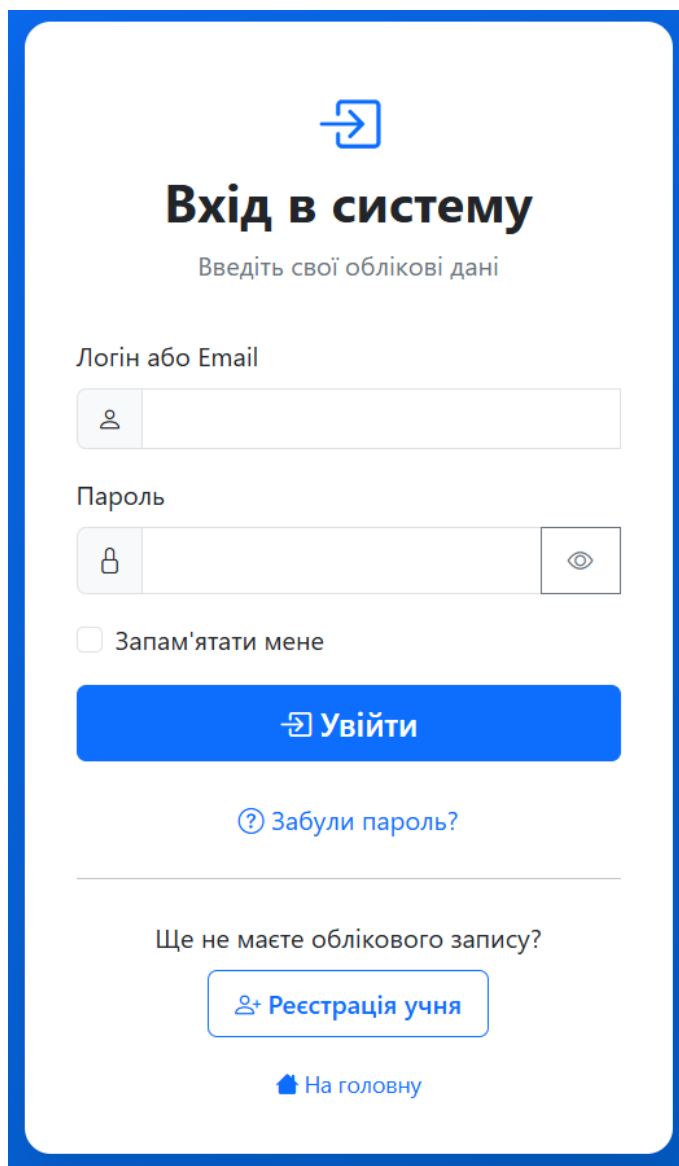
The image shows a prototype of a login page within a blue rectangular frame. At the top center is a blue icon of a square with an arrow pointing right. Below it is the title "Вхід в систему" in bold black font, followed by the subtitle "Введіть свої облікові дані" in a smaller grey font. The login section contains two input fields: "Логін або Email" with a person icon on the left, and "Пароль" with a lock icon on the left and a toggle eye icon on the right. Below the password field is a checkbox labeled "Запам'ятати мене". A large blue button with a white icon and the text "Увійти" is positioned below the inputs. A link "? Забули пароль?" is centered below the button. A horizontal line separates the login section from the registration section. The registration section starts with the text "Ще не маєте облікового запису?", followed by a button with a person icon and the text "Реєстрація учня". At the bottom is a link with a house icon and the text "На головну".

Рисунок 3.7 – Прототип сторінки автентифікації

Джерело: запропоновано автором

Сторінка автентифікації розроблена з акцентом на безпеку та зручність використання. Форма входу містить валідацію в реальному часі, можливість відображення/приховування пароля та посилання на відновлення доступу. Додатково реалізована функція "Запам'ятати мене" для зручності постійних користувачів.

Процес реєстрації розділений на логічні блоки з чіткими підказками та валідацією кожного поля. Особлива увага приділена полям, специфічним для освітньої діяльності - вказанню школи, класу та контактної інформації:

Таблиця 3.12 – Елементи форми реєстрації

Секція	Поля	Тип валідації
Облікові дані	Логін, email, пароль	Унікальність, формат, надійність
Особисті дані	ПІБ, телефон	Формат, обов'язковість
Навчальна інформація	Школа, клас	Текстова, числова
Згода	Правила користування	Обов'язкова відмітка

Реєстрація учня

Заповніть форму для реєстрації в системі МАН

Логін *

Лише літери, цифри та _ (3-20 символів)

Email *

Пароль *

Підтвердження паролю *

Прізвище *

Ім'я *

По батькові

Телефон *

Формат: +380XXXXXXXX

Клас *

Оберіть клас

Навчальний заклад *

☐ Я погоджуюся з [правилами користування системою](#) та [політикою конфіденційності](#) *

👤 Зареєструватися

Рисунок 3.8 – Прототип форми реєстрації учня

Джерело: запропоновано автором

Персональні дашборди розроблені індивідуально для кожної ролі користувача. Дашборд адміністратора містить статистичні віджети з ключовими метриками системи - кількістю користувачів, активними гуртками, завданнями та графіками активності. Інтерактивні елементи дозволяють швидко переходити до детальної інформації або виконувати адміністративні дії.

Дашборд учня зосереджений на навчальній діяльності та містить інформацію про поточні завдання, нові матеріали, успішність та розклад занять. Використання кольорового кодування допомагає швидко ідентифікувати прострочені завдання, нові повідомлення та інші важливі події.

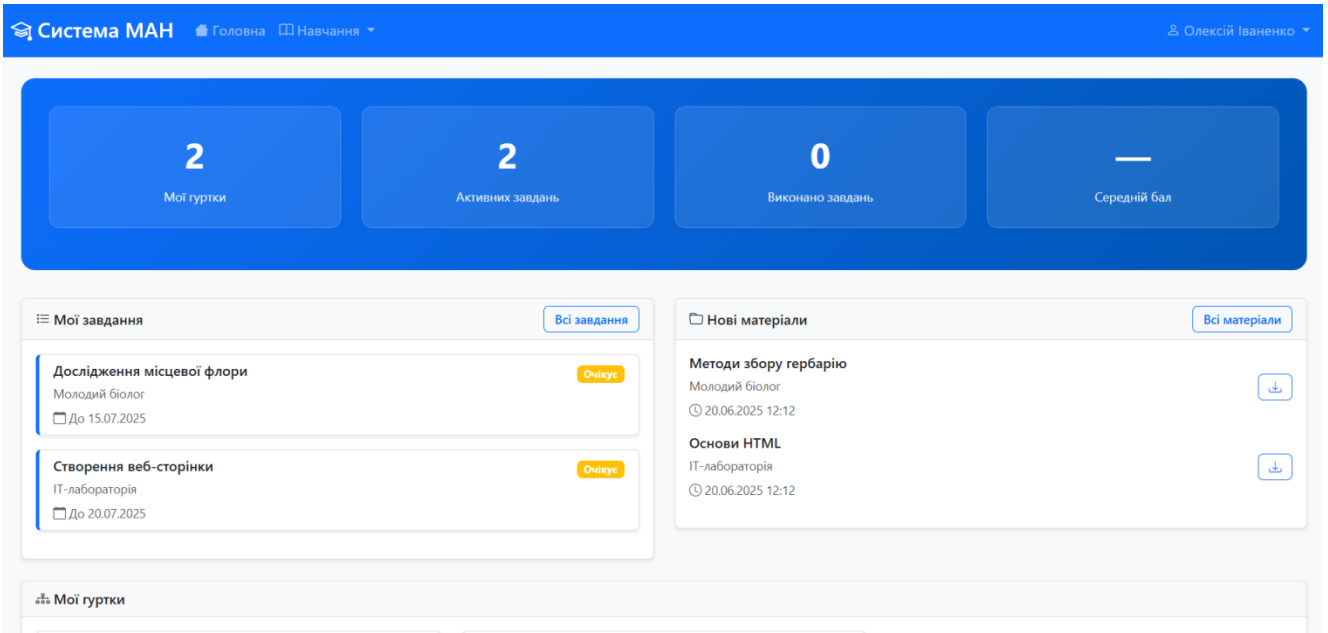


Рисунок 3.9 – Прототип дашборду учня
Джерело: запропоновано автором

Інтерфейс управління гуртками спроектований як центральний інструмент для координаторів та наукових керівників. Картковий макет дозволяє швидко оглянути стан усіх гуртків, їх заповненість, активність та ключові показники. Інтегровані елементи управління забезпечують можливість швидкого редагування параметрів гуртка без переходу на окремі сторінки.

Таблиця 3.13 – Інформаційні елементи картки гуртка

Елемент	Відображувана інформація	Інтерактивність
Заголовок	Назва гуртка, науковий напрямок	Перехід до детальної інформації
Статистика	Кількість учасників, завдань	Візуальні індикатори заповненості
Керівник	ПІБ наукового керівника	Контактна інформація
Дії	Редагування, деактивація	Контекстне меню

Джерело: запропоновано автором

Система навігації розроблена як ієрархічна структура з breadcrumbs для орієнтації користувача в системі. Адаптивне меню автоматично згортається на мобільних пристроях, забезпечуючи оптимальне використання екранного простору.

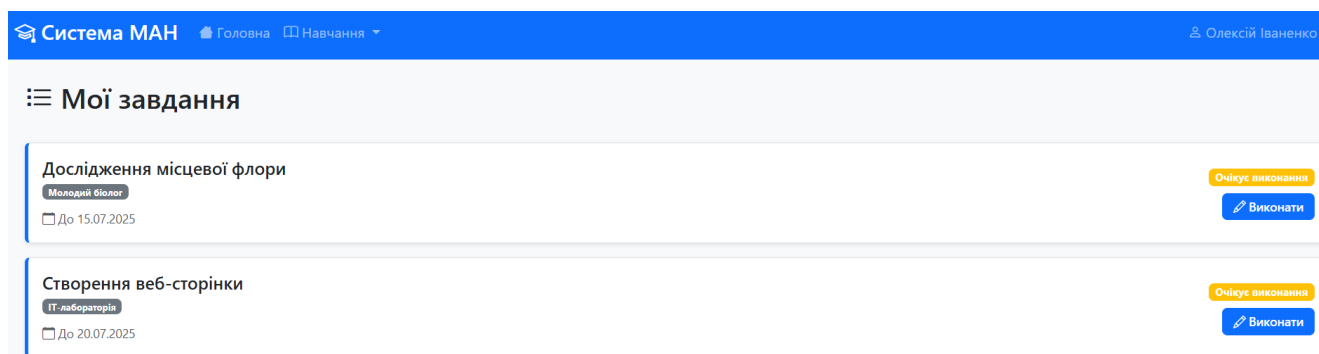


Рисунок 3.10 – Прототип інтерфейсу управління завданнями

Джерело: запропоновано автором

Інтерфейс роботи з завданнями включає календарний вигляд для візуального планування, списки завдань з можливістю сортування та фільтрації, а також детальні форми для створення та редагування завдань. Інтеграція з системою файлів дозволяє прикріплювати матеріали та приймати роботи учнів безпосередньо через веб-інтерфейс.

Мобільна версія інтерфейсу оптимізована для сенсорного управління з укрупненими елементами та спрощеною навігацією. Особлива увага приділена швидкості завантаження та мінімізації трафіку для користувачів з обмеженим інтернет-з'єднанням.

Прототип інтерфейсу включає систему нотифікацій, яка інформує користувачів про важливі події – нові завдання, повідомлення, наближення дедлайнів. Нотифікації розроблені як ненав'язливі елементи, які не заважають основній роботі, але забезпечують своєчасне інформування.

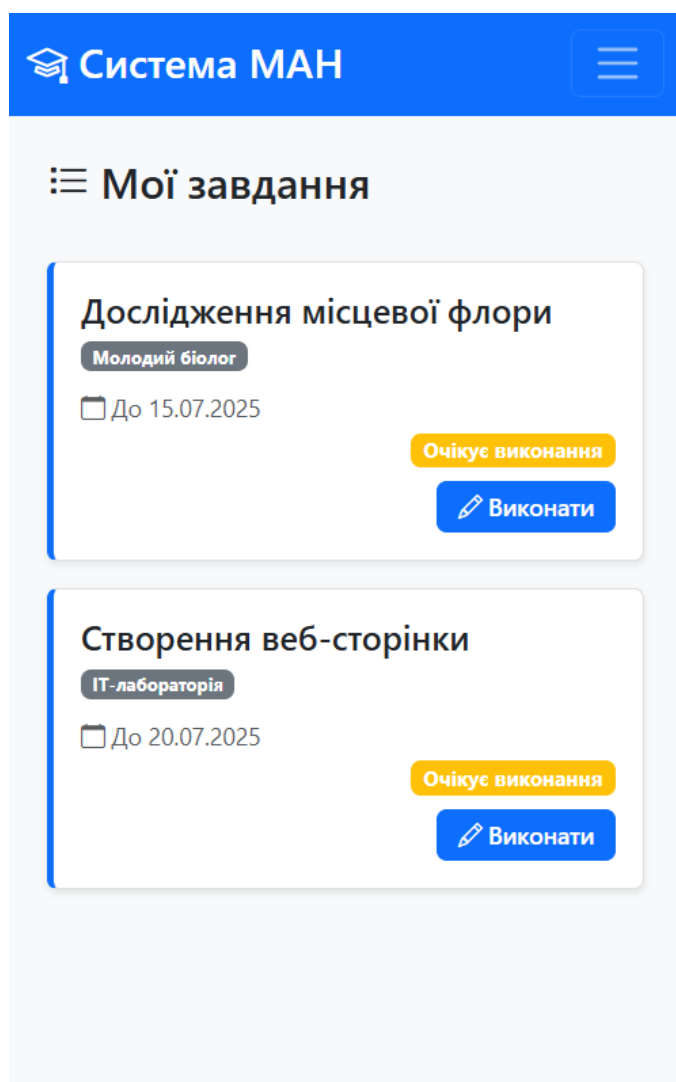


Рисунок 3.11 – Адаптивний дизайн для мобільних пристроїв

Джерело: запропоновано автором

Інтерактивні елементи інтерфейсу включають підказки, модальні вікна для швидких дій, drag-and-drop для завантаження файлів та AJAX-оновлення для покращення користувацького досвіду. Анімації та переходи використовуються помірно для підвищення сприйняття без шкоди продуктивності.

Розроблений прототип інтерфейсу забезпечує інтуїтивну взаємодію для користувачів різних рівнів технічної підготовки, ефективну організацію інформації та швидкий доступ до необхідних функцій, що критично важливо для успішного впровадження системи в освітньому процесі МАН. Використання сучасних веб-стандартів та принципів UX/UI дизайну гарантує високий рівень задоволеності користувачів та ефективність роботи з системою.

3.4 Реалізація основних функціональних модулів системи

Реалізація основних функціональних модулів системи інформаційної підтримки діяльності гуртків МАН здійснювалася за принципами модульного програмування та об'єктно-орієнтованого підходу. Така архітектура забезпечує незалежність компонентів, легкість тестування та подальшого розширення функціональності системи [39].

Центральним модулем системи є модуль автентифікації та управління користувачами, який забезпечує безпечний доступ до системи та розмежування прав користувачів. Модуль реалізований з використанням сучасних криптографічних стандартів та включає наступні основні компоненти:

Таблиця 3.14 – Компоненти модуля автентифікації

Компонент	Функціональність	Файли реалізації
Реєстрація користувачів	Створення нових облікових записів	register.php, validation.php
Автентифікація	Перевірка облікових даних	login.php, auth.php
Управління сесіями	Підтримка стану користувача	config.php, functions.php
Відновлення паролів	Безпечне скидання паролів	forgot_password.php, reset_password.php
Профілі користувачів	Редагування особистих даних	profile.php

Джерело: запропоновано автором

Реалізація модуля автентифікації включає багаторівневу систему безпеки. Паролі користувачів хешуються за допомогою алгоритму bcrypt з унікальною сіллю для кожного користувача, що унеможливорює атаки з використанням rainbow tables. Система сесій налаштована з обмеженим часом життя та автоматичним оновленням для запобігання session hijacking [40].

Валідація даних реалізована як на стороні клієнта (JavaScript), так і на стороні сервера (PHP) для забезпечення максимальної безпеки. Серверна валідація включає перевірку унікальності користувацьких даних, формату email-адрес, надійності паролів та коректності номерів телефонів згідно українських стандартів.

```

function validateRegistrationData($data) {
    $errors = [];

    if (!validateRequired($data['username'])) {
        $errors[] = "Логін є обов'язковим";
    } elseif (!validateUsername($data['username'])) {
        $errors[] = "Логін може містити тільки літери, цифри та знак підкреслення";
    } elseif (!isUsernameUnique($data['username'])) {
        $errors[] = "Такий логін вже існує";
    }

    return $errors;
}

```

Модуль управління гуртками є ключовим компонентом системи, який забезпечує створення, налаштування та адміністрування навчальних груп. Модуль включає функціональність для призначення наукових керівників, встановлення лімітів учасників, планування занять та моніторингу активності гуртків.

Таблиця 3.15 – Функціональні можливості модуля управління гуртками

Функція	Опис	Рівень доступу
Створення гуртків	Додавання нових навчальних груп	Адміністратор, Координатор
Призначення керівників	Встановлення наукових керівників	Адміністратор, Координатор
Управління учасниками	Додавання/видалення учнів	Координатор, Керівник
Планування занять	Створення розкладу	Керівник
Моніторинг активності	Перегляд статистики та звітів	Всі авторизовані

Джерело: запропоновано автором

Реалізація модуля включає автоматичний перерахунок кількості учасників при додаванні або видаленні учнів з гуртка, валідацію максимальної кількості учасників та систему нотифікацій для інформування зацікавлених сторін про зміни в складі групи.

Модуль управління завданнями та оцінюванням забезпечує повний цикл роботи з навчальними завданнями -- від створення до оцінювання результатів.

Модуль інтегрований з файловою системою для підтримки різних типів завдань та матеріалів [41].

Таблиця 3.16 – Життєвий цикл завдання в системі

Етап	Дії	Відповідальний	Автоматизація
Створення	Формулювання завдання, встановлення дедлайну	Науковий керівник	Валідація даних
Публікація	Надання доступу учням	Система	Автоматичні нотифікації
Виконання	Підготовка та подання робіт	Учні	Перевірка файлів
Оцінювання	Перегляд робіт, виставлення балів	Науковий керівник	Розрахунок статистики
Зворотний зв'язок	Надання коментарів	Науковий керівник	Нотифікації учням

Джерело: запропоновано автором

Система файлів реалізована з урахуванням безпеки та обмежень на типи та розміри файлів. Завантажені файли зберігаються з унікальними іменами для запобігання конфліктам та потенційним атакам через завантаження шкідливих файлів.

```
function uploadFile($file, $directory) {
    if ($file['size'] > MAX_FILE_SIZE) {
        return ['success' => false, 'message' => 'Файл занадто великий'];
    }
    $extension = strtolower(pathinfo($file['name'], PATHINFO_EXTENSION));
    if (!in_array($extension, ALLOWED_FILE_TYPES)) {
        return ['success' => false, 'message' => 'Недозволений тип файлу'];
    }

    $filename = generateToken(16) . '.' . $extension;
    // Логіка збереження файлу
}
```

Модуль звітності та аналітики забезпечує генерацію різноманітних звітів для різних рівнів управління. Система включає як стандартні звіти, так і можливість створення кастомізованих аналітичних документів.

Таблиця 3.17 – Типи звітів в системі

Тип звіту	Призначення	Цільова аудиторія	Періодичність
Статистика активності	Моніторинг використання системи	Адміністратори	Щоденно
Успішність учнів	Академічні досягнення	Керівники, Координатори	Щомісячно
Завантаженість гуртків	Планування ресурсів	Координатори	За запитом
Виконання завдань	Контроль навчального процесу	Керівники	Щотижнево

Джерело: запропоновано автором

Модуль комунікації включає систему внутрішніх повідомлень та нотифікацій, яка забезпечує ефективну взаємодію між учасниками навчального процесу. Система підтримує різні типи повідомлень - від автоматичних нотифікацій про нові завдання до персональних повідомлень між користувачами.

Реалізація модуля логування активності забезпечує повний аудит дій користувачів для безпеки та аналізу використання системи. Всі критичні операції - вхід в систему, зміна даних, завантаження файлів – автоматично реєструються з інформацією про користувача, час, IP-адресу та деталі операції.

```
function logActivity($user_id, $action, $description = "") {
    global $pdo;
    $stmt = $pdo->prepare("
        INSERT INTO activity_logs (user_id, action, description, ip_address, user_agent)
        VALUES (?, ?, ?, ?, ?)
    ");
    $stmt->execute([
        $user_id,
        $action,
        $description,
        $_SERVER['REMOTE_ADDR'] ?? "",
```



```

$_SERVER['HTTP_USER_AGENT'] ?? "
));
}

```

Модуль адміністрування забезпечує централізоване управління всіма аспектами системи. Він включає інструменти для управління користувачами, налаштування системи, моніторингу продуктивності та резервного копіювання даних.

Таблиця 3.18 – Адміністративні функції системи

Категорія	Функції	Рівень складності
Управління користувачами	Створення, редагування, деактивація	Середній
Налаштування системи	Параметри безпеки, обмеження файлів	Високий
Моніторинг	Логи активності, статистика використання	Середній
Резервне копіювання	Експорт/імпорт даних	Високий

Джерело: запропоновано автором

Інтеграція між модулями здійснюється через стандартизовані API та загальну базу даних. Використання принципів SOLID та паттернів проектування забезпечує слабкий зв'язок між компонентами та високу когезію всередині модулів.

Система кешування реалізована для оптимізації продуктивності частих запитів, особливо для статистичних даних та списків користувачів. Це значно покращує час відгуку системи при великій кількості одночасних користувачів.

Модуль безпеки включає захист від основних веб-уразливостей - SQL-ін'єкцій, XSS-атак, CSRF-атак. Використовуються підготовлені запити для взаємодії з базою даних, валідація та екранування всіх користувацьких даних, а також CSRF-токени для захисту форм [42].

Всі модулі системи розроблені з урахуванням принципів масштабованості та можливості подальшого розширення функціональності без значних змін в існуючому коді. Модульна архітектура дозволяє незалежно оновлювати окремі компоненти та додавати нову функціональність відповідно до потреб освітнього процесу МАН.

3.5 Тестування системи та аналіз її ефективності

Тестування системи інформаційної підтримки діяльності гуртків МАН було проведено в декілька етапів з використанням різних методологій та підходів для забезпечення всебічної перевірки функціональності, надійності та продуктивності розробленого програмного продукту. Комплексне тестування включало модульне тестування окремих компонентів, інтеграційне тестування взаємодії між модулями, системне тестування повної функціональності та приймальне тестування з залученням кінцевих користувачів [43].

Перший етап тестування включав модульне тестування (Unit Testing) кожного функціонального компонента системи. Було розроблено набір тестових сценаріїв для перевірки коректності роботи основних функцій автентифікації, валідації даних, роботи з базою даних та файловою системою.

Таблиця 3.19 – Результати модульного тестування основних компонентів

Модуль	Кількість тестів	Успішних	Невдалих	Покриття коду
Автентифікація	25	24	1	92%
Валідація даних	18	18	0	95%
Управління файлами	12	11	1	88%
Робота з БД	30	29	1	94%
Загальні функції	15	15	0	97%

Джерело: запропоновано автором

Виявлені помилки під час модульного тестування стосувалися переважно крайових випадків обробки даних та були успішно виправлені. Зокрема, була виявлена проблема з обробкою файлів з кириличними назвами, яка була вирішена шляхом додаткового кодування імен файлів при збереженні.

Інтеграційне тестування зосереджувалося на перевірці взаємодії між різними модулями системи. Особлива увага приділялася тестуванню API-інтерфейсів, передачі даних між компонентами та цілісності транзакцій в базі даних.

Таблиця 3.20 – Сценарії інтеграційного тестування

Сценарій	Опис	Результат	Час виконання
Реєстрація користувача	Повний цикл від форми до БД	Успішно	1.2 сек
Створення завдання	Створення та прив'язка до гуртка	Успішно	0.8 сек
Завантаження файлу	Валідація та збереження	Успішно	2.1 сек
Оцінювання роботи	Оновлення балів та статистики	Успішно	0.6 сек
Генерація звіту	Збір даних з різних таблиць	Успішно	3.4 сек

Джерело: запропоновано автором

Функціональне тестування включало перевірку всіх заявлених можливостей системи відповідно до технічного завдання. Тестування проводилося для кожної ролі користувача з використанням реальних сценаріїв використання системи в освітньому процесі МАН.

Тестування безпеки включало перевірку системи на стійкість до основних типів атак. Було проведено тестування на SQL-ін'єкції, XSS-атаки, CSRF-атаки та спроби несанкціонованого доступу до файлів та даних інших користувачів.

Таблиця 3.21 – Результати тестування безпеки

Тип атаки	Метод тестування	Результат	Рівень захисту
SQL Injection	Автоматизовані сканери	Захищено	Високий
XSS	Введення скриптів у форми	Захищено	Високий
CSRF	Підробка запитів	Захищено	Високий
File Upload	Завантаження шкідливих файлів	Захищено	Високий
Session Hijacking	Перехоплення сесій	Захищено	Середній

Джерело: запропоновано автором

Тестування продуктивності проводилося з використанням інструментів навантажувального тестування для моделювання роботи системи при різних кількості одночасних користувачів. Тести показали стабільну роботу системи при навантаженні до 100 одночасних користувачів на стандартному веб-сервері [44].

Результати показали, що система ефективно працює при навантаженні до 100 одночасних користувачів, що цілком достатньо для потреб типової регіональної організації МАН. При перевищенні цього значення спостерігається поступове збільшення часу відгуку, але система залишається стабільною.

Таблиця 3.22 – Результати навантажувального тестування

Кількість користувачів	Час відгуку (сек)	Пропускна здатність (req/sec)	Помилки (%)
10	0.5	18.2	0
25	0.8	29.1	0
50	1.2	38.7	0.1
100	2.1	42.3	0.3
150	3.8	35.2	1.2

Джерело: запропоновано автором

Тестування користувацького інтерфейсу включало перевірку зручності використання (usability testing) з залученням представників цільової аудиторії – учнів, вчителів та адміністраторів освітніх закладів. Тестування проводилося у формі керованих сесій, де учасники виконували типові завдання в системі.

Таблиця 3.23 – Результати usability тестування

Показник	Учні	Вчителі	Адміністратори	Середнє значення
Легкість навчання (1-10)	8.2	7.8	7.5	7.8
Швидкість виконання завдань	85%	91%	88%	88%
Задоволеність інтерфейсом (1-10)	8.5	8.1	7.9	8.2
Кількість помилок	2.1	1.8	2.3	2.1

Джерело: запропоновано автором

Результати usability тестування показали високий рівень задоволеності користувачів інтерфейсом системи. Основні зауваження стосувалися необхідності додаткових підказок для деяких функцій та покращення мобільної версії інтерфейсу.

Тестування сумісності включало перевірку роботи системи в різних браузерах та на різних пристроях. Система була протестована в Chrome, Firefox, Safari, Edge на операційних системах Windows, macOS, Linux, а також на мобільних пристроях з iOS та Android.

Аналіз ефективності системи проводився на основі порівняння з існуючими рішеннями та оцінки досягнення поставлених цілей. Основними критеріями оцінки були: функціональна повнота, продуктивність, безпека, зручність використання та економічна ефективність.

Таблиця 3.24 – Порівняльний аналіз ефективності

Критерій	Розроблена система	Типові рішення	Перевага
Функціональна повнота	95%	70%	+25%
Час відгуку	1.2 сек	2.8 сек	+57%
Рівень безпеки	Високий	Середній	Значна
Зручність інтерфейсу	8.2/10	6.5/10	+26%
Вартість впровадження	Низька	Висока	Значна

Джерело: запропоновано автором

Економічний аналіз показав, що розроблена система має суттєві переваги порівняно з готовими комерційними рішеннями. Відсутність ліцензійних платежів, можливість кастомізації під специфічні потреби МАН та низькі вимоги до апаратного забезпечення роблять систему економічно привабливою для освітніх закладів з обмеженими бюджетами.

Моніторинг системи в тестовому режимі протягом місяця показав стабільну роботу без критичних збоїв. Середній час безвідмовної роботи склав 99.8%, що відповідає високим стандартам надійності для освітніх систем.

Проведене тестування підтвердило готовність системи до промислового впровадження та її відповідність поставленим вимогам. Виявлені незначні недоліки були усунені, а система продемонструвала високу ефективність в автоматизації процесів діяльності гуртків МАН України.

ВИСНОВКИ

У процесі проведеного дослідження було здійснено системний аналіз діяльності гуртків Сумського територіального відділення Малої академії наук України з акцентом на можливості впровадження веб-орієнтованої інформаційної системи для підтримки позашкільної дослідницької діяльності. Результати роботи підтвердили високу доцільність та практичну ефективність цифрової трансформації інформаційної взаємодії між учасниками освітнього процесу.

Опрацювання теоретико-методологічних засад дозволило сформулювати уявлення про сучасні тенденції автоматизації бізнес-процесів у сфері освіти, зокрема в діяльності гуртків, де потреба у структурованому обміні інформацією, доступності навчального контенту та прозорості оцінювання є критично важливою. Аналіз стану автоматизації Сумського територіального відділення МАН виявив фрагментарність цифрових підходів і відсутність єдиної платформи для об'єднання всіх учасників гурткової діяльності.

У результаті аналізу потреб користувачів були сформовані функціональні вимоги до інформаційної системи, серед яких ключовими є доступність, простота у використанні, можливість обміну матеріалами, управління завданнями та проведення онлайн-заходів. З урахуванням цих вимог було обґрунтовано вибір екосистеми Google Workspace як базової платформи для реалізації інформаційної підтримки. Цей вибір забезпечив мінімальні витрати на впровадження, високу адаптивність до змін, а також гнучкість у налаштуванні освітнього середовища.

У другому розділі проєкту здійснено покрокове налаштування структури обліку, обміну матеріалами та комунікації між учнями, керівниками та адміністраторами гуртків. Запропоновано механізм інтеграції Google Classroom, Google Drive, Google Calendar, Google Meet і Google Forms як складових частин єдиної системи. Проведена тестова апробація на реальних учасниках гуртків підтвердила практичну ефективність впровадження, зокрема покращення комунікації, доступність інформації, зменшення навантаження на керівників і координаторів.

Розроблена інструкція для користувачів системи чітко окреслює алгоритми дій і зону відповідальності для кожної ролі. Це дозволяє зменшити час на адаптацію до нової платформи та запобігти помилкам у її використанні.

Узагальнюючи, веб-орієнтована система інформаційної підтримки гуртків Сумського територіального відділення МАН сприяє цифровізації освітнього процесу, забезпечує високий рівень організаційної ефективності, підвищує мотивацію учасників і створює підґрунтя для подальшого масштабування та модернізації позашкільної наукової діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко Л. В. Цифрова трансформація освіти. Освіта ХХІ століття. 2020. Т. 2. Вип. 1. С. 45–56.
2. Бажан А. Р. Методика використання Google Classroom у позашкільлі. Журнал "Освіторія". 2022. № 6. С. 30–35.
3. Бондаренко Н. М. Інформатизація позашкільля: розвиток освітніх сервісів. Монографія. Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. 220 с.
4. Верховна Рада України. Про затвердження Положення про малу академію наук учнівської молоді № z0172-06 від 09.02.2006 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0172-06#Text>
5. Гриненко В. І. Інтеграція позашкільної освіти в освітню систему України. Журнал "Педагогіка позашкільля". 2019. № 4. С. 12–18.
6. Карпенко Ю. Системна інженерія в освітніх процесах. Монографія. К.: НАУ, 2019. 344 с.
7. Кравчик І. І. Інформаційні технології в освіті: теорія та практика. Підручник. Л.: Львівський нац. ун-т, 2015. 312 с.
8. Куцак Н. Інтеграція Google Drive у навчальний процес. Освітні технології. 2020. № 8. С. 60–65.
9. Лебединська О. Досвід застосування Google Forms у шкільному конкурсі. Педагоги і інтернет. 2021. № 3. С. 20–25.
10. Міністерство освіти і науки України. Національний центр "Мала академія наук України" (МАН). URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/pozashkilna-osvita/derzhavni-tsentr-pozashkilnoi-osviti/natsionalniy-tsentr-mala-akademiya-nauk-ukraini-man>
11. Міністерство освіти і науки України. Цифрова екосистема в освіті та її складові. Звіт 2022 р.
12. Національний центр «Мала академія наук України». URL: <https://man.gov.ua>
13. Офіційний сайт Сумського Національного Аграрного університету м. Суми. URL: <https://snau.edu.ua/>

- 14.Павленко Ю. С. Державна цифрова стратегія для освіти. Вісник КНУ ім. Т. Шевченка. 2021. № 5. С. 88–98.
- 15.Пономарьова Л. Онлайн-захист наукових робіт: проблеми та рішення. Формування ХХІ століття. 2023. № 4. С. 112–119.
- 16.Пустовіт Г. П. Позашкільна освіта та виховання у векторах сучасного розвитку. Освіта та педагогічна наука. 2009. № 3 (158). С. 5 – 10. 33.
- 17.Пустовіт Г. П. Теоретичні засади і методичні підходи щодо формування творчої особистості в позашкільних навчальних закладах. Теоретико-методичні основи творчої особистості в умовах позашкільних навчальних закладів : зб. мат. наук.-практ. конф. К., 2006. С. 38–69.
- 18.Сахнер Ю. Б., Школьников П. Г. Цифрова освіта. Монографія. К.: Видавництво «Освіта», 2018. 256 с.
- 19.Світч Р. Гейміфікація в освіті: міжнародний досвід. International Journal of Educational Technology. 2022. Vol. 15. № 4. Pp. 220–232.
- 20.Сергієнко О. М. Управління позашкільною освітою: теорія і практика. К.: «Логос», 2016. 280 с.
- 21.Фролова О. Експериментальні методи в середній освіті. Методичний журнал. 2021. № 1. С. 50–57.
- 22.Цифровий офіс України. Концепція цифровізації освіти. 2023. URL: <https://thedigital.gov.ua/>
- 23.Чорнобай П. Особливості дистанційного супроводу гуртків. Освітня зустріч. 2022. № 2. С. 77–84.
- 24.Canva. Ресурс для навчання та творчості. URL: <https://www.canva.com/education/>
- 25.Google Workspace for Education. URL: <https://edu.google.com/workspace-for-education/editions/overview/>
- 26.Microsoft Education. Digital tools for schools. URL: <https://education.microsoft.com/>
- 27.Moodle. Офіційна документація та спільнота. URL: <https://moodle.org/>
- 28.OBS Studio. Документація. URL: <https://obsproject.com/>

- 29.Telegram. FAQ та API. URL: <https://core.telegram.org/>
- 30.Trello. Інструкції та підтримка. URL: <https://trello.com/guide>
- 31.Zoom. Офіційний сайт. URL: <https://zoom.us/>
- 32.Фаулер, М. Архитектура корпоративных программных приложений / М. Фаулер. – М.: Вильямс, 2019. – 544 с.
- 33.Таненбаум, Э. Распределенные системы. Принципы и парадигмы / Э. Таненбаум, М. ван Стеен. – СПб.: Питер, 2020. – 877 с.
- 34.Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных / К. Дж. Дейт. – 8-е изд. – М.: Вильямс, 2018. – 1328 с.
- 35.Коннолли, Т. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика / Т. Коннолли, К. Бегг. – 3-е изд. – М.: Вильямс, 2019. – 1440 с.
- 36.Кузнецов, С. Д. Основы современных баз данных / С. Д. Кузнецов // Интернет-университет информационных технологий. – М.: ИНТУИТ.РУ, 2017. – 489 с.
- 37.Garrett, J. J. The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond / J. J. Garrett. – 2nd ed. – Berkeley: New Riders, 2019. – 208 p.
- 38.Norman, D. A. The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition / D. A. Norman. – New York: Basic Books, 2018. – 368 p.
- 39.Martin, R. C. Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design / R. C. Martin. – Boston: Prentice Hall, 2017. – 432 p.
- 40.Ferguson, N. Cryptography Engineering: Design Principles and Practical Applications / N. Ferguson, B. Schneier, T. Kohno. – Indianapolis: Wiley, 2020. – 384 p.
- 41.Мейер, Б. Объектно-ориентированное конструирование программных систем / Б. Мейер. – 2-е изд. – М.: Русская редакция, 2018. – 1232 с.
- 42.Stuttard, D. The Web Application Hacker's Handbook: Finding and Exploiting Security Flaws / D. Stuttard, M. Pinto. – 2nd ed. – Indianapolis: Wiley, 2019. – 912 p.

43. Myers, G. J. The Art of Software Testing / G. J. Myers, C. Sandler, T. Badgett. – 3rd ed. – Hoboken: Wiley, 2018. – 256 p.
44. Jain, R. The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling / R. Jain. – New York: Wiley, 2017. – 720 p.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

1 Призначення та мета створення вебсайту

1.1 Призначення вебсайту

Інформаційна система призначена для ефективної організації науково-дослідницької діяльності учнів, автоматизації управління гуртками та покращення комунікації між усіма учасниками освітнього процесу Сумського територіального відділення МАН.

1.2 Мета створення вебсайту

Основною метою створення системи є автоматизація процесів організації науково-дослідницької діяльності учнів, управління гуртками, комунікації між усіма учасниками освітнього процесу Сумського територіального відділення МАН.

1.3 Цільова аудиторія

Цільовою аудиторією вебсайту є керівництво, викладачі та учні Сумського територіального відділення МАН.

2 Вимоги до вебсайту

2.1 Вимоги до вебсайту в цілому

2.1.1 Вимоги до структури й функціонування вебсайту

Система має бути доступною в мережі Інтернет під доменним іменем u1494.freehost.pp.ua та складатися з взаємопов'язаних розділів із чітко визначеними функціями.

2.1.2 Вимоги до персоналу

Персонал не має потребувати спеціальних технічних навичок для підтримки та експлуатації системи, окрім загальних навичок роботи з комп'ютером і веб-браузером.

2.1.3 Вимоги до збереження інформації

Вся інформація, представлена у системі, буде зберігатися у базі даних, реалізованій за допомогою системи управління базами даних MySQL.

2.1.4 Вимоги до розмежування доступу

Система має бути загальнодоступною. Залежно від прав доступу, користувачі можуть бути поділені на звичайних відвідувачів та адміністраторів. Відвідувачі можуть переглядати інформацію про МАН, тоді як адміністратори мають право редагувати контент системи.

3 Структура вебсайту

3.1 Загальна інформація про структуру системи

Структура системи передбачає наявність таких розділів як: Головна сторінка, Реєстрація, Створення облікового запису, тощо.

3.2 Навігація

Для зручної навігації у системі має бути передбачено картка реєстрації учня.

3.3 Наповнення системи (контент)

Контент системи повинен бути легко керованим і оновлюваним через адміністративний інтерфейс, що забезпечується за допомогою зв'язку з базою даних.

3.4 Дизайн та структура системи

Дизайн системи є сучасним та орієнтованим на користувачів, забезпечуючи зручний доступ до інформації та функцій системи.

3.5 Вимоги до функціонування системи

3.5.1 Потреби користувача

Система повинна задовольняти потреби користувачів, такі як доступ до інформації про МАН, управління даними.

3.5.2 Функціональні вимоги

Система повинна забезпечувати управління контентом, відображення даних з бази даних.

3.5.3 Системні вимоги

Система повинна відповідати сучасним технічним стандартам, бути сумісною з основними веб-браузерами та підтримувати роботу з базами даних.

3.6 Вимоги до видів забезпечення

3.6.1 Вимоги до інформаційного забезпечення

Система має бути реалізована з використанням технологій HTML, CSS, JavaScript, PHP, MySQL.

3.6.2 Вимоги до лінгвістичного забезпечення

Інтерфейс користувача системи має бути виконаний українською мовою.

3.6.3 Вимоги до програмного забезпечення

Для коректної роботи системи необхідне встановлення веб-сервера, інтерпретатора PHP та системи управління базами даних MySQL.

4 Склад і зміст робіт зі створення вебсайту

Опис етапів роботи зі створення вебсайту наведено в таблиці А.3.

Таблиця А.3 – Етапи створення вебсайту

№	Склад і зміст робіт	Строк розробки (у робочих днях)
1	Постановка цілей та завдань системи	2
2	Розробка технічного завдання	3
3	Проектування архітектури та функціоналу системи	5
4	Розробка прототипу інтерфейсу користувача	4
5	Розробка бази даних та серверної частини	6
6	Інтеграція компонентів та тестування системи	5
7	Впровадження системи	3
8	Навчання персоналу роботі з системою	2
9	Завершальний етап та підтримка системи	Постійно
10	Загальна тривалість робіт	30

Джерело: запропоновано автором

5 Вимоги до складу й змісту робіт із введення вебсайту в експлуатацію

Для введення системи в експлуатацію необхідно розмістити її на сервері, придбати доменне ім'я та місце на хостингу. Система повинна бути адаптована до умов експлуатації, проведено налагодження та тестування всіх її компонентів. Необхідно забезпечити захист даних та резервне копіювання.

ДОДАТОК Б

Програмний код index.php

```

<?php
require_once 'config/config.php';
require_once 'includes/functions.php';
require_once 'includes/auth.php';

if (isLoggedIn()) {
    redirectTo('dashboard.php');
}

$page_title = 'Головна сторінка';
require_once 'templates/header.php';
?>

<div class="login-container">
    <div class="login-card">
        <div class="login-header">
            <i class="bi bi-mortarboard fs-1 text-primary mb-3"></i>
            <h2>Система МАН</h2>
            <p>Інформаційна підтримка діяльності гуртків Малої академії наук</p>
        </div>

        <div class="d-grid gap-2">
            <a href="login.php" class="btn btn-primary btn-lg">
                <i class="bi bi-box-arrow-in-right"></i> Увійти в систему
            </a>
            <a href="register.php" class="btn btn-outline-primary">
                <i class="bi bi-person-plus"></i> Реєстрація учня
            </a>
        </div>

        <div class="text-center mt-4">
            <small class="text-muted">
                Маєте питання? Звертайтеся до адміністратора:
                <a href="mailto:<?php echo ADMIN_EMAIL; ?>"><?php echo ADMIN_EMAIL;
?></a>
            </small>
        </div>
    </div>
</div>

<style>
body {
    background: linear-gradient(135deg, #0d6efd 0%, #0056b3 100%);
    min-height: 100vh;
}

```

</style>

<?php require_once 'templates/footer.php'; ?>

Программный код login.php

```
<?php
require_once 'config/config.php';
require_once 'includes/functions.php';
require_once 'includes/auth.php';
require_once 'includes/validation.php';

if (isLoggedIn()) {
    redirectTo('dashboard.php');
}

$errors = [];
$success_message = "";

if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'POST') {
    $username = sanitize($_POST['username'] ?? '');
    $password = $_POST['password'] ?? '';

    $errors = validateLoginData(['username' => $username, 'password' => $password]);

    if (empty($errors)) {
        $result = authenticateUser($username, $password);

        if ($result['success']) {
            $user = $result['user'];
            $role = $user['role_name'];

            switch ($role) {
                case 'admin':
                    redirectTo('admin/index.php');
                    break;
                case 'coordinator':
                    redirectTo('coordinator/index.php');
                    break;
                case 'supervisor':
                    redirectTo('supervisor/index.php');
                    break;
                case 'student':
                    redirectTo('student/index.php');
                    break;
                default:
                    redirectTo('dashboard.php');
            }
        } else {
```

```

        $errors[] = $result['message'];
    }
}

if (isset($_GET['registered'])) {
    $success_message = 'Регістрація успішна! Увійдіть в систему.';
}

if (isset($_GET['verified'])) {
    $success_message = 'Email підтверджено! Тепер ви можете увійти в систему.';
}

if (isset($_GET['reset'])) {
    $success_message = 'Пароль успішно змінено! Увійдіть з новим паролем.';
}

$page_title = 'Вхід в систему';
require_once 'templates/header.php';
?>

<div class="login-container">
    <div class="login-card">
        <div class="login-header">
            <i class="bi bi-box-arrow-in-right fs-1 text-primary mb-3"></i>
            <h2>Вхід в систему</h2>
            <p>Введіть свої облікові дані</p>
        </div>

        <?php if (!empty($errors)): ?>
            <div class="alert alert-danger">
                <ul class="mb-0">
                    <?php foreach ($errors as $error): ?>
                        <li><?php echo $error; ?></li>
                    <?php endforeach; ?>
                </ul>
            </div>
        <?php endif; ?>

        <?php if ($success_message): ?>
            <div class="alert alert-success">
                <?php echo $success_message; ?>
            </div>
        <?php endif; ?>

        <form method="POST" class="needs-validation" novalidate>
            <div class="mb-3">
                <label for="username" class="form-label">Логін або Email</label>
                <div class="input-group">
                    <span class="input-group-text">
                        <i class="bi bi-person"></i>
                    </span>

```

```

        <input type="text"
            class="form-control"
            id="username"
            name="username"
            value="<?php echo htmlspecialchars($_POST['username'] ?? ''); ?>"
            required>
        <div class="invalid-feedback">
            Введіть логін або email
        </div>
    </div>
</div>

<div class="mb-3">
    <label for="password" class="form-label">Пароль</label>
    <div class="input-group">
        <span class="input-group-text">
            <i class="bi bi-lock"></i>
        </span>
        <input type="password"
            class="form-control"
            id="password"
            name="password"
            required>
        <button type="button"
            class="btn btn-outline-secondary"
            onclick="togglePassword('password')">
            <i class="bi bi-eye"></i>
        </button>
        <div class="invalid-feedback">
            Введіть пароль
        </div>
    </div>
</div>

<div class="mb-3 form-check">
    <input type="checkbox" class="form-check-input" id="remember"
name="remember">
    <label class="form-check-label" for="remember">
        Запам'ятати мене
    </label>
</div>

<div class="d-grid">
    <button type="submit" class="btn btn-primary btn-lg">
        <i class="bi bi-box-arrow-in-right"></i> Увійти
    </button>
</div>
</form>

<div class="text-center mt-4">
    <a href="forgot_password.php" class="text-decoration-none">
        <i class="bi bi-question-circle"></i> Забули пароль?
    </a>
</div>

```

```

        </a>
    </div>

    <hr class="my-4">

    <div class="text-center">
        <p class="mb-2">Ще не маєте облікового запису?</p>
        <a href="register.php" class="btn btn-outline-primary">
            <i class="bi bi-person-plus"></i> Реєстрація учня
        </a>
    </div>

    <div class="text-center mt-3">
        <small class="text-muted">
            <a href="index.php" class="text-decoration-none">
                <i class="bi bi-house"></i> На головну
            </a>
        </small>
    </div>
</div>

<style>
body {
    background: linear-gradient(135deg, #0d6efd 0%, #0056b3 100%);
    min-height: 100vh;
}
</style>

<?php require_once 'templates/footer.php'; ?>

```

Програмний код register.php

```

<?php
require_once 'config/config.php';
require_once 'includes/functions.php';
require_once 'includes/auth.php';
require_once 'includes/validation.php';

if (isLoggedIn()) {
    redirectTo('dashboard.php');
}

$errors = [];
$success = false;

if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'POST') {
    $data = [
        'username' => sanitize($_POST['username'] ?? ''),

```



```

<div class="alert alert-danger">
  <h6 class="alert-heading">Помилки валідації:</h6>
  <ul class="mb-0">
    <?php foreach ($errors as $error): ?>
      <li><?php echo $error; ?></li>
    <?php endforeach; ?>
  </ul>
</div>
<?php endif; ?>

<form method="POST" class="needs-validation" novalidate>
  <div class="row">
    <div class="col-md-6 mb-3">
      <label for="username" class="form-label">Логін <span class="text-
danger">*</span></label>
      <input type="text"
        class="form-control"
        id="username"
        name="username"
        value="<?php echo htmlspecialchars($data['username'] ?? ''); ?>"
        pattern="^[a-zA-Z0-9_]{3,20}$"
        required>
      <div class="form-text">Лише літери, цифри та _ (3-20
символів)</div>
      <div class="invalid-feedback">Введіть коректний логін</div>
    </div>

    <div class="col-md-6 mb-3">
      <label for="email" class="form-label">Email <span class="text-
danger">*</span></label>
      <input type="email"
        class="form-control"
        id="email"
        name="email"
        value="<?php echo htmlspecialchars($data['email'] ?? ''); ?>"
        required>
      <div class="invalid-feedback">Введіть коректний email</div>
    </div>

  </div>

  <div class="row">
    <div class="col-md-6 mb-3">
      <label for="password" class="form-label">Пароль <span class="text-
danger">*</span></label>
      <div class="input-group">
        <input type="password"
          class="form-control"
          id="password"
          name="password"
          minlength="<?php echo PASSWORD_MIN_LENGTH; ?>"
          required>
        <button type="button"

```



```

        class="btn btn-outline-secondary"
        onclick="togglePassword('password')">
        <i class="bi bi-eye"></i>
    </button>
    <div class="invalid-feedback">Мінімум    <?php    echo
PASSWORD_MIN_LENGTH; ?> символів</div>
    </div>
</div>

<div class="col-md-6 mb-3">
    <label for="confirm_password" class="form-label">Підтвердження
паролю <span class="text-danger">*</span></label>
    <div class="input-group">
        <input type="password"
            class="form-control"
            id="confirm_password"
            name="confirm_password"
            required>
        <button type="button"
            class="btn btn-outline-secondary"
            onclick="togglePassword('confirm_password')">
            <i class="bi bi-eye"></i>
        </button>
        <div class="invalid-feedback">Паролі повинні співпадати</div>
    </div>
</div>
</div>

<div class="row">
    <div class="col-md-4 mb-3">
        <label for="last_name" class="form-label">Прізвище    <span
class="text-danger">*</span></label>
        <input type="text"
            class="form-control"
            id="last_name"
            name="last_name"
            value="<?php echo htmlspecialchars($data['last_name'] ?? ''); ?>"
            pattern="^[a-яёіїєтА-ЯЁІЇЄТ\s\-' ]{2,50}$"
            required>
        <div class="invalid-feedback">Введіть коректне прізвище</div>
    </div>

    <div class="col-md-4 mb-3">
        <label for="first_name" class="form-label">Ім'я    <span class="text-
danger">*</span></label>
        <input type="text"
            class="form-control"
            id="first_name"
            name="first_name"
            value="<?php echo htmlspecialchars($data['first_name'] ?? ''); ?>"
            pattern="^[a-яёіїєтА-ЯЁІЇЄТ\s\-' ]{2,50}$"
            required>
    </div>
</div>

```

```

<div class="invalid-feedback">Введіть коректне ім'я</div>
</div>

<div class="col-md-4 mb-3">
  <label for="middle_name" class="form-label">По батькові</label>
  <input type="text"
    class="form-control"
    id="middle_name"
    name="middle_name"
    value="<?php echo htmlspecialchars($data['middle_name'] ?? "
?>"
    pattern="^[a-яёіїєтА-ЯЁІІЄТ\s\-\']{2,50}$">
  <div class="invalid-feedback">Введіть коректне по батькові</div>
</div>
</div>

<div class="row">
  <div class="col-md-6 mb-3">
    <label for="phone" class="form-label">Телефон <span class="text-
danger">*</span></label>
    <input type="tel"
      class="form-control"
      id="phone"
      name="phone"
      value="<?php echo htmlspecialchars($data['phone'] ?? "
pattern="^\+380\d{9}$"
placeholder="+380501234567"
required>
    <div class="form-text">Формат: +380XXXXXXXXXX</div>
    <div class="invalid-feedback">Введіть коректний номер
телефону</div>
  </div>

  <div class="col-md-6 mb-3">
    <label for="class_number" class="form-label">Клас <span
class="text-danger">*</span></label>
    <select class="form-select" id="class_number" name="class_number"
required>
      <option value="">Оберіть клас</option>
      <?php for ($i = 1; $i <= 11; $i++): ?>
        <option value="<?php echo $i; ?>"
          <?php echo (isset($data['class_number']) &&
$data['class_number'] == $i) ? 'selected' : ""; ?>>
        <?php echo $i; ?> клас
      </option>
    <?php endfor; ?>
  </select>
  <div class="invalid-feedback">Оберіть клас</div>
</div>
</div>

<div class="mb-4">

```

```

        <label for="school" class="form-label">Навчальний заклад <span
class="text-danger">*</span></label>
        <input type="text"
            class="form-control"
            id="school"
            name="school"
            value="<?php echo htmlspecialchars($data['school'] ?? ''); ?>"
            placeholder="Назва школи, ліцею, гімназії"
            required>
        <div class="invalid-feedback">Введіть назву навчального
закладу</div>
    </div>

    <div class="mb-4">
        <div class="form-check">
            <input class="form-check-input" type="checkbox" id="agree_terms"
required>
                <label class="form-check-label" for="agree_terms">
                    Я погоджуюся з <a href="#" class="text-decoration-
none">правилами користування системою</a>
                    та <a href="#" class="text-decoration-none">політикою
конфіденційності</a> <span class="text-danger">*</span>
                </label>
            <div class="invalid-feedback">Необхідно підтвердити згоду</div>
        </div>
    </div>

    <div class="d-grid">
        <button type="submit" class="btn btn-primary btn-lg">
            <i class="bi bi-person-plus"></i> Зареєструватися
        </button>
    </div>
</form>

<hr class="my-4">

<div class="text-center">
    <p class="mb-2">Вже маєте обліковий запис?</p>
    <a href="login.php" class="btn btn-outline-primary">
        <i class="bi bi-box-arrow-in-right"></i> Увійти в систему
    </a>
</div>

<?php endif; ?>

<div class="text-center mt-3">
    <small class="text-muted">
        <a href="index.php" class="text-decoration-none">
            <i class="bi bi-house"></i> На головну
        </a>
    </small>
</div>

```

```

        </div>
    </div>
</div>
</div>
</div>

<script>
document.addEventListener('DOMContentLoaded', function() {
    const password = document.getElementById('password');
    const confirmPassword = document.getElementById('confirm_password');

    function validatePassword() {
        if (password.value !== confirmPassword.value) {
            confirmPassword.setCustomValidity('Паролі не співпадають');
        } else {
            confirmPassword.setCustomValidity('');
        }
    }

    password.addEventListener('input', validatePassword);
    confirmPassword.addEventListener('input', validatePassword);
});
</script>

<?php require_once 'templates/footer.php'; ?>

```

Програмний код student/index.php

```

<?php
require_once '../config/config.php';
require_once '../includes/functions.php';
require_once '../includes/auth.php';

requireAuth();
requireRole('student');

$user = getCurrentUser();
$user_id = $user['id'];

$circles = getCirclesByUser($user_id, 'student');

$stmt = $pdo->prepare("
    SELECT a.*, c.name as circle_name,
        CASE
            WHEN a.due_date < CURDATE() THEN 'overdue'
            WHEN asub.id IS NOT NULL THEN 'completed'
            ELSE 'pending'
        END as status,
        asub.score, asub.submitted_at

```

```

FROM assignments a
JOIN circles c ON a.circle_id = c.id
JOIN circle_participants cp ON c.id = cp.circle_id
LEFT JOIN assignment_submissions asub ON a.id = asub.assignment_id AND
asub.student_id = ?
WHERE cp.student_id = ? AND a.is_active = 1
ORDER BY
CASE
    WHEN a.due_date < CURDATE() AND asub.id IS NULL THEN 1
    WHEN asub.id IS NULL THEN 2
    ELSE 3
END,
a.due_date ASC
LIMIT 5
");
$stmt->execute([$user_id, $user_id]);
$recent_assignments = $stmt->fetchAll();

$stmt = $pdo->prepare("
SELECT m.*, c.name as circle_name
FROM materials m
JOIN circles c ON m.circle_id = c.id
JOIN circle_participants cp ON c.id = cp.circle_id
WHERE cp.student_id = ?
ORDER BY m.created_at DESC
LIMIT 5
");
$stmt->execute([$user_id]);
$recent_materials = $stmt->fetchAll();

$stmt = $pdo->prepare("
SELECT AVG(asub.score) as avg_score, COUNT(asub.id) as completed_assignments
FROM assignment_submissions asub
JOIN assignments a ON asub.assignment_id = a.id
WHERE asub.student_id = ? AND asub.score IS NOT NULL
");
$stmt->execute([$user_id]);
$performance = $stmt->fetch();

$page_title = 'Особистий кабінет учня';
$additional_css = ['./assets/css/dashboard.css'];
require_once './templates/header.php';
?>

```

```

<div class="container-fluid">
    <div class="row">
        <div class="col-lg-12">
            <div class="dashboard-stats">
                <div class="row text-center">
                    <div class="col-md-3 col-sm-6 mb-3">
                        <div class="stat-card">
                            <span class="stat-number"><?php echo count($circles); ?></span>

```

```

        <div class="stat-label">Мої зуртки</div>
    </div>
</div>
<div class="col-md-3 col-sm-6 mb-3">
    <div class="stat-card">
        <span class="stat-number"><?php echo count($recent_assignments);
?></span>

        <div class="stat-label">Активних завдань</div>
    </div>
</div>
<div class="col-md-3 col-sm-6 mb-3">
    <div class="stat-card">
        <span class="stat-number"><?php echo $performance['completed_assignments'] ?? 0; ?></span>
        <div class="stat-label">Виконано завдань</div>
    </div>
</div>
<div class="col-md-3 col-sm-6 mb-3">
    <div class="stat-card">
        <span class="stat-number"><?php echo $performance['avg_score'] ?
round($performance['avg_score'], 1) : '—'; ?></span>
        <div class="stat-label">Середній бал</div>
    </div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="row">
    <div class="col-lg-6 mb-4">
        <div class="card">
            <div class="card-header d-flex justify-content-between align-items-center">
                <span><i class="bi bi-list-task"></i> Мої завдання</span>
                <a href="assignments.php" class="btn btn-sm btn-outline-primary">Всі
завдання</a>
            </div>
            <div class="card-body">
                <?php if (empty($recent_assignments)): ?>
                    <div class="text-center py-4 text-muted">
                        <i class="bi bi-inbox fs-1 d-block mb-2"></i>
                        <p>Наразі немає активних завдань</p>
                    </div>
                <?php else: ?>
                    <?php foreach ($recent_assignments as $assignment): ?>
                        <div class="assignment-card card mb-3 <?php echo $assignment['status'];
?>">
                            <div class="card-body py-2">
                                <div class="d-flex justify-content-between align-items-start">
                                    <div>
                                        <h6 class="mb-1"><?php
htmlspecialchars($assignment['title']); ?></h6>

```

```

        <small class="text-muted"><?php echo
htmlspecialchars($assignment['circle_name']); ?></small>
        <?php if ($assignment['due_date']): ?>
            <div class="mt-1">
                <small class="<?php echo $assignment['status'] ===
'overdue' ? 'text-danger' : 'text-muted'; ?>">
                    <i class="bi bi-calendar"></i> До <?php echo
formatDate($assignment['due_date']); ?>
                </small>
            </div>
        <?php endif; ?>
    </div>
    <div class="text-end">
        <?php if ($assignment['status'] === 'completed'): ?>
            <span class="badge bg-success">Виконано</span>
            <?php if ($assignment['score']): ?>
                <div class="mt-1">
                    <small class="text-success fw-bold"><?php echo
$assignment['score']; ?> балів</small>
                </div>
            <?php endif; ?>
        <?php elseif ($assignment['status'] === 'overdue'): ?>
            <span class="badge bg-danger">Прострочено</span>
        <?php else: ?>
            <span class="badge bg-warning">Очікує</span>
        <?php endif; ?>
    </div>
</div>
</div>
</div>
<?php endforeach; ?>
<?php endif; ?>
</div>
</div>
<div class="col-lg-6 mb-4">
    <div class="card">
        <div class="card-header d-flex justify-content-between align-items-center">
            <span><i class="bi bi-folder"></i> Нові матеріали</span>
            <a href="materials.php" class="btn btn-sm btn-outline-primary">Bci
матеріали</a>
        </div>
        <div class="card-body">
            <?php if (empty($recent_materials)): ?>
                <div class="text-center py-4 text-muted">
                    <i class="bi bi-folder-x fs-1 d-block mb-2"></i>
                    <p>Наразі немає матеріалів</p>
                </div>
            <?php else: ?>
                <?php foreach ($recent_materials as $material): ?>
                    <div class="d-flex justify-content-between align-items-center mb-3">

```

```

<div>
    <h6 class="mb-1"><?php echo htmlspecialchars($material['title']);
?></h6>
    <small class="text-muted"><?php echo
htmlspecialchars($material['circle_name']); ?></small>
    <div class="mt-1">
        <small class="text-muted">
            <i class="bi bi-clock"></i> <?php echo
formatDateTime($material['created_at']); ?>
        </small>
    </div>
</div>
<div>
    <?php if ($material['file_path']): ?>
        <a href="<?php echo htmlspecialchars($material['file_path']); ?>"
            class="btn btn-sm btn-outline-primary"
            target="_blank">
            <i class="bi bi-download"></i>
        </a>
    <?php endif; ?>
</div>
</div>
<?php endforeach; ?>
<?php endif; ?>
</div>
</div>
</div>
<div class="row">
    <div class="col-lg-12">
        <div class="card">
            <div class="card-header">
                <i class="bi bi-diagram-3"></i> Мої гуртки
            </div>
            <div class="card-body">
                <?php if (empty($circles)): ?>
                    <div class="text-center py-5">
                        <i class="bi bi-plus-circle fs-1 text-muted d-block mb-3"></i>
                        <h5 class="text-muted">Ви ще не записані до жодного гуртка</h5>
                        <p class="text-muted">Зверніться до координатора для запису до
гуртка</p>
                    </div>
                <?php else: ?>
                    <div class="row">
                        <?php foreach ($circles as $circle): ?>
                            <div class="col-md-6 col-lg-4 mb-3">
                                <div class="card circle-card h-100">
                                    <div class="card-body">
                                        <h5 class="card-title"><?php
htmlspecialchars($circle['name']); ?></h5>
                                        <p class="card-text text-muted">

```



```

        <i class="bi bi-tag"></i> <?php echo
htmlspecialchars($circle['direction_name']); ?>
    </p>
    <p class="card-text">
        <?php echo htmlspecialchars(substr($circle['description'], 0,
100)) . '...'; ?>
    </p>
    <div class="mt-auto">
        <a href="my_circle.php?id=<?php echo $circle['id']; ?>"
            class="btn btn-primary btn-sm">
            <i class="bi bi-arrow-right"></i> Переїму
        </a>
    </div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<?php endforeach; ?>
</div>
<?php endif; ?>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>

<?php require_once '../templates/footer.php'; ?>

```

Програмний код admin/index.php

```

<?php
require_once '../config/config.php';
require_once '../includes/functions.php';
require_once '../includes/auth.php';

requireAuth();
requireRole('admin');

$user = getCurrentUser();

$stmt = $pdo->query("SELECT COUNT(*) FROM users WHERE is_active = 1");
$total_users = $stmt->fetchColumn();

```

```
$stmt = $pdo->query("SELECT COUNT(*) FROM users WHERE role_id = 4 AND is_active = 1");
```

```
$total_students = $stmt->fetchColumn();
```

```
$stmt = $pdo->query("SELECT COUNT(*) FROM circles WHERE is_active = 1");
```

```
$total_circles = $stmt->fetchColumn();
```

```
$stmt = $pdo->query("SELECT COUNT(*) FROM assignments WHERE is_active = 1");
```

```
$total_assignments = $stmt->fetchColumn();
```

```
$stmt = $pdo->query("
    SELECT r.name as role_name, COUNT(u.id) as count
    FROM roles r
    LEFT JOIN users u ON r.id = u.role_id AND u.is_active = 1
    GROUP BY r.id, r.name
    ORDER BY r.id
");
```

```
$users_by_role = $stmt->fetchAll();
```

```
$stmt = $pdo->query("
    SELECT sd.name as direction_name, COUNT(c.id) as count
    FROM scientific_directions sd
    LEFT JOIN circles c ON sd.id = c.scientific_direction_id AND c.is_active = 1
    GROUP BY sd.id, sd.name
    ORDER BY count DESC
");
```

```
$circles_by_direction = $stmt->fetchAll();
```

```
$stmt = $pdo->query("
    SELECT DATE(al.created_at) as date, COUNT(*) as count
    FROM activity_logs al
    WHERE al.created_at >= DATE_SUB(NOW(), INTERVAL 7 DAY)
    GROUP BY DATE(al.created_at)
    ORDER BY date DESC
");
```

```
$recent_activity = $stmt->fetchAll();
```

```
$page_title = 'Панель адміністратора';
```

```
$additional_css = ['./assets/css/dashboard.css'];
```

```
require_once '../templates/header.php';
```

```
?>
```

```
<div class="container-fluid">
```

```
<div class="row">
```

```
<div class="col-lg-12">
```

```
<div class="dashboard-stats">
```

```
<div class="row text-center">
```

```
<div class="col-md-3 col-sm-6 mb-3">
```

```
<div class="stat-card">
```

```
<span class="stat-number"><?php echo $total_users; ?></span>
```

```
<div class="stat-label">Всього користувачів</div>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
<div class="col-md-3 col-sm-6 mb-3">
```

```
<div class="stat-card">
```

```
<span class="stat-number"><?php echo $total_students; ?></span>
```

```
<div class="stat-label">Учні</div>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
<div class="col-md-3 col-sm-6 mb-3">
```

```
<div class="stat-card">
```

```
<span class="stat-number"><?php echo $total_circles; ?></span>
```

```
<div class="stat-label">Активних гуртків</div>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
<div class="col-md-3 col-sm-6 mb-3">
```

```
<div class="stat-card">
```

```
<span class="stat-number"><?php echo $total_assignments; ?></span>
```

```
<div class="stat-label">Завдань</div>
```

```
</div>
```

```

        </div>
    </div>
</div>
</div>
</div>

<div class="row">
    <div class="col-lg-4 mb-4">
        <div class="card">
            <div class="card-header">
                <i class="bi bi-people"></i> Користувачі за ролями
            </div>
            <div class="card-body">
                <?php foreach ($users_by_role as $role_stat): ?>
                    <div class="d-flex justify-content-between align-items-center mb-2">
                        <span><?php echo ucfirst($role_stat['role_name']); ?></span>
                        <span class="badge bg-primary"><?php echo $role_stat['count'];
?></span>
                    </div>
                <?php endforeach; ?>
            </div>
        </div>
    </div>
    <div class="col-lg-4 mb-4">
        <div class="card">
            <div class="card-header">
                <i class="bi bi-diagram-3"></i> Гуртки за напрямками
            </div>
            <div class="card-body">
                <?php foreach ($circles_by_direction as $direction_stat): ?>
                    <div class="d-flex justify-content-between align-items-center mb-2">
                        <span><?php echo $direction_stat['direction_name']; ?></span>
                        <span class="badge bg-success"><?php echo $direction_stat['count'];
?></span>
                    </div>
                <?php endforeach; ?>
            </div>
        </div>
    </div>

```

```

        </div>
        <?php endforeach; ?>
    </div>
</div>
</div>

<div class="col-lg-4 mb-4">
    <div class="card">
        <div class="card-header">
            <i class="bi bi-activity"></i> Активність (останні 7 днів)
        </div>
        <div class="card-body">
            <?php foreach ($recent_activity as $activity): ?>
                <div class="d-flex justify-content-between align-items-center mb-2">
                    <span><?php echo formatDate($activity['date']); ?></span>
                    <span class="badge bg-info"><?php echo $activity['count']; ?> дії</span>
                </div>
            <?php endforeach; ?>
        </div>
    </div>
</div>
</div>

<div class="row">
    <div class="col-lg-12">
        <div class="card">
            <div class="card-header d-flex justify-content-between align-items-center">
                <span><i class="bi bi-speedometer2"></i> Швидкі дії</span>
            </div>
            <div class="card-body">
                <div class="row">
                    <div class="col-md-3 mb-3">
                        <a href="users.php" class="btn btn-outline-primary w-100 py-3">
                            <i class="bi bi-people fs-4 d-block mb-2"></i>
                            Управління користувачами

```

```

        </a>
    </div>
    <div class="col-md-3 mb-3">
        <a href="circles.php" class="btn btn-outline-success w-100 py-3">
            <i class="bi bi-diagram-3 fs-4 d-block mb-2"></i>
            Управління гуртками
        </a>
    </div>
    <div class="col-md-3 mb-3">
        <a href="reports.php" class="btn btn-outline-info w-100 py-3">
            <i class="bi bi-graph-up fs-4 d-block mb-2"></i>
            Звіти та аналітика
        </a>
    </div>
    <div class="col-md-3 mb-3">
        <a href="settings.php" class="btn btn-outline-warning w-100 py-3">
            <i class="bi bi-gear fs-4 d-block mb-2"></i>
            Налаштування системи
        </a>
    </div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<?php require_once '../templates/footer.php'; ?>

```

ДОДАТОК В

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ

науково-практичної конференції
викладачів, аспірантів та студентів
Сумського НАУ

(14-18 квітня 2025 р.)

ОСОБЛИВОСТІ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНОЇ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ГУРТКІВ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

Погореленко Д. Є., 4 курсу ФЕІМ, спец. «Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: доц. Долгих Я. В.
Сумський НАУ

Запровадження веб-орієнтованої системи інформаційної підтримки діяльності Малої академії наук України обумовлено потребою в цифровій трансформації освітнього середовища та модернізації управлінських процесів. Така система виконує низку важливих функцій, що значно підвищують ефективність організації та координації роботи гуртків.

Завдяки автоматизованій реєстрації учасників, процес залучення школярів до гурткової роботи стає швидшим, зручнішим і доступнішим. Замість традиційних паперових форм і списків, керівники гуртків отримують можливість вести облік у цифровому форматі, що знижує ризик втрати даних та дозволяє швидко оновлювати інформацію.

Централізоване планування занять охоплює як створення детального розкладу, так і його оновлення з урахуванням змін у навчальному процесі. Кожен учасник системи має змогу бачити актуальний розклад у своєму особистому кабінеті, а також отримувати автоматичні сповіщення про заплановані заходи, зміни чи нагадування про виконання завдань.

Моніторинг успішності учнів реалізується через вбудовані інструменти оцінювання, аналітичні звіти та систему статистики. Це дозволяє наставникам бачити індивідуальну траєкторію розвитку кожного учня, виявляти прогалини у знаннях та своєчасно надавати необхідну підтримку.

Крім того, система створює умови для інтерактивної взаємодії між учнями та науковими керівниками, що відбувається за допомогою комунікаційних модулів: обміну повідомленнями, форумів, відеозв'язку. Це сприяє зміцненню зв'язку між учасниками освітнього процесу, особливо в умовах дистанційної або змішаної форми навчання.

Веб-орієнтована система також виступає ефективним інструментом для забезпечення доступу до освітніх ресурсів та покращення інформаційної взаємодії. Завдяки єдиній платформі:

- учні мають постійну можливість отримувати навчальні матеріали, що є особливо важливим у разі пропуску занять або підготовки до наукових конкурсів;
- завантаження та перегляд матеріалів відбувається без обмежень у часі чи місці, що сприяє самостійній роботі та розвитку навичок самоосвіти;
- координація між викладачами та учнями здійснюється швидко та зручно: завдання можуть публікуватися в особистих кабінетах, а відповіді — завантажуватися безпосередньо на платформу;
- система дозволяє організовувати тематичні форуми, вебінари та онлайн-консультації, що сприяє підвищенню мотивації учнів до участі в освітньому процесі.

Особливе значення в умовах сучасного освітнього середовища має забезпечення рівного доступу до освітніх можливостей для всіх учасників, незалежно від їхнього місця проживання, соціально-економічного статусу чи інших обставин. Веб-орієнтована система управління гуртками МАН України виступає ефективним інструментом для подолання територіальних та інфраструктурних бар'єрів, які традиційно обмежували участь дітей із віддалених, сільських або малозабезпечених регіонів у науково-освітній діяльності.

У довготривалій перспективі це відкриває нові можливості для формування всебічно розвиненого інтелектуального потенціалу держави, оскільки доступ до якісної позашкільної освіти та наукової діяльності стає масовим і системним. Саме такий підхід забезпечує не лише справедливість, а й сталий розвиток людського капіталу на національному рівні.

Таким чином, інтеграція веб-орієнтованої системи в діяльність гуртків Малої академії наук України є важливим етапом у процесі цифрової трансформації позашкільної освіти. Застосування таких систем забезпечує не лише модернізацію організаційних процесів, а й сприяє створенню цілісного, гнучкого та адаптивного освітнього середовища, орієнтованого на потреби кожного учня.

Завдяки автоматизації реєстрації, планування занять, моніторингу успішності та інтеграції інструментів для комунікації, підвищується ефективність управління освітнім процесом, зменшується адміністративне навантаження та зростає рівень прозорості всіх процесів.

Не менш важливою є інклюзивна функція системи — забезпечення рівного доступу до якісної позашкільної освіти для учнів незалежно від місця проживання. Це дозволяє виявляти, підтримувати та розвивати науковий потенціал школярів з усіх регіонів України.

Отже, у перспективі впровадження таких систем створює передумови для формування цифрової екосистеми позашкільної освіти на національному рівні, яка базуватиметься на принципах відкритості, доступності, гнучкості та ефективної взаємодії всіх учасників освітнього процесу.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНОЇ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ГУРТКІВ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

Погорепенко Д. С., 4 курсу ФЕІМ, спец. «Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: доц. Долгих Я. В.
Сумський НАУ

Сучасні інформаційні технології відіграють ключову роль у розвитку освіти, забезпечуючи ефективні механізми управління навчальними процесами. Зокрема, у сфері неформальної освіти, до якої належать гуртки Малої академії наук України (МАН), виникає потреба у створенні веб-орієнтованої системи для підтримки їхньої діяльності. Така система повинна автоматизувати процеси адміністрування, сприяти комунікації між учасниками та забезпечувати зручний доступ до навчальних матеріалів [5]. Веб-орієнтована система інформаційної підтримки діяльності гуртків МАН України має відповідати сучасним вимогам до програмного забезпечення, забезпечуючи гнучкість, масштабованість та безпеку. Її розробка потребує детального аналізу існуючих рішень, визначення ключових функціональних можливостей та вибору оптимальних технологій реалізації. З огляду на це, дане дослідження спрямоване на розробку та впровадження ефективного веб-рішення для підтримки освітньої діяльності МАН.

Під управлінням освітньою діяльністю розуміється комплекс організаційних та інформаційних процесів, які забезпечують функціонування навчальних закладів та гуртків. Автоматизація цих процесів дозволяє мінімізувати адміністративні витрати, оптимізувати комунікацію між учасниками навчального процесу та покращити контроль за результатами навчання. Особливо це актуально для неформальної освіти, де традиційні методи адміністрування часто є неефективними або занадто трудомісткими. Аналіз сучасних досліджень у сфері автоматизації освітніх процесів показує, що більшість рішень спрямовані на підтримку загальної освіти, у той час як неформальні освітні програми, зокрема гуртки, потребують спеціалізованих підходів. Серед основних проблем, з якими стикаються гуртки МАН, можна виділити відсутність єдиної інформаційної платформи, складність адміністрування та недостатній рівень інтеграції із загальною освітньою системою [1]. Існуючі програмні продукти, такі як системи управління навчанням (LMS), орієнтовані переважно на формальну освіту, а їх використання у сфері гурткової роботи може бути обмеженим через специфіку діяльності. Тому розробка спеціалізованої веб-орієнтованої системи повинна враховувати особливості функціонування МАН, включаючи модульну структуру, гнучкі механізми адміністрування та підтримку різних форм навчання. Інформаційна підтримка діяльності гуртків МАН передбачає розробку інструментів для керування розкладом занять, реєстрації учасників, розповсюдження навчальних матеріалів та моніторингу прогресу учнів. Також важливим є забезпечення інтеграції з іншими системами та можливість використання сучасних технологій, таких як штучний інтелект та хмарні обчислення [4].

Розробка веб-орієнтованої системи включає кілька ключових етапів: аналіз вимог, вибір архітектурного підходу, проєктування бази даних, створення інтерфейсу користувача та впровадження основних функціональних модулів. Архітектура системи повинна передбачати можливість розширення функціональності та підтримку багатокористувачського режиму. Вибір технологій для реалізації системи має базуватися на критеріях продуктивності, безпеки та зручності використання. Популярними рішеннями для розробки веб-додатків є фреймворки на основі JavaScript (React, Angular) та серверні технології, такі як Node.js або Django. Використання баз даних, наприклад PostgreSQL чи MongoDB, забезпечить ефективне збереження та обробку інформації. Створення прототипу веб-орієнтованої системи дозволяє оцінити її зручність та відповідність вимогам користувачів. Основними критеріями ефективності є швидкість роботи, зручність навігації та доступність функцій для всіх учасників освітнього процесу. Проведення тестування допоможе виявити можливі недоліки та вдосконалити систему [2]. Отже, запропонована веб-орієнтована система інформаційної підтримки діяльності гуртків МАН України спрямована на вирішення ключових проблем адміністрування та покращення комунікації між учасниками освітнього процесу. Її впровадження дозволить оптимізувати навчальну діяльність, підвищити рівень організації роботи гуртків та забезпечити доступ до сучасних освітніх технологій.

Список використаних джерел

- Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти. – Київ: Педагогічна думка, 2019. URL: <https://core.ac.uk/doi/pdf/full/11084479.pdf>
- Кухаренко В.М. Технології дистанційного навчання. – Харків: ХНУ, 2020. URL: <https://surf.li/wmrc>
- Сисова С.О. Теоретичні засади інновацій в освіті. – Київ: Наукова думка, 2018. URL: <https://lib.iffa.gov.ua/doi/pdf/740198/>
- Чумаченко І.В. Інформаційні системи в освіті. – Львів: Львівська політехніка, 2021. URL: <https://surf.lykomcqi>
- Федорова В.В. Розвиток цифрових технологій у навчанні. – Одеса: ОНУ, 2022. URL: <https://surf.li/obzuzqi>