

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
Кафедра Медіасистем та технологій
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 186 Видавництво та поліграфія
Тип програми Освітньо-професійна
Освітня програма Комп'ютерні технології
та системи видавничо-поліграфічних виробництв
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри МСТ _____
(підпис)

« 30 » жовтня 2023 р.

**ЗАВДАННЯ
НА АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ**

студентові Баб'як Вікторії Сергіївні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження процесу розробки мультимедійних навчальних комплексів для студентів

Затверджена наказом по університету від 27 жовтня 2023 р. 1249 Ст

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 11 січня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи

Державні вимоги до навчальних видань;

Стандартизація та принципи створення мультимедійних видань.

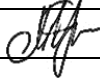
4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі

Роль МНК у навчальному процесі студентів; Типологія електронних видань; Вимоги до навчальних електронних видань; Стандартизація та принципи проектування і створення мультимедійних видань; Етапи розробки МНК; Особливості та технічні аспекти тестування; Методики створення інтергрованою тестування у МНК; Розробка методики створення мультимедійного видання; Експериментальна частина; Економічна частина; Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій

Слайди: Актуальність та мета дослідження; Постановка задач; Дослідження стану проблеми; Аналіз аналогів; Реалізація методики вирішення проблеми; Експериментальна частина; Економічна частина; Висновки.

6. Консультанти розділів роботи

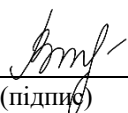
Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	доц. Табакова І.С.		02.01.2024
Економічна частина	ас. Помогалова Н.В.		28.12.2023

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літератури, аналіз стану проблеми та постановка завдання дослідження	02.09.23	виконано
2	Дослідження типології електронних видань, вимог до навчальних видань, стандартизації та принципів проектування	25.09.23	виконано
3	Дослідження специфіки впровадження тестування у МНК	07.10.23	виконано
4	Вибір на обґрунтування методики вирішення проблема	28.10.23	виконано
5	Розробка методики створення мультимедійного видання	17.11.23	виконано
6	Експериментальна частина	11.12.23	виконано
7	Економічна частина	28.12.23	виконано
8	Оформлення пояснювальної записки	01.01.24	виконано
9	Оформлення графічної частини	02.01.24	виконано

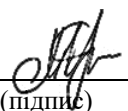
Дата видачі завдання 30 жовтня 2023 р.

Студент


_____ (підпис)

Баб'як В.С.

Керівник роботи


_____ (підпис)

доц. Табакова І.С.
_____ (посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи: 78 с., 44 рис., 17 табл., 21 джерело.

ЕЛЕКТРОННЕ ВИДАННЯ, МУЛЬТИМЕДІЙНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ КОМПЛЕКС, ІНТЕГРОВАНЕ ТЕСТУВАННЯ, ADOBE CAPTIVATE, HTML.

Метою дослідження є вдосконалення мультимедійних навчальних комплексів шляхом розробки методики подолання технічних обмежень користування, що супроводжують їх функціонування.

Об'єкт дослідження – процес розробки мультимедійних комплексів для студентів.

Предмет дослідження – оптимізація процесу розробки мультимедійних навчальних комплексів для підвищення якості навчання студентів.

Для досягнення поставленої мети наукового дослідження виконано ряд завдань: дослідження типів електронних видань; аналіз стану мультимедійних навчальних комплексів для студентів та вимоги до них; визначення основних етапів проєктування мультимедійного навчального видання та методики створення інтегрованого тестування, реалізація методики розробки мультимедійних навчальних комплексів; проведення оцінки створеного мультимедійних навчальних комплексів за допомогою запропонованих критеріїв.

Результатом дослідження є методика розробки мультимедійного навчального комплексу.

ABSTRACT

Explanatory note of the qualification work: 78 p., 44 pic., 17 tabl., 21 sources.

ELECTRONIC EDITION, MULTIMEDIA EDUCATIONAL COMPLEX,
INTEGRATED TESTING, ADOBE CAPTIVATE, HTML.

The purpose of the study is to improve multimedia educational complexes by developing a methodology for overcoming technical limitations of use that accompany their functioning.

The object of research is the process of developing multimedia complexes for students.

The subject of research is the optimization of the development process of multimedia educational complexes to enhance the quality of student learning.

To achieve the set goal of scientific research, a number of tasks were completed: research of types of electronic publications; analysis of the state of multimedia educational complexes for students and requirements for them; determination of the main stages of designing a multimedia educational publication and the methodology of creating an integrated test, implementation of the methodology for the development of multimedia educational complexes; evaluation of the created multimedia educational complexes using the proposed criteria.

The result of the research is a method of creating a multimedia educational complex.

ЗМІСТ

	С.
СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ	8
ВСТУП.....	9
1 СУЧАСНИЙ СТАН МУЛЬТИМЕДІЙНИХ НАВЧАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ СТУДЕНТІВ	11
1.1 Актуальність та постановка задач дослідження	11
1.2 Роль МНК у навчальному процесі студентів	12
1.3 Типологія електронних видань	13
1.3.1 Класифікація електронних видань.....	13
1.3.2 Класифікація мультимедійних видань	16
1.3.3 Види навчальних електронних видань	16
1.4 Вимоги до навчальних електронних видань	17
1.5 Стандартизація та принципи проектування і створення мультимедійних видань	19
1.6 Аналіз мультимедійних аналогів.....	21
2 СПЕЦИФІКА ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕСТУВАННЯ У МУЛЬТИМЕДІЙНІ ВИДАННЯ.....	26
2.1 Етапи розробки МНК	26
2.2 Особливості та технічні аспекти тестування	27
2.3 Методики створення інтегрованого тестування у МНК	28
3 МЕТОДИКА РОЗРОБКИ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ НАВЧАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ СТУДЕНТІВ.....	31
3.1 Вибір та обґрунтування методики вирішення проблеми	31
3.2 Реалізація методики розробки вирішення проблеми.....	32
3.2.1 Розробка структури та концепції МНК	34
3.2.2 Створення тематичних розділів засобами HTML.....	39
3.2.3 Створення незалежного тематичного тестування засобами програми Adobe Captivate	41

3.2.4 Налаштування адаптивності видання.....	47
3.2.5 Публікація видання у HTML форматі.....	53
3.2.6 Тестування та оцінка видання.....	53
4 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	55
4.1 Вибір методу проведення дослідження.....	55
4.2 Вибір та обґрунтування критеріїв оцінки.....	56
4.3 Проведення експерименту та аналіз результатів.....	58
5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	64
5.1 Характеристика науково-дослідної роботи.....	64
5.2 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата.....	65
5.3 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР.....	68
5.4 Оцінка результатів науково-дослідної роботи.....	72
5.5 Визначення економічної ефективності результатів НДР.....	73
ВИСНОВКИ.....	75
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	76

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

ЕОР – електронний освітній ресурс;

МЕВ – мультимедійне електронне видання;

МНК – мультимедійний навчальний комплекс;

НЕВ – навчальне електронне видання.

ВСТУП

Актуальним завданням сучасної освіти є створення якісних навчально-методичних видань, що сприятимуть підвищенню ефективності навчання завдяки орієнтуванню на вимоги мобільності, доступності та адаптивності освітнього процесу.

Сучасні видання поєднують у собі всі переваги нових комп'ютерних технологій, які засновані на комплексному представленні даних будь-якого типу. Такі технології забезпечують сумісну обробку символів, тексту, таблиць, графіків, документів, тестів, мови – усе, що створює не лише мультисередовище, а й основу для навчання, її теоретичну частину [1].

Мультимедійний навчальний комплекс розглядається як комплексне електронне видання із мультимедійними засобами, спрямованими на максимальне вдосконалення та розширення функціоналу освітнього процесу.

Проблема інтеграції під час розробки мультимедійних навчальних комплексів (МНК) полягає у тому, що важко поєднувати проходження навчального матеріалу та інтерактивні способи проведення тестування або оцінювання студентів. У порівнянні з іншими ресурсами, такими як Google Forms або навчальні платформи університетів, інтегровані МНК можуть бути більш адаптованими до конкретних потреб та вимог освітнього закладу, а також забезпечувати більшу інтерактивність.

Галузь застосування охоплює сферу вищої освіти та професійної підготовки. Мультимедійні навчальні комплекси можуть знайти своє використання в різних дисциплінах та спеціалізаціях, забезпечуючи якісне навчання.

Питання розробки та впровадження електронних навчально-методичних комплексів у процесі проектуванні освітньої системи було вивчено декількома дослідниками, зокрема Л. Збаравською, Т. Пліською і Р. Гуревичем. Особливу увагу на використання таких комплексів для студентів вищих навчальних

закладів приділили науковці, серед яких О. Буйницька, Т. Чепрасова і Н. Кузнецова.

Важливим аспектом процесу розробки мультимедійних навчальних комплексів є врахування технічних обмежень. Досягнення цієї мети передбачає аналіз структури та функціональних можливостей мультимедійних видань, щоб забезпечити їх ефективне використання в освітньому процесі.

1 СУЧАСНИЙ СТАН МУЛЬТИМЕДІЙНИХ НАВЧАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ СТУДЕНТІВ

1.1 Актуальність та постановка задач дослідження

Дослідження спрямоване на вирішення актуальних проблем та покращення процесу навчання студентів, адже у сучасному світі освіта стає все більше цифровою та інтерактивною, що вимагає розробки нових інструментів.

Існуючі аналоги мають обмеження, пов'язані зі складністю встановлення додаткових ресурсів або програм. Розробка навчального комплексу за запропонованою методикою дозволяє уникнути цих обмежень і зробити процес навчання більш доступним і зручним для студентів.

Метою дослідження є вдосконалення мультимедійних навчальних видань шляхом розробки методики подолання технічних обмежень користування, що супроводжують їх функціонування.

Основними задачами є:

- дослідити типи електронних видань;
- проаналізувати стан МНК для студентів та вимоги до них;
- визначити основні етапи проєктування мультимедійного навчального видання та методик створення інтегрованого тестування;
- реалізувати методику розробки МНК;
- провести оцінку створеного МНК за допомогою запропонованих критеріїв.

Об'єктом дослідження є процес розробки мультимедійних комплексів для студентів.

Предметом дослідження є функціональні можливості і взаємодія з користувачем мультимедійних видань.

Гіпотеза: розробка мультимедійного навчального комплексу за допомогою запропонованої методики допоможе зменшити технічні обмеження та покращити зручність користування видання для студентів.

1.2 Роль МНК у навчальному процесі студентів

Мультимедійні технології є однією з напрямків інформаційних технологій, що демонструє активний та інтенсивний ріст, у тому числі у вищих навчальних закладів та наукових установ, які активно займаються розробкою та впровадженням мультимедійних технологій.

Початок інтенсивного формування ринку українських електронних видань співпав з розвитком мультимедійних технологій і приходом перших електронних видань у галузі культури і освіти [2].

Студенти навчальних закладів – це аудиторія, яка вже має досвід навчання та не потребує тих самих стимулів, що і школярі. Процес навчання загалом ґрунтується на традиційних лекціях та оцінюванні у формі тестування.

Мультимедійні навчальні комплекси відзначаються своєю провідною роллю серед засобів навчання та полегшують сприйняття навчального матеріалу студентами у порівнянні з друкованими або звичайними електронними навчальними виданнями.

Такі видання відрізняються комплексним освітнім підходом, і за структурою можуть мати наступні складові: тексти лекцій, лабораторні роботи, практичні завдання, галереї з ілюстраціями, інтерактивні вправи, відео, аудіосупровід з порадами та підказками, тематичні симуляції, блоки для перевірки знань у вигляді інтерактивних тестів, а також релаксаційні складові, такі як завдання, ігри, кросворди тощо. Вони є спеціалізованими інструментами, що відповідають освітнім стандартам, використовують сучасні педагогічні методи навчання і надають можливості для ефективного оцінювання студентських досягнень.

МНК надають інтерактивність, адаптивність, різноманітність форматів та можливість самостійного навчання, що робить процес навчання більш ефективним та привабливим для студентів. Тому під час процесу розробки необхідно враховувати зміст і структуру освітніх програм, стандартів та вимог до навчальних видань, принципів розробки.

1.3 Типологія електронних видань

Розробка та використання мультимедійних навчальних комплексів у сучасному освітньому середовищі мають велике значення для навчального процесу. Для розуміння специфіки мультимедійного навчального комплексу важливо дослідити його як вид електронного видання.

1.3.1 Класифікація електронних видань

Типологія електронних видань є важливим питанням у дослідженні МНК, адже під впливом інформаційних технологій постійно з'являються нові та вдосконалюються вже відомі види електронних видань, які тісно пов'язані із друкованими та поєднують різні типи інформації і технології реалізації [3].

За ДСТУ 7157:2010 електронні видання класифікуються за наступними ознаками (рис. 1.1):

- а) за наявністю друкованого еквівалента:
 - 1) електронний аналог (копія, версія) друкованого видання;
 - 2) самостійне електронне видання;
- б) за природою основної інформації:
 - 1) текстове (символьне);
 - 2) образотворче;
 - 3) звукове;
 - 4) програмний продукт;
 - 5) мультимедійне.

в) за цільовим призначенням:

- 1) офіційне;
- 2) суспільно-політичне;
- 3) наукове;
- 4) науково-популярне;
- 5) популярне;
- 6) виробничо-практичне;
- 7) навчальне;
- 8) літературно-художнє;
- 9) релігійне;
- 10) довідкове;
- 11) видання для дозвілля;
- 12) рекламне.

г) за технологією використання:

- 1) локальне;
- 2) мережне;
- 3) комбінованого використання.

д) за характером взаємодії з користувачем:

- 1) детерміноване;
- 2) недетерміноване (інтерактивне).
- 3) комбінованого використання.

е) за періодичністю:

- 1) неперіодичне;
- 2) періодичне;
- 3) продовжуване;
- 4) оновлюване.

ж) за структурою:

- 1) одночастинне;
- 2) багаточастинне;
- 3) серійне [4].



Рисунок 1.1 – Класифікація електронних видань

Додатково електронні видання можна поділити також за форматом: моноформатні – видання, доступні в одному форматі, та мультiformатні – видання, доступні в кількох форматах (на вибір читачів).

Залежно від операційних систем виділяють моноплатформні видання, створені у форматах, які можна прочитати лише з використанням конкретної операційної системи: Windows, iOS чи Android, та мультиплатформні видання (адаптивні), доступні для користувачів різних портативних пристроїв і операційних систем.

За кількістю каналів комунікації існують моноканальні видання, які застосовують для розповіді історії лише один медійний канал (більшість електронних видань), та мультиканальні, які інтегровані з комп'ютерними програмами, такими як ігри, чати, форуми, додатки тощо [5].

1.3.2 Класифікація мультимедійних видань

Мультимедійні електронні видання (МЕВ) як вид електронного видання можуть бути класифіковані наступним чином:

- інтерактивний мультимедійний засіб – це мультимедійне видання, яке дозволяє кінцевому користувачеві контролювати, які елементи відображаються на екрані та відбуваються події;

- лінійний мультимедійний проєкт – це проєкт, який відтворюється послідовно, від початку до закінчення;

- нелінійний мультимедійний проєкт – це інтерактивний проєкт, у якому користувач має можливість навігаційного управління та вільного переміщення;

- мультимедійна платформа або середовище – це обладнання та програмне забезпечення, у межах яких відбуваються події мультимедійного проєкту.

Мультимедійні електронні видання можна класифікувати на п'ять основних категорій: освітні, розважальні, корпоративні комунікації, довідкові матеріали, інтерактивний дизайн і візуалізація. У категорії освіти МЕВ включають електронні книги, журнали, мультимедійні бази даних, лінійні та нелінійні презентації, віртуальні лабораторії та практикуми, мультимедійні курси, електронні посібники, комплекси для тестування, комп'ютерні симулятори, тренажери та інші засоби навчання [6].

1.3.3 Види навчальних електронних видань

Види та вимоги до навчального електронного підручника визначаються Положенням про електронний підручник за № 621/32073 та Положенням про внесення змін до Положення про електронні освітні ресурси за № 666/33637.

За функціональною ознакою електронні освітні ресурси (ЕОР) в освітньому процесі поділяють на:

- електронні навчальні видання (електронна версія (копія, аналог) друкованого підручника, електронний підручник, електронний практикум, електронна хрестоматія, електронний курс лекцій, електронний навчальний посібник, ЕОІР тощо);

- електронні довідкові видання (електронний довідник, електронна енциклопедія, електронний словник тощо);

- електронні практичні видання (збірник віртуальних лабораторних робіт, електронні методичні рекомендації, електронний робочий зошит тощо).

Організаційно-допоміжні ЕОР, які можуть входити до складу основних ЕОР або публікуватися самостійно:

- аудіовізуальний твір;
- електронний довідник;
- електронний словник;
- електронні методичні рекомендації;
- електронні тести;
- електронні дидактичні демонстраційні матеріали тощо [7].

Виділяють п'ять основних типів навчальних електронних видань, які відображають їх педагогічну специфіку: програмна, теоретична, методична, інформаційна (бібліографічна), популярна [8].

Складовими професійно-орієнтованих навчальних комплексів є емпіричні, теоретичні, практичні та демонстраційні компоненти, засоби пошуку, відображення, перевірки знань тощо [1].

1.4 Вимоги до навчальних електронних видань

Загальними вимогами до ЕОР є:

- функціональність;
- безпечність;
- надійність функціонування;

- зручність використання для користувача;
- крос-платформність;
- відповідність засадам реалізації принципів державної політики цифрового розвитку;
- відповідність законодавству України щодо захисту авторських прав;
- відповідність міжнародним стандартам (Experience API, ISO 14915 тощо).

НЕВ може містити:

- теоретичний матеріал з його систематизованим викладенням, що відповідає навчальній програмі;
- контрольні запитання до кожної теми;
- практико-орієнтовані компетентнісні завдання різних рівнів складності;
- тестові завдання;
- словник;
- список основної та додаткової літератури тощо.

Наочність – один з найважливіших дидактичних принципів навчання. Дизайнери навчального матеріалу всі засоби наочності класифікують за трьома групами: засоби образотворчої, умовно-графічної і мультимедійної наочності [9].

Головні вимоги до інтерфейсу та дизайну ЕОР:

- простий і зрозумілий інтерфейс;
- спрямування на основний зміст;
- орієнтація користування за розділами і сторінками;
- можливість масштабу контенту або адаптивність;
- наявність вихідних даних (за ДСТУ 7157:2010);
- наявність інструкції для користувача [10].

Стилістика наукового тексту має значний вплив на дизайн видань, адже визначає форму викладення тексту на сторінці. Стилістичні особливості тексту, такі як використання спеціальних термінів, формулювань та

скорочень, суттєво впливають на оформлення та сприйняття інформації користувачем. Загалом дизайн та оформлення видання мають бути виконані так, щоб підкреслювати структуру та зміст наукового тексту, полегшувати сприйняття інформації та робити її більш доступною та зрозумілою [1].

Існують кілька груп вимог, які необхідно враховувати для забезпечення якісного процесу проектування електронних видань:

- технічні вимоги, що охоплюють характеристики комп'ютера, периферійних компонентів та програмного забезпечення;
- технологічні вимоги, що виникають при застосуванні конкретної технології для створення видання;
- психологічні вимоги, які включають характеристики користувача, сприйняття інформації, увагу та пам'ять;
- економічні вимоги, які включають в себе використання програмних рішень невеликої вартості або безкоштовних програм, забезпечуючи водночас необхідну функціональність для створення та обробки елементів електронного видання і знижуючи загальні витрати на розробку;
- вимоги щодо дизайну, що включають концепцію та стиль видання, колірне та шрифтове рішення тощо.
- вимоги до структури та змісту, які впливають на організацію і підтримку видання. Серед найважливіших вимог до структури можна виділити модульність, відповідність структури навігації структурі видання, ієрархічність структури та можливість гнучкого переналагодження структури [6].

1.5 Стандартизація та принципи проектування і створення мультимедійних видань

При створенні мультимедійних ресурсів важливо дотримуватися рекомендацій і норм, що визначені у міжнародному стандарті ISO 14915-3 [3]. Основною ціллю при проектуванні є створення такого продукту, у якому мультимедійна інформація не має незручності для користувача:

ISO 14915-1 – визначає принципи проєктування мультимедійних інтерфейсів та саму структуру проєктування;

ISO 14915-2 – надає рекомендації щодо керування і навігації у мультимедійних проєктах;

ISO 14915-3 – надає рекомендації щодо вибору середовища виконання і комбінування різних типів інформації;

ISO 14915-4 – надає рекомендації щодо проєктування мультимедійних інтерфейсів для різних сфер застосування.

У загальному контексті стандарт ISO 14915 визначає загальну мету природи проєктування мультимедійних систем як створення проєкту, у якому мультимедійна інформація повинна бути ретельно спроектована таким чином, щоб не викликати заплутаність, стомлення або дискомфорту для користувача. Важливу увагу слід приділяти особливостям сприйняття інформації людиною, які, зазвичай, базуються на наступних аспектах: фізіологічних характеристиках органів почуття людини, людському сприйнятті та мотивації, пізнавальній діяльності та людської комунікації.

Стандарт ISO 14915 є розширенням принципів, які наведені в стандарті ISO 9241-10, тому мультимедійні видання повинні розроблятися згідно принципам обох стандартів, що наведені на рисунку 1.2 [2].

Існують загальні принципи, які слід дотримуватися при створенні мультимедійних видань:

- принцип повноти – логічна структура видання, включаючи вступ, основну частину, висновки або перехід до нового матеріалу, контроль знань;

- принцип квантування – розбиття матеріалу на розділи, глави, модулі, блоки тощо;

- принцип наочності – візуалізація об'єктів, процесів та подій матеріалу;

- принцип розгалуження – нелінійна структура навігації для переміщення між блоками видання;

- принцип регулювання – можливість самостійного керування переходами між сторінками видання користувачем;



Рисунок 1.2 – Стандартизовані принципи розробки мультимедійних видань

- принцип адаптивності – можливість видання адаптуватися до потреб конкретного користувача;
- принцип інтегрованості – реалізація у форматах, які дозволяють компонувати його в єдині комплекси, розширювати та доповнювати;
- принцип комп’ютерної підтримки – можливість отримувати комп’ютерну підтримку у будь-який момент [6].

Керуючись стандартними нормами та принципами можна забезпечити якість мультимедійних видань та їх відповідність потребам користувачів.

1.6 Аналіз мультимедійних аналогів

Існує безліч аналогів мультимедійних видань, призначених для студентів. Важливо аналізувати їх можливості, переваги та недоліки з метою визначення найбільш ефективних інструментів для покращення МНК для навчального процесу.

Аналог №1. Мультимедійний посібник «Домедична підготовка».

Дана публікація є виданням Кафедри криміналістики та судової медицини Національної академії внутрішніх справ (рис. 1.3).

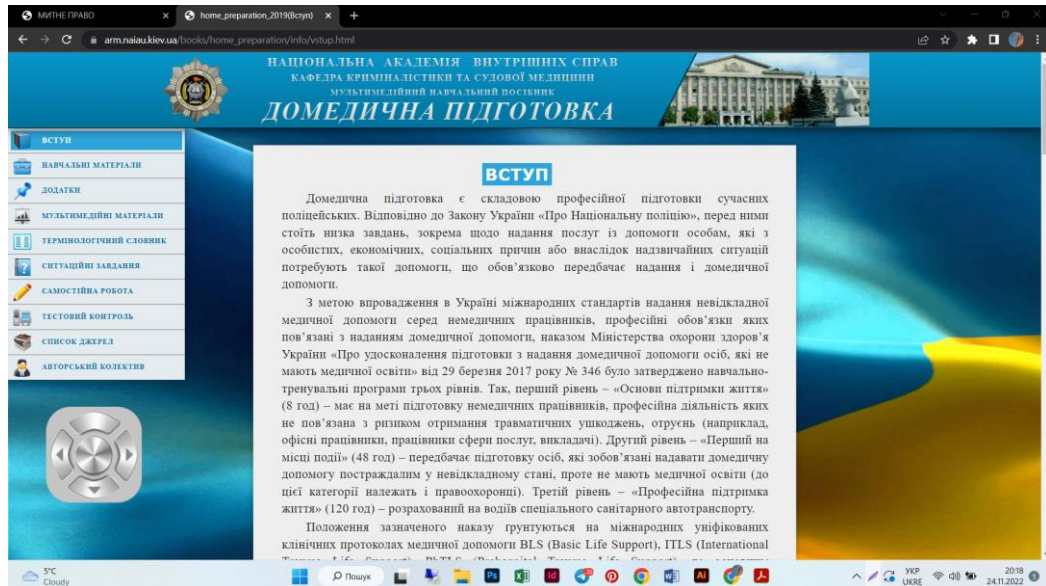


Рисунок 1.3 – Мультимедійний посібник «Домедична підготовка»

Навчальний посібник розкриває питання оцінки ситуацій по наданню домедичної допомоги при різних видах ушкоджень, невідкладних станах та нещасних випадках, прийняття по ній правильного рішення та може використовуватися при проведенні семінарських та практичних занять.

Видання є веб-сторінкою і доступна для всіх користувачів, яка має ряд переваг та можливостей:

- інтерактивний зміст, який надає можливість швидкого переходу між розділами та інформаційних блоків;
- інтерактивне тестування у вигляді додатків;
- алфавітна навігація у термінологічному словнику;
- інтерактивна панель для переміщення по веб-сторінці та блоками;
- мультимедійні додатки: презентації та відео.

Недоліки: дана веб-сторінка неадаптована для зручного використання на мобільних пристроях, встановлення додатку з тестуванням лише для однієї операційної системи – Windows.

Аналог №2. Мультимедійний посібник «Електронний навчальний посібник».
Дана публікація є виданням Центру інформаційних технологій
Ужгородського національного університету (рис. 1.4).

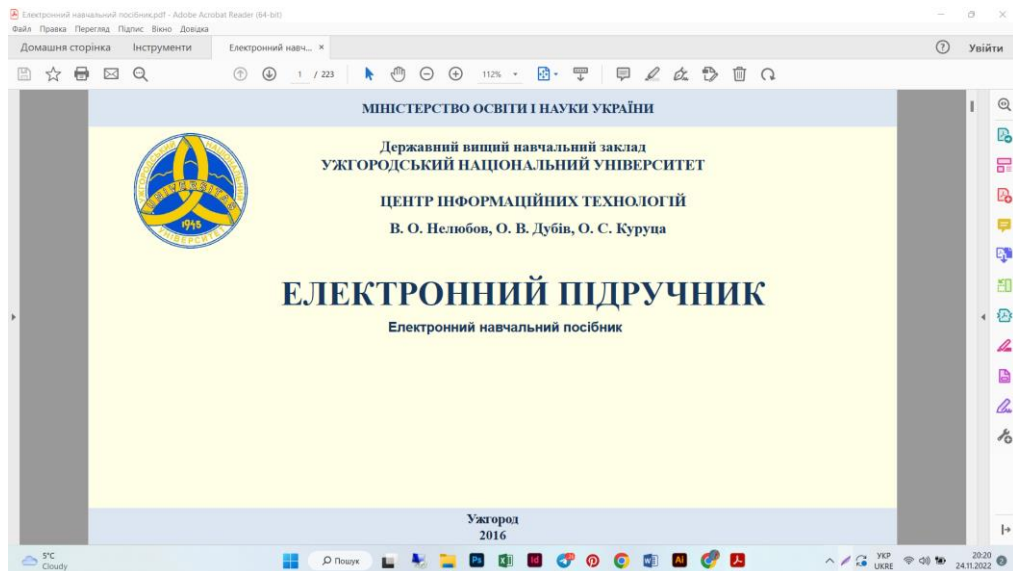


Рисунок 1.4 – Мультимедійний посібник
«Електронний навчальний посібник»

Посібник адресовано викладачам вузів, вчителям шкіл, аспірантам і студентам, які вже працюють з комп'ютером на рівні користувача та мають досвід роботи в Microsoft Word, Excel і Power Point.

Видання є публікацією у PDF-форматі і доступна для всіх користувачів, яка має ряд переваг та можливостей:

- інтерактивний зміст, створений за допомогою гіперпосилань;
- інтерактивні кнопки-підказки;
- мультимедійні додатки: вбудовані аудіо.

Недоліком даного видання є відсутність тестового контролю знань для перевірки, адже тести є найефективнішою і об'єктивною формою оцінювання знань.

Аналог №3. Мультимедійний посібник «Митне право».

Дана публікація є виданням Кафедри Адміністративного права та процесу Національної академії внутрішніх справ (рис. 1.5).

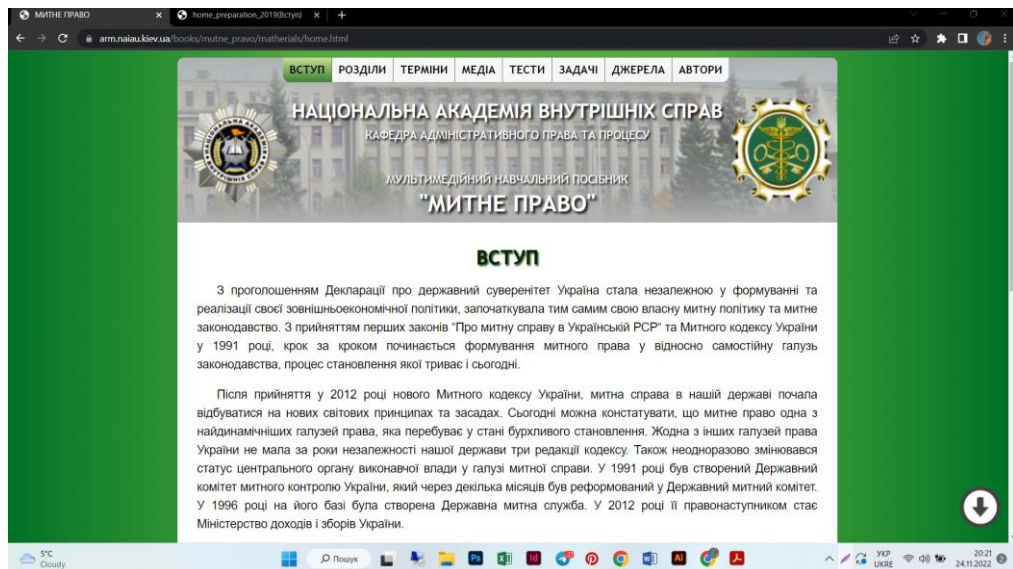


Рисунок 1.5 – Мультимедійний посібник «Митне право»

Посібник розраховано на студентів вищих навчальних закладів III-IV рівня акредитації з підготовки юристів спеціалізації бакалавр і спеціаліст.

До всіх розділів посібника пропонуються витяги з відповідних нормативно-правових актів, що надає істотну допомогу вивчаючим митне право не тільки в частині практичного досвіду правозастосування, але також і при самостійному освоєнні теоретичних питань і проблем науки цієї галузі.

Видання є веб-сторінкою і доступна для всіх користувачів, яка має ряд переваг та можливостей:

- інтерактивна панель змісту, яка надає можливість швидкого і простого переходу між розділами та інформаційних блоків;
- інтерактивне тестування у вигляді програмного продукту, яке необхідно завантажити на ПК;
- додаткові навігаційні стрілки для пересування по сторінці;
- алфавітна навігація у термінологічному словнику;
- слайд-шоу через налаштування анімації;
- мультимедійні додатки у вигляді відеоматеріалу.

Недоліком посібника є відсутність адаптивності, а до структурних складових не входить графічний матеріал, який краще сприймається та запам'ятовується людиною, ніж текстовий.

Для подальшого аналізу визначено основні структурні складові для мультимедійних видань профільного напрямлення студентів, що наведені у таблиці 1.1, та функціональні можливості аналогів у таблиці 1.2.

Таблиця 1.1 – Структурні складові аналогів

Критерій	Аналог №1	Аналог №2	Аналог №3
Навчальний матеріал	+	+	–
Графічний матеріал	+	+	+
Інструкція користувача	+	+	+
Мультимедійні матеріали	+	+	–
Термінологічний словник	+	+	+
Тестовий контроль	+	–	+
Додатки	+	–	+

Таблиця 1.2 – Функціональні можливості аналогів

Критерій	Аналог №1	Аналог №2	Аналог №3
Адаптивність	–	–	реактивний
Інтерактивний зміст	+	+	+
Навігаційне меню	+	–	+
Інтерактивне тестування	+	–	+
Навігація видання	+	–	+
Спливаючі вікна	–	–	–
Інтерактивне тестування	+	–	+
Зворотній зв'язок	+	–	+
Посилання	+	+	+
Інтерактивні кнопки	–	–	+

Наявні аналоги мультимедійних навчальних видань обмежені технічною складністю для проходження тестування, оскільки потребують встановлення додаткових ресурсів або програм для його проведення. Крім того, ці аналоги мають термінологічні словники, але вони не забезпечують миттєвий доступ до пояснень термінів під час навчання, що може вимагати відкривання окремого вікна і втрати часу.

2 СПЕЦИФІКА ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕСТУВАННЯ У МУЛЬТИМЕДІЙНІ ВИДАННЯ

2.1 Етапи розробки МНК

Умовно технологічний процес розробки мультимедійного продукту можна розділити на чотири групи, які включають наступні етапи [2]:

а) етап проєктування (підготовка до виробництва):

- 1) визначення і обговорення основної ідеї видання з замовником;
- 2) визначення концепції видання, мети і критерії оцінки проєкту;
- 3) розробка організаційних і технологічних схем;
- 4) складання функціональних специфікацій окремих екранів видання;
- 5) розробка переліку і тривалості робіт;
- б) вибір засобів реалізації проєкту.

б) етап комп'ютерної розробки:

- 1) створення і обробка контенту видання;
- 2) розробка шаблонів видання;
- 3) розробка прототипу видання;
- 4) тестування та налагодження прототипу;
- 5) оцінка видання замовником;

в) етап видання (публікації):

- 1) розробки упаковки (за необхідністю);
- 2) публікація видання;
- 3) тиражування (за необхідністю).

г) етап супроводу та оновлення видання.

Систематизація діяльності з розробки та впровадження додатку реалізується за допомогою послідовного виконання цих етапів, що дозволяє рівномірно розподілити навантаження на спеціалізовані комп'ютерні та людські ресурси, необхідні для успішної реалізації мультимедійних проєктів.

2.2 Особливості та технічні аспекти тестування

Реалізація тестування відбувається на етапі розробки прототипу видання як структурної складової МНК.

Тести є можливою складовою мультимедійного навчального комплексу. Їх буває чотири види: вхідне, що на початку навчання, поточне – протягом освоєння матеріалу, підсумкове – у кінці навчання, а також тематичне. Це завдання стандартної форми, виконання якого допомагає оцінити знання з певної теми, сформовані вміння та навички. Тематичне тестування допомагає користувачу більш глибоко оволодіти кожною темою як частиною комплексу [11].

Вибір методу тестування залежить від цільової мети тестового контролю, обраного типу та показників оцінки знань. Класифікація тестових завдань в залежності від їх характерних ознак наведена на рис. 2.1 [12].



Рисунок 2.1 – Класифікація тестових завдань

Враховуючи актуальність та проблематику дослідження, виділено основні технічні аспекти створення електронного тестування для МНК:

- платформа для тестування – вибір ресурсу або програмного забезпечення для створення та проведення тестування;
- інтеграція з МНК – можливість проходити тести прямо в МНК без необхідності переходити на інші платформи;
- адаптивність – можливість масштабування елементів тестування для зручності користувача;
- збір та аналіз даних – результат проходження тестування користувачем;
- мультимедійні елементи – додання відео, аудіо, зображення, текстових повідомлень тощо;
- дизайн технічних завдань – візуальне оформлення тестів, враховуючи усі сценарії відповідей;
- забезпечення безпеки – конфіденційність та надійність даних студентів.

2.3 Методики створення інтегрованого тестування у МНК

Існує кілька методик, які можна використовувати для реалізації інтегрованого тестування в МНК, їх вибір залежить від конкретних потреб та можливостей.

Створення тестів у мовах HTML або JavaScript. JavaScript є широко використовуваною мовою програмування для створення інтерактивних веб-додатків і взаємодії з користувачем [13]. Методика передбачає формування масиву об'єктів в коді, які включають питання, варіанти відповідей і підказки. Після цього ці об'єкти систематично відтворюються на веб-сторінці за допомогою циклу, і проводиться підрахунок балів. Також враховується можливість збереження результатів тестування, деталей проходження і збереження пройдених тестів. Питання, що зберігаються у вигляді окремого

файлу у форматі JSON, мають можливість редагування та оновлювання, не впливаючи на основний навчальний матеріал. Недоліком методики є складність розробки та налагодження.

Використання спеціалізованих LMS (систем управління навчанням). МНК можуть використовувати спеціалізовані LMS, такі як Moodle, Blackboard або Canvas, для створення та управління тестами та курсами. Ці платформи надають розширені можливості для створення тестів, моніторингу проходження і збереження результатів. Створення тестових завдань і конструювання тестів у Moodle здійснюється з допомогою інтерактивного елемента Тест, який має широкий діапазон засобів для урізноманітнення методик відбору знань і способів діяльності, нарахування балів під час оцінювання й контролю [14]. Методика має обмеження створення тестів із складними вимогами або інтерактивними елементами.

Використання SCORM-сумісних тестів. Методика полягає у створенні тестування, що відповідають стандарту SCORM (Sharable Content Object Reference Model) для збереження та передачі навчального контенту. Одною, з провідних програм, яка дозволяє розробляти такі матеріали та публікувати їх, як пакети SCORM, є програма Adobe Captivate [15]. Але дана методика передбачає створення навчального курсу, наприклад, в LMS Moodle, а не навчального видання.

Створення тестів засобами iSpring Suite. Це програмний інструмент, призначений для створення інтерактивних навчальних курсів. Методика включає у себе такі технічні параметри як створення питань і варіантів відповідей, налаштування часу на відповідь на кожне питання, визначення кількості спроб, налаштування балів за правильні відповіді та збереження результатів. iSpring дозволяє швидко створювати інтерактивні тести і опитування за допомогою вбудованого інструменту iSpring QuizMaker [16]. Використання iSpring Suite дозволяє створювати ефективні навчальні матеріали та оцінювати знання студентів з урахуванням технічних аспектів та налаштувань. iSpring Suite дозволяє вставити фрагмент HTML-коду або

вбудований веб-елемент на окремий слайд проєкту. Недоліком використання iSpring Suite є залежність адаптації до цього конкретного інструменту, але можливе експортування у формат HTML5 і подальше редагування HTML-коду, змінюючи вміст, додавати нові елементи або виконувати інші зміни.

Створення тестів засобами Articulate Storyline. Це інструмент для створення інтерактивних навчальних курсів, де можуть бути використані різні форми самоконтролю: тестування і виконання контрольних завдань [17]. Методика надає широкий функціонал для створення та налаштування тестів за допомогою слайдів, а також забезпечує зручну інтеграцію з МНК. Articulate Storyline не надає функціонал для експорту навчальних курсів або видань у вигляді HTML-файлів і тому неможливе редагування HTML-коду.

Порівняння розглянутих методик, які включають у себе програмні засоби, платформи та мови програмування, наявні у таблиці 2.1. Вони розглянуті з урахуванням підтримки тестування і можливості створення комплексного мультимедійного видання.

Таблиця 2.1 – Порівняння методик інтегрованого тестування у МНК

Методика	Обмеження створення тестів	Залежність від інструменту	Редагування HTML-коду	Адаптивність	Доступність використання	Складність розробки	Наявність інтерактивності	Витрати
HTML/ JavaScript	Ні	Ні	Так	Так	Так	Висока	Можливі	Низькі
Спеціалізовані LMS	Так	Ні	Так	Так	Ні	Середня	Можливі	Високі
SCORM-сумісні тести	Так	Так	Ні	Так	Ні	Середня	Обмежені	Середні
iSpring Suite	Так	Так	Ні	Так	Так	Середня	Можливі	Середні
Articulate Storyline	Так	Ні	Ні	Так	Так	Висока	Можливі	Високі

3 МЕТОДИКА РОЗРОБКИ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ НАВЧАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ СТУДЕНТІВ

3.1 Вибір та обґрунтування методики вирішення проблеми

Проблемою дослідження є те, що більшість мультимедійних навчальних комплексів для студентів мають обмежену технічну складність для проходження тестування, оскільки не інтегровані і вимагають встановлення додаткових ресурсів або програм для його проведення (рис. 3.1). Крім того, деякі існуючі аналоги мають термінологічні словники, але не надають можливості миттєвого доступу до пояснень термінів під час вивчення матеріалу, що вимагає відкриття окремого вікна або сторінки браузера. Ці обмеження можуть впливати на ефективність навчання та зручність для студентів.

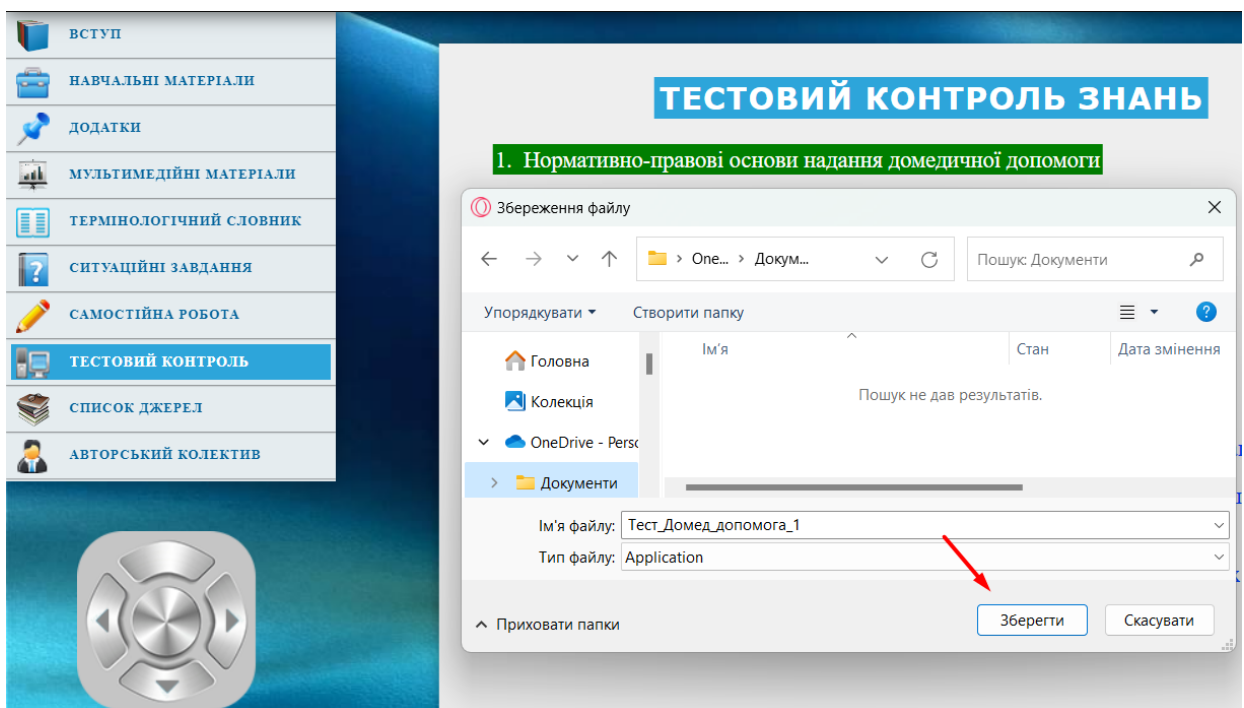


Рисунок 3.1 – Встановлення додаткової програми для проходження тестування аналогу №1

Для вирішення вищезазначених проблем запропоновано методику розробки мультимедійного навчального комплексу засобами Adobe Captivate із інтегрованими незалежними тематичними тестами та використанням спливаючих вікон у тематичних розділах засобами HTML.

Перевагами методу є:

- технічна доступність: Adobe Captivate дозволяє створювати інтерактивні навчальні матеріали без великих технічних зусиль та використання додаткових HTML-додатків;

- тематичне тестування: незалежні тематичні тести дозволяють студентам визначати власний темп до навчання і перевірку знань після кожної теми;

- зручність інформаційного доступу: спливаючі вікна надають змогу отримувати пояснення без перерви у навчальному процесі, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу;

- адаптивність: Adobe Captivate підтримує розробку адаптивних видань навчального контенту.

3.2 Реалізація методики розробки вирішення проблеми

Методика розробки МНК поєднує в собі два способи реалізації, адже є технічні обмеження Adobe Captivate, які вирішуються за допомогою HTML. У програмі немає можливості використовувати обтікання зображень текстом та створення таблиць. Рішення цієї проблеми (табл. 3.1) – верстка розділів за допомогою HTML, у тому числі створення спливаючих вікон по тексту замість термінологічних словників у кінці видання.

Для розробки мультимедійного навчального комплексу на етапі комп'ютерної розробки можна виділити наступну послідовність дій методики:

- створення і обробка контенту видання;
- реалізація навігації видання;
- верстка тематичних розділів засобами HTML;
- інтеграція розділів у видання;

- створення тестування засобами програми Adobe Captivate;
- налаштування адаптивності видання;
- публікація видання у HTML5-форматі;
- тестування та оцінка видання.

Специфіка для ознайомлення методики розробки МНК на рисунку 3.2.

Таблиця 3.1 – Способи вирішення проблем реалізації

№	Проблема реалізації	Опис проблеми	Спосіб вирішення
1	Створення тестування	Аналіз результатів тестування за кожною темою, адаптивність	Adobe Captivate
2	Інтеграція тестування у МНК	Перехід від навчального матеріалу до тестування і назад	Adobe Captivate
3	Обтікання зображень	Неефективне розташування зображень у тексті	засоби HTML
4	Створення таблиць	Adobe Captivate не підтримує створення таблиць	засоби HTML
5	Спливаючі вікна	Adobe Captivate не надає вбудованих засобів для створення спливаючих вікон	засоби HTML
6	Інтеграція HTML-сторінок у МНК	Об'єднання тестування і навчального матеріалу у МНК	Adobe Captivate

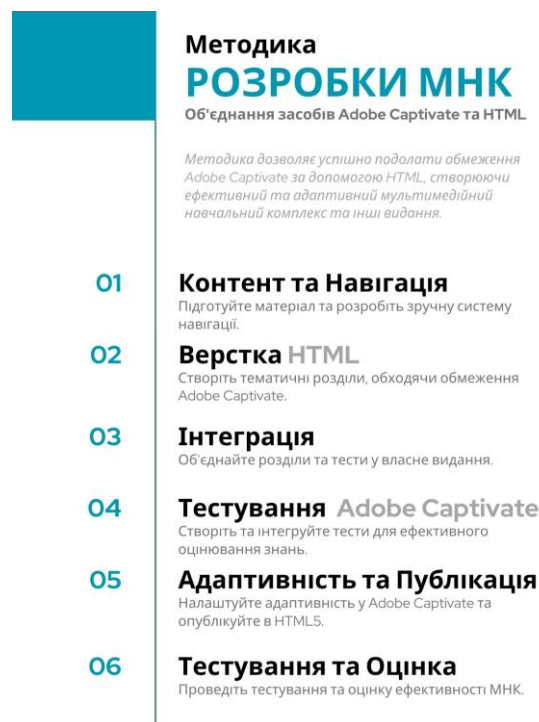


Рисунок 3.2 – Специфіка методики розробки МНК

3.2.1 Розробка структури та концепції МНК

Розпочинаючи етап проєктування мультимедійного навчального комплексу «Охорона праці», важливим завданням є аналіз організаційних аспектів та розробка структури, яка визначатиме подальший розвиток видання та взаємодію між його складовими елементами.

На рисунку 3.3 наведено графічну організаційну структуру, що відображає структуру та взаємодію ключових компонентів видання.



Рисунок 3.3 – Графічна організаційна схема МНК

Технологічна структурна схема (рис. 3.4) вказує на взаємозв'язок та внутрішню організацію компонентів. Розроблене видання відрізняється нелінійною та розгалуженою структурою, що визначається необхідністю узгодженого та гнучкого підходу до навчання.

Ця структура надає користувачеві можливість вибору свого шляху вивчення матеріалу, а також переходу до конкретних розділів та тестів залежно від необхідної теми.

Отже, нелінійна структура дає можливість вибору власного шляху вивчення матеріалу, а розгалужена форма дозволяє здійснювати дії в окремих компонентах без впливу на інші частини видання. Цей підхід не просто надає гнучкість, але і сприяє створенню комфортного та інтерактивного навчального середовища, де користувач може вільно обирати та контролювати свій особистий навчальний шлях.

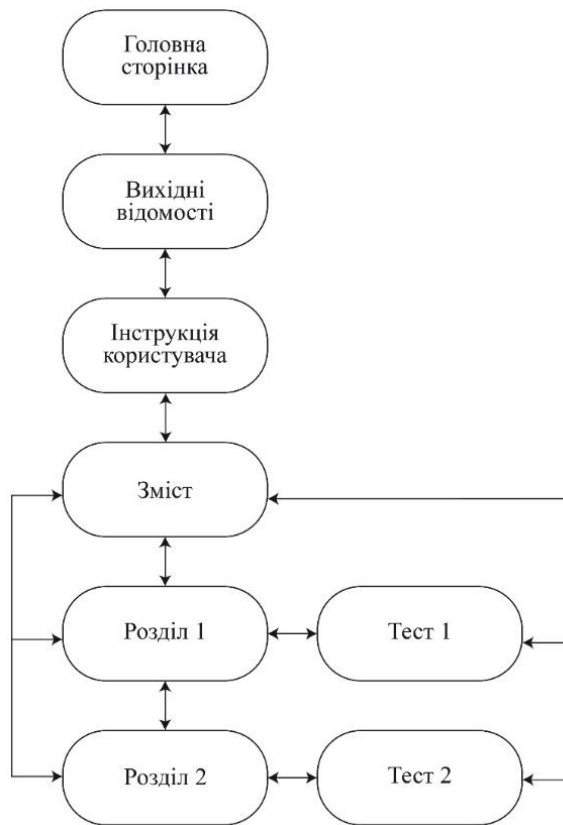


Рисунок 3.4 – Технологічна структурна схема МНК

Схема специфікацій дій видання (рис. 3.5) відображає сценарій можливих дій користувача від основних екранів до результуючих за трьома варіантами:

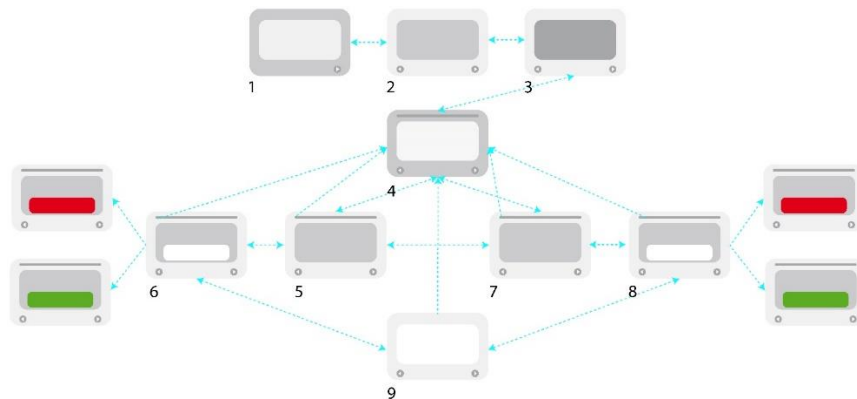
- проходження лише лекційного матеріалу;
- проходження розділу лекції та тематичного тестування для перевірки знань;
- проходження тестування у вільний час.

Перший варіант передбачає можливість переглядати лише лекційний матеріал без необхідності проходження тестів або інших завдань. Користувач має змогу переглядати лекції у вигляді тексту, графіки, відео, і переходити між різними розділами лекцій для зручності навігації.

У другому варіанті користувач переглядає лекційний матеріал та проходить тест для перевірки зрозуміння та закріплення отриманої інформації. Система автоматично оцінює результати тестування та надає повідомлення про правильну чи неправильну відповідь під час проходження.

Третій варіант передбачає проходження тестів незалежно від перегляду лекцій. Користувач може обирати тести, які йому цікаві, та проходити їх у вільний час.

Ці сценарії дозволяють забезпечити гнучкість та індивідуалізацію для користувачів у залежності від їхніх потреб та вибору способу вивчення.



1 – головна сторінка; 2 – вихідні відомості; 3 – інструкція користувача;
4 – інтерактивний зміст; 5 – розділ 1; 6 – тестові завдання; 7 – розділ 1;
8 – тестові завдання 2; 9 – результат тесту.

Рисунок 3.5 – Схема специфікацій дій

На основі специфікації дій визначено елементи, за якими можливі різні сценарії дій, що вказані у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Специфікація елементів

№	Назва елемента	Мета	Вміст	Формат
1	Елементи переходу	Перехід між сторінками видання	Текст, інтерактив	Геометричні форми внизу сторінки
2	Інтерактивний зміст	Забезпечення швидкого переходу між розділами	Текст, інтерактив	Гіперпосилання
3	Елемент навігації «Зміст»	Повернення до змісту видання	Текст, інтерактив	Геометрична форма внизу сторінки
4	Колонтитули з інтерактивними елементами	Формування зручного переходу між розділами, фіксація прогресу	Текст та графіка, інтерактив	Лінійна структура
5	Спливаючі вікна	Тлумачення термінів	Текст, інтерактив	Визначення виділеного слова

Продовження таблиці 3.2

№	Назва елемента	Мета	Вміст	Формат
6	Навігаційне меню у розділах	Забезпечення переміщення між підрозділами	Текст та графіка	Інтеграція HTML-елементів
7	Анімація меню у розділах	Зміна стану активних елементів	Текст, інтерактив	HTML-елементи
8	Гіпертекстові посилання	Можливість додаткового вивчення матеріалу	Текст, інтерактив	Посилання на інші джерела
9	Мультимедійні візуальні засоби	Наочне представлення інформації	Кадри, звук	Відео у форматі MP4
10	Тестові завдання	Здійснення контролю над знаннями	Текст, інтерактив	Тестування з теоретичними питаннями
11	Відзначення правильності/неправильності	Відображення червоного або зеленого вікна відповідно до правильності відповіді	Текст, інтерактив	Інформаційне повідомлення
12	Кнопка «Відправити»	Відображення результатів на екрані	Текст, інтерактив	Геометрична форма внизу сторінки
13	Кнопка «Переглянути»	Перегляд результатів тестування	Текст, інтерактив	Сторінка

Концепція дизайну МНК «Охорона праці» визначається як стримана та функціональна. Основні характеристики дизайну створеного видання:

– геометричні фігури: використання шестикутних форм створює враження стійкості та організованості, асоціюється зі структурованістю та системністю;

– основні кольори: жовтий – теплий колір, що привертає увагу, голубий та синій створюють враження спокою, надійності та професіоналізму;

– шрифт Century Gothic: приємний і сучасний вигляд, забезпечує легкість читання та професійний стиль, що важливо для ефективного сприйняття інформації;

– зоряний персонаж: додає унікальності дизайну та вказує на важливість та безпеку, створюючи асоціації із захистом і відповідальністю.;

– лаконічний дизайн: орієнтований на лаконічність, уникаючи зайвих елементів;

– логотип медичного університету підкреслює медичний та професійний характер.

Концепція дизайну (рис. 3.6) спрямована на створення естетично привабливого та інформативного видання, яке забезпечує чітке та легке сприйняття інформації.



Рисунок 3.6 – Концепція дизайну МНК «Охорона праці»

На рисунку 3.7 наведена модульна сітка для розробки видання, яка використовується для систематизації та розміщення елементів у структурі видання. Ця сітка відображає двохстовпчасту організацію та взаємодію компонентів видання, сприяючи оптимальному розміщенню інформації.

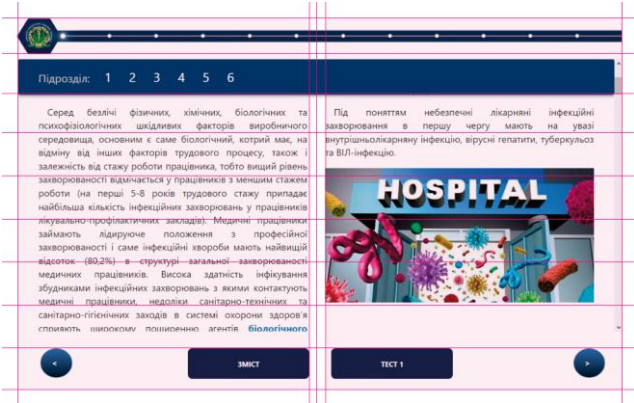


Рисунок 3.7 – Модульна сітка

3.2.2 Створення тематичних розділів засобами HTML

При підготовці контенту для розділів мультимедійного видання слід враховувати складність їх виробництва, що спричинено потребою у раціональному поєднанні аудіо, відео і текстової інформації, а також доцільності створення ефектів анімації. Зокрема додавання ефектів анімації до складових контенту, які використовуються при створенні мультимедійного видання, здатні значно підвищити рівень якості видання у цілому [18]. Тому розділи містять різні види контенту, включаючи текст, зображення, відео, аудіо та інші мультимедійні елементи.

На даному етапі необхідно виконати верстку тематичних розділів засобами HTML, оскільки у програмі Adobe Captivate відсутня функціональність для реалізації обтікання тексту навколо зображень та формування таблиць. Для подолання цього обмеження виникає необхідність використання HTML-верстки для створення розділів.

HTML дозволяє ефективно і гнучко структурувати весь контекст, забезпечуючи відповідну верстку та вигляд на кожній сторінці. Наприклад, для тексту використано теги <p> для параграфів, <h1>-<h6> для заголовків різних рівнів, а також інші теги для форматування тексту. Для вставки зображень використовують тег , а відео – <video>.

Реалізація навігації за допомогою мови HTML (рис. 3.8) передбачає використання різних HTML-тегів для створення інтерактивного користувацького інтерфейсу. Основна ідея полягає в тому, щоб надати зручний інструмент для переходу між підрозділами видання.

У тексті наявні спливаючі вікна для того, щоб користувач мав змогу дізнатися значення певного терміну. Вони були реалізовані за допомогою бібліотеки bootstrap та прописані у коді (рис. 3.9). За функціоналом при натисненні на термін, що виділений іншим кольором, з'являється визначення терміну, а для закриття необхідно знову натиснути на нього.

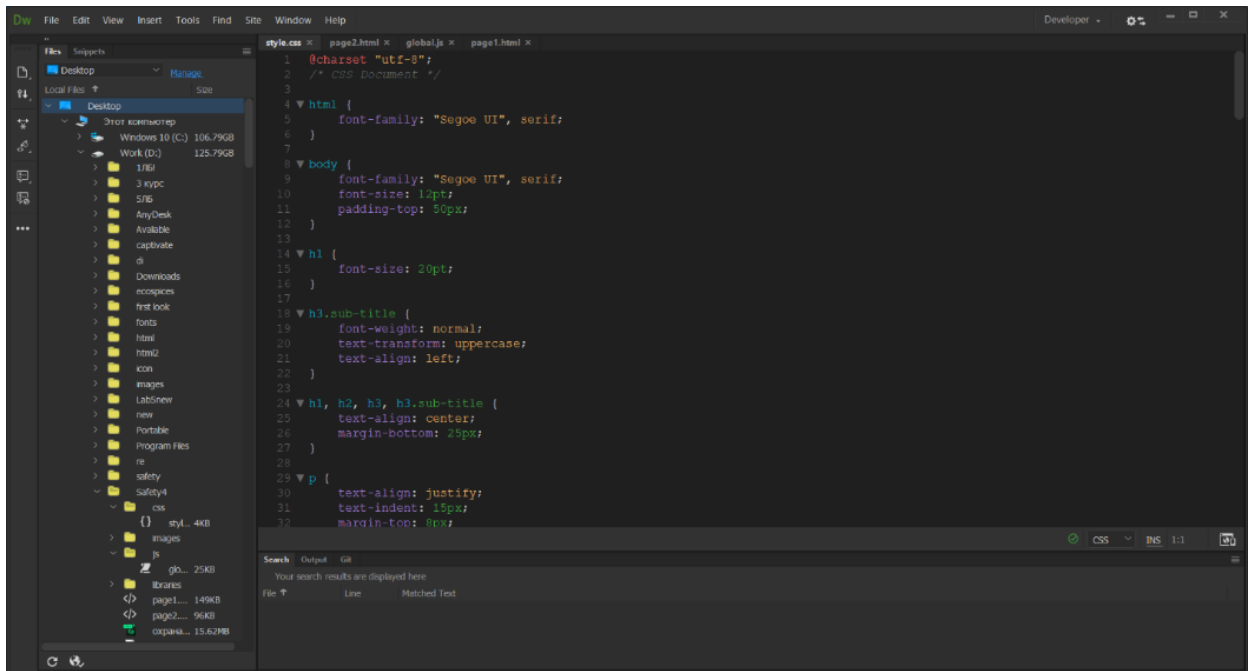


Рисунок 3.8 – Реалізація навігації в рамках одного розділу мовою HTML

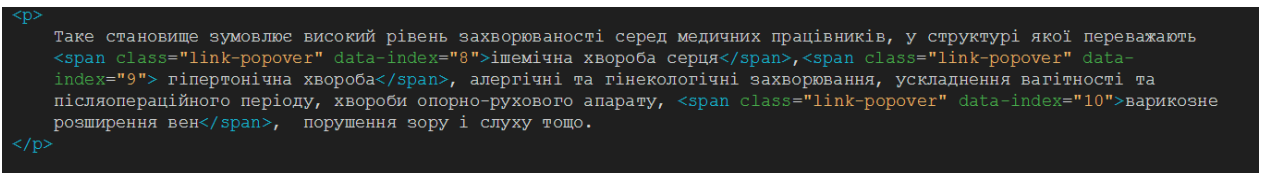


Рисунок 3.9 – Реалізація підказок

Наступним кроком є інтеграція розділів у видання. Для цього розділи збережено у HTML-форматі. Для вставки створених HTML-сторінок проекту Adobe Captivate було використано елемент «Web» (рис. 3.10).

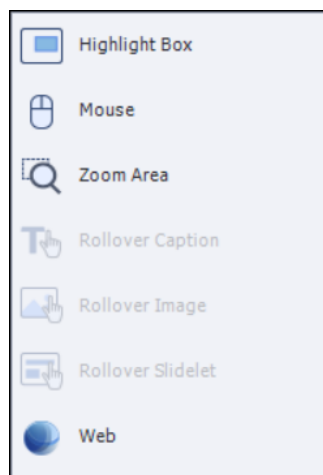


Рисунок 3.10 – Веб вставка

На панелі Properties встановлено пункт «Scrolling», щоб веб-сторінка мала прокрутку, а також прибрано пункт «Border», щоб прибрати обведення веб-фрагменту, адже для даного комплексу це непотрібно (рис. 3.98).

У панелі Properties обрано «Address», бо створені веб-сторінки. Далі було введено шлях та назву файлу, де знаходиться необхідна веб сторінка розділу (рис. 3.11).



Рисунок 3.11 – Вставка веб-сторінки

3.2.3 Створення незалежного тематичного тестування засобами програми Adobe Captivate

Задачею етапу є створення тематичного тестування засобами програми Adobe Captivate.

У програмі Adobe Captivate є можливість створювати різні тести, такі що передбачають вибір одного і більше вірних відповідей з декількох запропонованих варіантів, визначення обраної послідовності виконання дій, введення відповіді з клавіатури, зіставлення елементів тестування, що і

супроводжується у мультимедійних комплексах. У відповідному вікні пропонуються основні типи тестів, які поділяють на закрити та відкрити форми [11].

Для тематичного тестування обрано тип тесту Multiple Choise (рис. 3.12), адже це об'єктивна форма оцінки знань і найшвидший спосіб протестувати великий обсяг отриманої інформації.

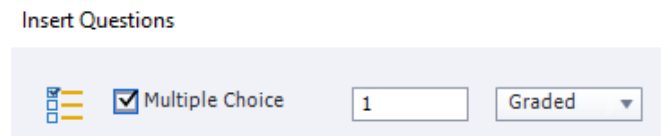


Рисунок 3.12 – Обрання типу тесту Multiple Choise

Проблема полягає у тому, що Adobe Captivate створює тестові слайди лише з одним слайдом результату, що не надає можливості отримати підсумок окремого тесту після розділу.

Налаштування параметрів тестів повинно відбуватися до вибору типу, адже при порушенні такого порядку, всі зміни потрібно встановлювати самостійно на кожному слайді. А у створенні електронної публікації з декількома незалежними тестами налаштування цих параметрів є першочерговим, найважливішим етапом, без якого створення незалежних тестів неможливо.

Треба перейти на Edit → Preferences, а потім на категорію Quiz → Setting (рис. 3.13) і обрати такі пункти: Name – у цьому полі задається ім'я тесту, Required: Optional визначає наскільки обов'язковим буде тест. Submit All – прапорець, який дозволяє на кожен слайд тесту додати однойменну кнопку, за допомогою якої користувач, відповівши на всі питання тесту, може змінити свої відповідь, Show Progress – користувач бачитиме номер питання, з яким він працює в поточний момент, Allow Backward Movement – користувач зможе повернутися до попереднього слайду з питаннями, Show Score at the End of the Quiz – це можливість бачити, скільки балів він отримав за виконання тесту [11].

Рисунок 3.13 – Налаштування вікна Setting категорії Quiz

Щоб задати повідомлення, які будуть відображатися на слайді з результатами, потрібно натиснути кнопку Quiz Result Messages (рис. 3.14).

Рисунок 3.14 – Налаштування Quiz Result Messages

Allow User to Review the Quiz – це можливість переглядати свої відповіді після тестування і бачити правильність відповіді (рис. 3.14). А Branch Aware дозволяє створювати розгалужену систему, тобто декілька незалежних один від одного тестів, для того щоб після певної кількості тестів користувач переходив на результати, які не враховують бали наступних тестів.

Потрібно перейти на створений слайд з останнім тематичним питанням, на вкладці Quiz встановити в полі Action → On Success → Jump To (рис. 3.15), і обрати номер слайду з результатом, і такі самі налаштування потрібно встановити в полі Last Attempt. Дії потрібно повторювати на кожному останньому питанні тематичного розділу.



Actions

On Success:

Jump to slide

Slide : 45 Slide 45

No. of Attempts: 1

Infinite Attempts

Retry Message

Failure Messages:

1

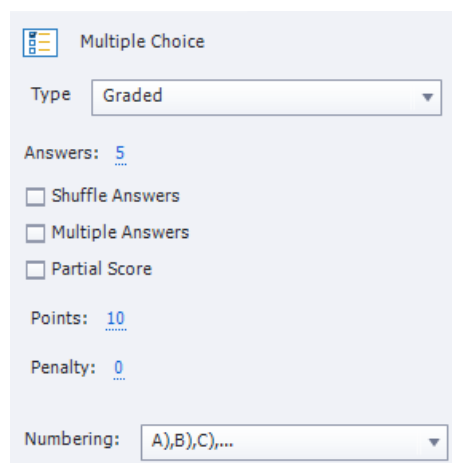
Last Attempt:

Jump to slide

Slide : 45 Slide 45

Рисунок 3.15 – Налаштування переходу тематичних тестів на слайд результату

На створеному слайді за допомогою попередніх налаштувань необхідно встановити значення параметрів: зовнішній вигляд нумерації, кількість варіантів відповідей (рис. 3.16). Вводимо текст питання тесту і його варіанти відповідей.



Multiple Choice

Type: Graded

Answers: 5

Shuffle Answers

Multiple Answers

Partial Score

Points: 10

Penalty: 0

Numbering: A),B),C),...

Рисунок 3.16 – Налаштування параметрів тесту

Потрібно вказати одну правильну, поставити прапорець навпроти Captions → Correct (рис. 3.17) на вкладці Quiz Properties панелі властивостей.

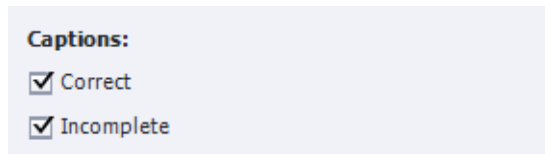


Рисунок 3.17 – Встановлення Correct

Оформлення зовнішнього вигляду відбувається на майстер-слайді (рис. 3.18), за допомогою якого можна не налаштовувати кожного разу дизайн нових слайдів з типом обраного тесту.

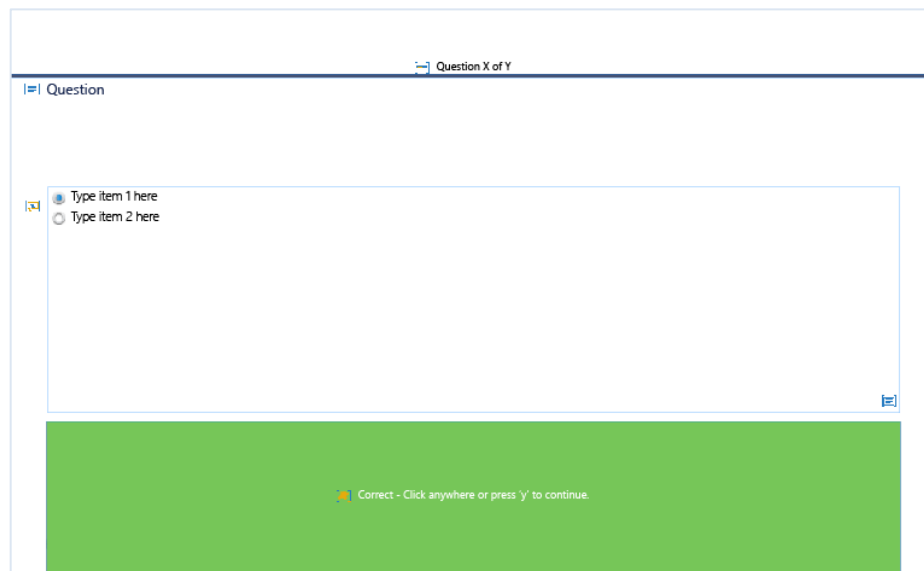


Рисунок 3.18 – Майстер-слайд тестової сторінки

Під час проходження тесту користувач буде бачити вірна чи ні його відповідь, і з'являтиметься підстава (рис. 3.20) щодо правильності самого тестового завдання, що встановлено у налаштуваннях повідомлень Quiz → Default Labels (рис. 3.19).

Результати будуть виводитися на окремому слайді (рис. 3.21), що містить відсоткове співвідношення, правильну і максимальну кількість балів, спроб, швидкість проходження.

Quiz: Default Labels

Key to continue i

Ctrl Shift

<p>Correct Message:</p> <p>[Default Success Caption Style] ▼</p> <p>Правильно! Натисність на слайд для продовження.</p>	<p>Incorrect Message:</p> <p>[Default Failure Caption Style] ▼</p> <p>Неправильно! Натисність на слайд для продовження.</p>
<p>Retry Message:</p> <p>[Default Hint Caption Style] ▼</p> <p>Try again</p>	<p>Incomplete Message:</p> <p>[Default Hint Caption Style] ▼</p> <p>Ви повинні відповісти на питання, щоб продовжити.</p>

Рисунок 3.19 – Налаштування повідомлень у Default Labels

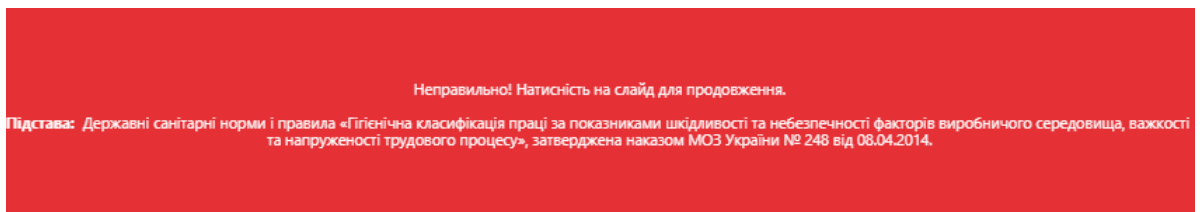


Рисунок 3.20 – Приклад підстави при неправильній відповіді

.....

Результат

.....

Ви набрали:	{score}
.....	
Максимальний бал:	{max-score}
.....	
Правильні відповіді:	{correct-questions}
.....	
Загальна кількість запитань:	{total-questions}
.....	
Точність:	{percent}
.....	
Спроби:	{total-attempts}
.....	

Переглянути

Продовжити

Зміст

Review Area

Рисунок 3.21 – Налаштування слайду результату тесту

Отже, зміст методики полягає у створенні тематичних тестів в одному проєкті, результати яких відображаються на одному слайді, проте незалежно один від одного.

3.2.4 Налаштування адаптивності видання

На початку розробки створено новий проєкт у програмі Adobe Captivate Responsive Project. У режимі Breakpoint Mode можна досить швидко і передбачувано верстати проєкти з адаптивним дизайном, розставляючи об'єкти на слайді як потрібно розробнику, а не як програма вважатиме вірним. Перевіряти результати налаштування треба за допомогою режимів, перший з яких є Desktop (рис. 3.22), від якого і відштовхується подальше розміщення елементів.

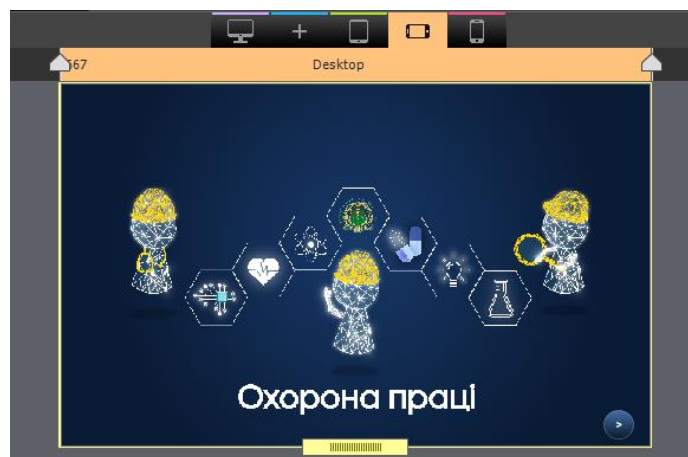


Рисунок 3.22 – Титульна сторінка у режимі Desktop

Для того, щоб титульна сторінка адаптувалася під кожне з можливих пристроїв необхідно задати у параметрах Position автоматичне змінення висоти (рис. 3.23). Це дає змогу зберегти пропорції зображення, проте воно не змінить своєї орієнтації. Результат налаштування можна перевірити у режимі Mobile Portrait (рис. 3.24). Таким способом налаштовуються і наступні зображення, що містяться у проєкті.

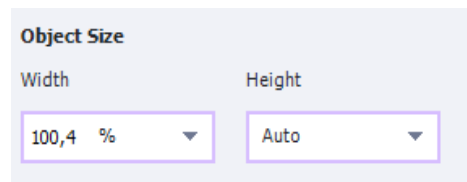


Рисунок 3.23 – Автоматичне змінення висоти елемента



Рисунок 3.24 – Титульна сторінка у режимі Mobile Portrait

Важливим етапом є обрання розміру обраного шрифту, адже потрібно зберегти читабельність тексту незалежно від пристрою, а також розміщати текстові блоки, беручи до уваги усі режими програми. Тому розмір основного тексту було обрано – 14 пт, у тестових слайдах – 16 пт, а допоміжного – 12 пт.

Під час налаштування адаптивності тестових слайдів важливо зберігати позиції усіх блоків відповідей та їх розміри. Виділяючи усі необхідні елементи, потрібно встановити ширину та висоту блоків у панелі Position (рис. 3.25) аби зберігати їх параметри рівними.

Адаптивність кнопок на тестових слайдах типу Multiple Choice проводиться виключно у майтер-слайді, щоб не повторювати налаштування кожного разу, що не зручно при великому об'ємі типових сторінок. Щоб не уникнути переміщення кнопок потрібно встановити прапорець на горизонтальному вирівнюванні (рис. 3.26). Так незалежно від пристрою, на якому буде відкрито видання, вони знаходитимуться в одному положенні.

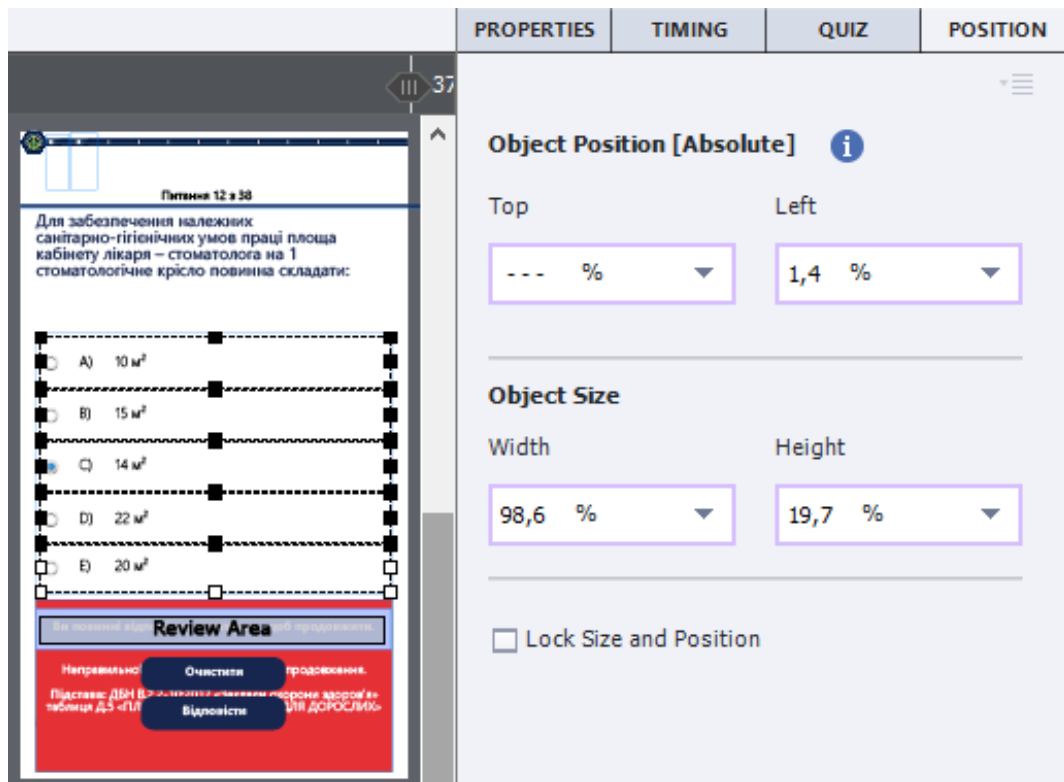


Рисунок 3.25 – Налаштування параметрів у панелі Position

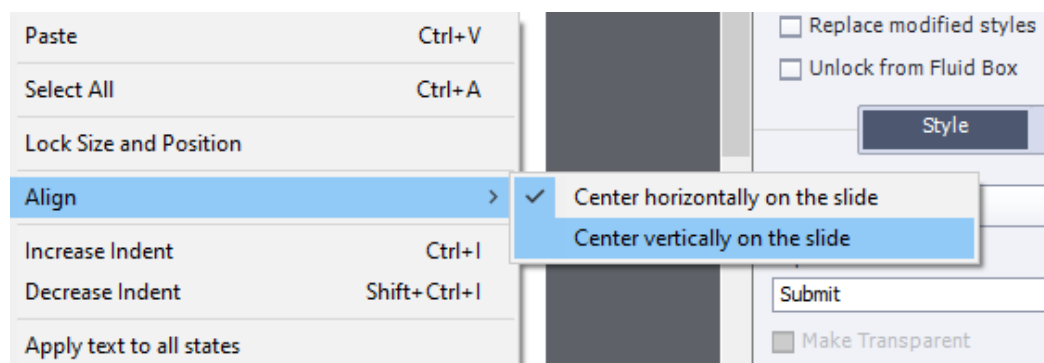


Рисунок 3.26 – Встановлення незмінної позиції для кнопок проходження тестів

Далі за аналогією налаштувань зображень встановлено автоматичну зміну висоти та перевірено результати у різних режимах. Порівнено результати режиму Desktop, Mobile Portrait та iPad (рис. 3.27):

На рисунках 3.28-3.32 наведені екрани головних сторінок видання реалізованих засобами Adobe Captivate та HTML.

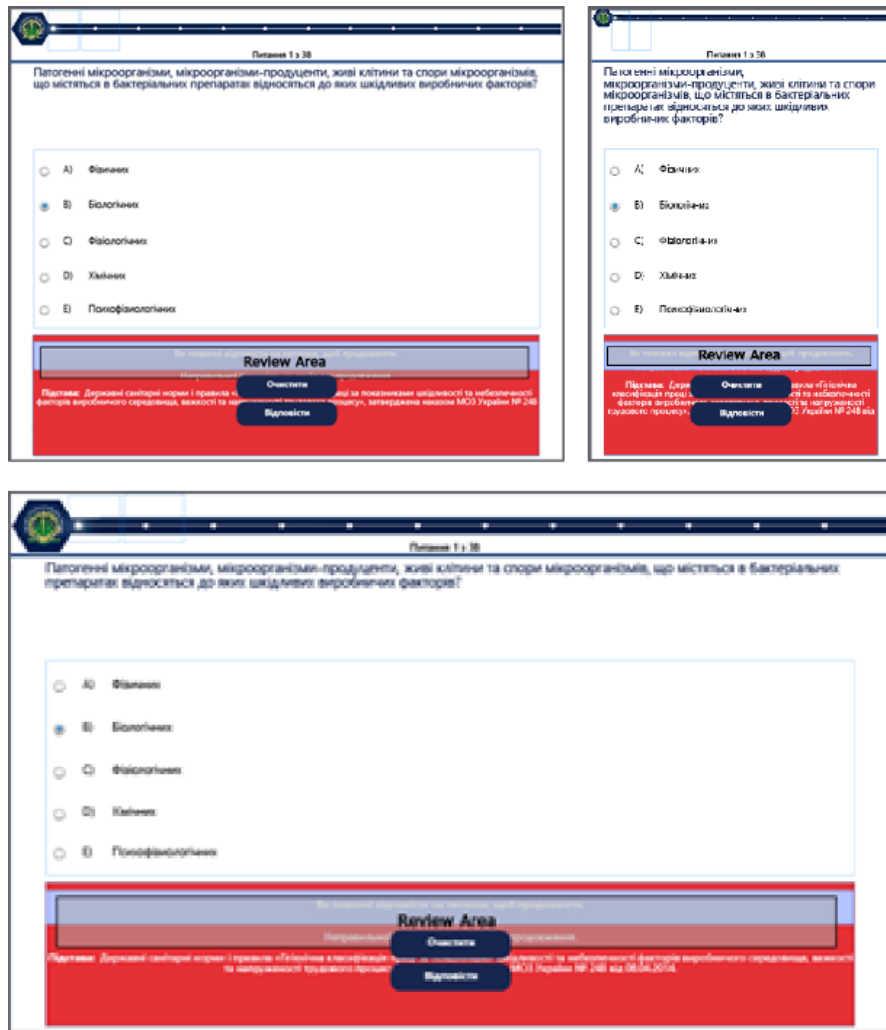


Рисунок 3.27 – Перевірка адаптивності за допомогою режимів



Рисунок 3.28 – Титульна сторінка МНК «Охорона праці»

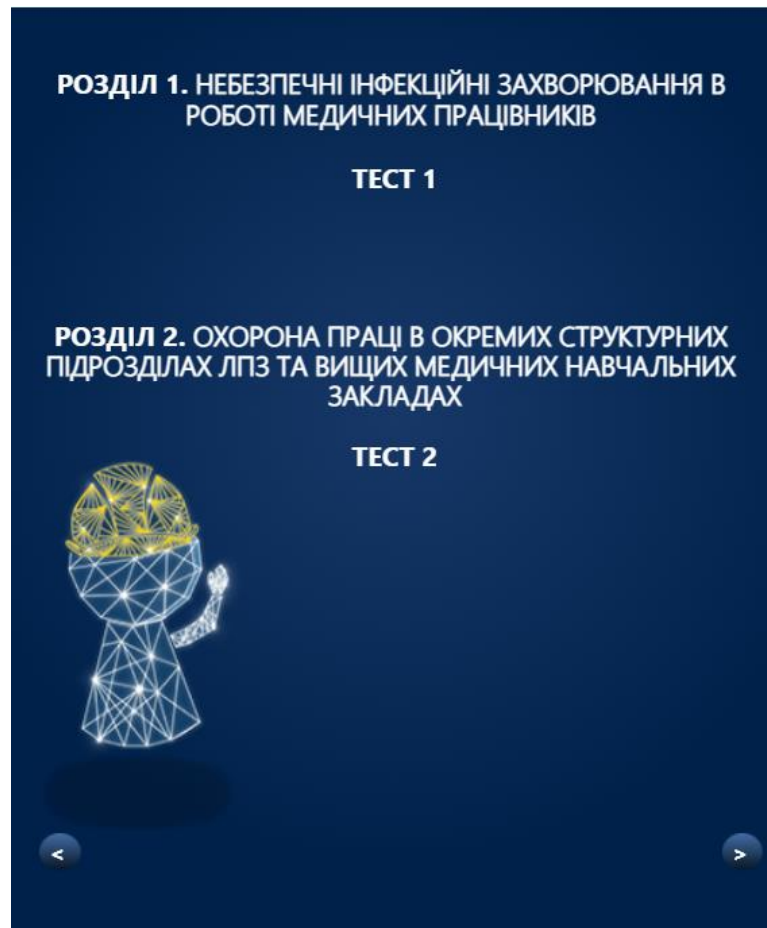


Рисунок 3.29 – Реалізація інтерактивного змісту МНК (адаптивна версія)

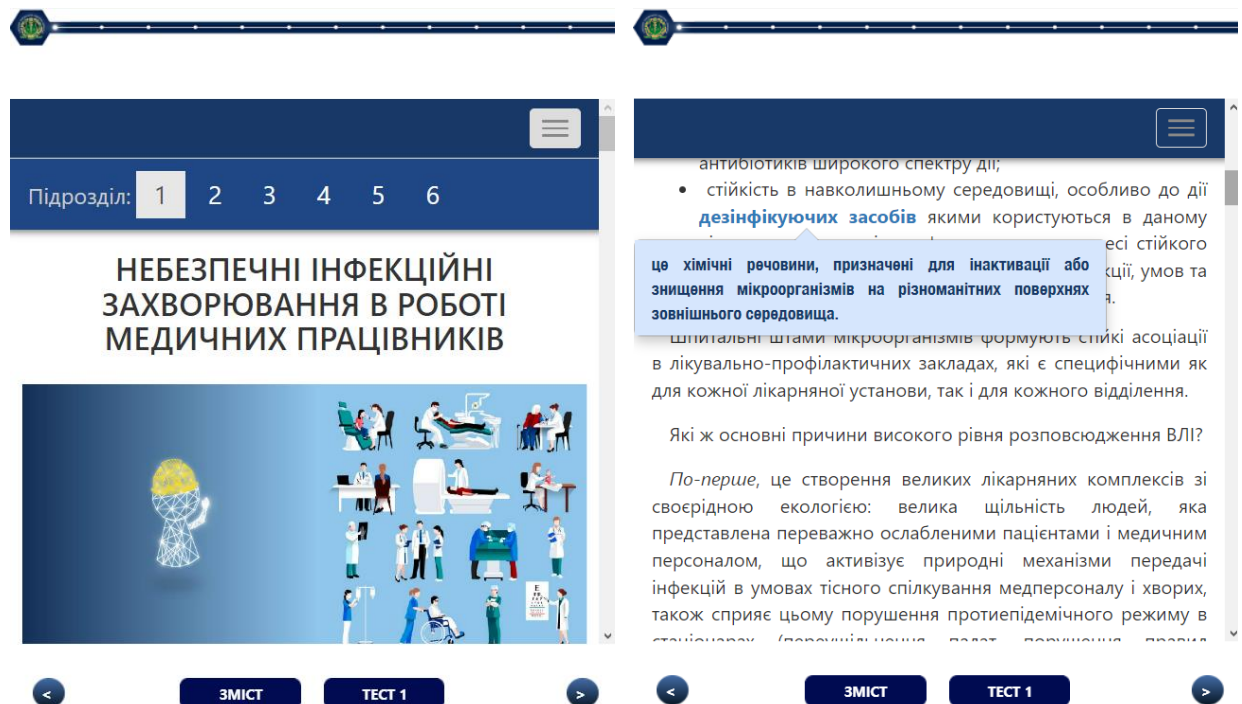


Рисунок 3.30 – Реалізація тематичних розділів засобами HTML (адаптивна версія)

Питання 1

Патогенні мікроорганізми, мікроорганізми-продуценти, живі клітини та спори мікроорганізмів, що містяться в бактеріальних препаратах відносяться до яких шкідливих виробничих факторів?

- A) Фізичних
- B) Біологічних
- C) Фізіологічних
- D) Хімічних
- E) Психофізіологічних

Правильно! Натисність на слайд для продовження.

Підстава: Державні санітарні норми і правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», затверджена наказом МОЗ України № 248 від 08.04.2014.

Питання 2


Будь-яке клінічно виражене інфекційне захворювання, яке виникає у пацієнта протягом перебування в стаціонарі або протягом 7 днів після виписки з нього, а також у медичного персоналу внаслідок професійної діяльності є:

- A) Нозокоміальною інфекцією
- B) Гострою інфекційною хворобою
- C) Хронічною персистуючою інфекцією
- D) Інвазійним захворюванням
- E) Всім вище перерахованим

Неправильно! Натисність на слайд для продовження.

Підстава: Наказ №234 МОЗ України від 10.05.2007р. Про організацію профілактики внутрішньолікарняних інфекцій в акушерських стаціонарах.

Рисунок 3.31 – Реалізація тематичного тестування засобами Adobe Captivate (адаптивна версія)



УЗГАЛЯНЬОУЧИ РЕКОМЕНДАЦІЇ ВООЗ, МОЖНА ВИДІЛИТИ ОСНОВНІ НАПРАВЛЕННЯ В БОРОТЬБІ З ЕПІДЕМІЄЮ ВІЛ-ІНФЕКЦІЇ:

0:01 / 10:38

ЗМІСТ ТЕСТ 1

Рисунок 3.32 – Перегляд відео у тематичних розділах (адаптивна версія)

3.2.5 Публікація видання у HTML форматі

Проект опубліковано у HTML5-форматі, адже це єдиний доступний формат для експорту у даному випадку, оскільки видання містить веб-елементи (рис. 3.33).

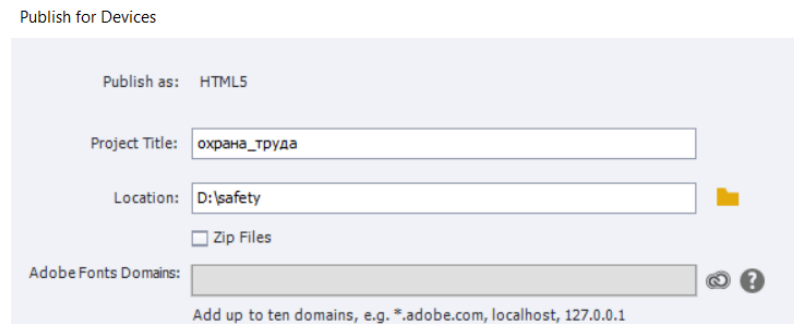


Рисунок 3.33 – Експорт проекту

Далі створено в експортованій теці нову теку з назвою «safety», адже такий шлях файлу прописано при веб-вставці. Переміщено у створену папку, папку з файлами HTML-сторінок (рис. 3.34).

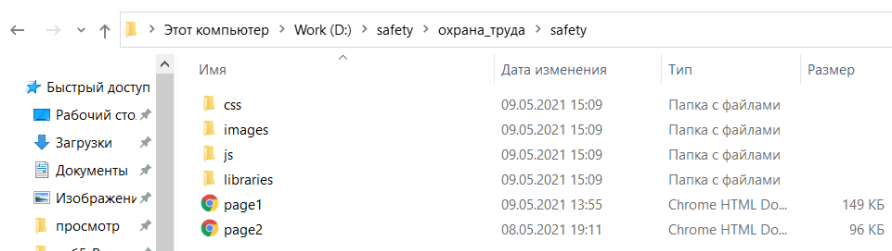


Рисунок 3.34 – Вставка в створену папку HTML-сторінок

3.2.6 Тестування та оцінка видання

Тестування проекту є одним з найважливіших кроків при створенні зручного для користування продукту, особливо навчального. Потрібно визначити, що можна виправити.

Під час першого тестування виявлені певні недоліки: некоректність навігації та зміщення елементів при перевірці адаптивності.

Під час повторного тестування, після усунення помилок, видання задовольнило всі вимоги.

Технічних недоліків не виявлено: всі функції і навігація діють відмінно. На електронне видання не впливає запуск паралельних додатків, швидкість відгуку на запити і дії не погіршується.

Мультимедійний комплекс має повне змістовне викладення матеріалу у своїй предметній області: теоретична частина і контроль знань. Його легко і зручно використовувати для навчання. Видання також має якість технічного виконання, наочність, логічність і послідовність викладу навчального матеріалу.

Однією з особливостей електронного видання є можливість нового подання інформації, що міститься в теоретичній частині видання. Це досягається за допомогою структурування тексту. Кожен його елемент може бути гіперпосиланням, при натисканні на яку відбувається перехід на інший підрозділ, або спливаючим вікном з визначенням складного терміна.

Художня складова проєкту має єдине дотримане стилістичне оформлення. Має оригінальність та відмінні ознаки. Концепція дизайну виконана у сучасному лаконічному стилі, переважають холодні відтінки кольорів. Оформлення не відволікає уваги від основного матеріалу видання.

Перевагою електронного тестування є автоматизована обробка результатів тестів і швидка перевірка якості підготовки великої кількості студентів.

Недоліком видання є відсутність збереження результатів після проходження тестування. Оскільки видання опубліковане у HTML5- форматі, проблему можна вирішити, наприклад, за допомогою JavaScript. Для цього треба відредагувати HTML-файл проєкту та додати JavaScript-код, який буде відповідати за збереження та отримання результатів тестування.

4 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

4.1 Вибір методу проведення дослідження

Обрано метод експертних оцінок у рамках проведення експерименту з метою дослідження створеного МНК «Охорона праці» і підтвердження гіпотези.

Метод експертних оцінок (ЕО) – процес аналізу експертами і аргументації, формування кількісних оцінок, їх обробка формальними методами [19].

Має три важливі складові:

- інтуїтивно-логічний аналіз задачі;
- рішення та видача кількісних або якісних оцінок;
- обробка результатів рішення.

Вибір методу для даного дослідження обґрунтовується декількома важливими причинами [20]:

– по-перше, метод ЕО є важливим інструментом для аналізу даних та оцінок від фахівців із різних областей знань. У рамках оцінки МНК, експертами можуть бути фахівці з педагогіки, інформаційних технологій, дизайну інтерфейсу та інші спеціалісти, які мають відповідний досвід та знання;

– по-друге, метод ЕО дозволяє виявити переваги та недоліки МНК з різних сторін;

– по-третє, метод ЕО дозволяє отримати об'єктивні результати та обґрунтовані рекомендації для подальшого вдосконалення МНК.

Для проведення експерименту буде застосований індивідуальний експертний підхід, який передбачає чітке опитування експертів з використанням визначених критеріїв для оцінки розглянутих аналогів та створеного МНК. Кожний експерт висловлює власну, незалежну думку, і отримані бали за методом безпосереднього оцінювання підлягають подальшій обробці.

4.2 Вибір та обґрунтування критеріїв оцінки

Для проведення експерименту обрано п'ять критеріїв, які відображають різні ключові аспекти функціональності та якості МНК, і відповідають меті дослідження:

- структура і організація навчального матеріалу;
- інтерфейс та навігація;
- зручність користування спливаючими вікнами/термінологічними словниками;
- технічна доступність проходження тестів;
- ефективність використання технічних можливостей.

У таблиці 4.1 наведено обґрунтування критеріїв, які оцінюються за п'ятибальною шкалою.

Таблиця 4.1 – Обґрунтування вибору критеріїв

Критерій	Опис за 5-бальною шкалою	Обґрунтування вибору критерію
Структура і організація навчального матеріалу	1 – неорганізована, непослідовна; 2 – мало логічна, бракує послідовності; 3 – прийнятна, але є недоліки; 4 – чітко організована та логічно побудована; 5 – ідеально організована та структурована.	Організований навчальний матеріал важливий для досягнення цілей і подолання технічних обмежень
Інтерфейс та навігація	1 – заплутано, незручно, недостатньо; 2 – неінтуїтивно, незрозуміло, нецікаво; 3 – прийнятно для користування; 4 – зручно, інтуїтивно; 5 – легко, ефективно, адаптивно.	Оцінка інтерфейсу та навігації важлива для поліпшення зручності користування
Зручність користування спливаючими вікнами/термінологічними словниками	1 – користування неможливе; 2 – незручні і заважають; 3 – прийнятні для користування; 4 – зручні для користування; 5 – ефективні та покращують розуміння.	Критерій важливий для оцінки того, наскільки спливаючі вікна дійсно полегшують зрозуміння матеріалу та покращують зручність користування

Продовження таблиці 4.1:

1	2	3
Зручність користування спливаючими вікнами/ термінологічними словниками	1 – користування неможливе; 2 – незручні і заважають; 3 – прийнятні для користування; 4 – зручні для користування; 5 – ефективні та покращують розуміння.	Критерій важливий для оцінки того, наскільки спливаючі вікна дійсно полегшують зрозуміння матеріалу та покращують зручність користування
Технічна доступність проходження тестів	1 – неможливо; 2 – потребують додаткових додатків; 3 – доступні з технічними обмеженнями; 4 – доступні, але є недоліки; 5 – технічно доступні без проблем.	Критерій важливий для забезпечення того, щоб студенти мали можливість успішно проходити тести без додаткових технічних обмежень
Ефективність використання технічних можливостей	1 – не використовуються; 2 – недостатнє ефективне; 3 – сприяють покращенню; 4 – ефективно покращення; 5 – максимальне покращення.	Цей критерій відображає гіпотезу, яка передбачає подолання обмежень та покращення зручності користування

Отже, критерії мають наступний опис:

– оцінка структури і організації навчального матеріалу: логіка та послідовність подання навчального матеріалу, які допомагають користувачам легко орієнтуватися та розуміти навчальний процес;

– оцінка інтерфейсу та навігації: зручність та ефективність інтерфейсу комплексу, а також здатність користувачів легко переміщатися між розділами та функціями;

– оцінка зручності користування спливаючими вікнами: якість та ефективність спливаючих вікон для надання додаткової інформації та пояснень замість термінологічних словників;

– оцінка технічної доступності проходження тестів: здатність користувачів успішно проходити тести без технічних перешкод та інших технічних обмежень;

– оцінка ефективності використання технічних можливостей: наскільки МНК використовує технічні можливості для досягнення максимального покращення навчального процесу та подолання технічних обмежень.

4.3 Проведення експерименту та аналіз результатів

До групи експертів входять сім фахівців сфери освіти та інформаційних технологій. Їм було запропоновано чотири мультимедійні видання для оцінки:

- мультимедійний посібник «Домедична підготовка» (аналог №1);
- мультимедійний посібник «Електронний навчальний посібник» (аналог №2);
- мультимедійний посібник «Митне право» (аналог №3);
- мультимедійний комплекс «Охорона праці» (створений МНК).

Після виставлення експертами балів від 1 до 5 проводиться розрахунок результатів, що наведено у таблиці 4.2. У результаті ефективного використання технічних можливостей є найкращою альтернативою.

Таблиця 4.2 – Критерії оцінки

Критерій	Оцінки експертів							Строкова сума	Середня Строкова оцінка	Відносні ваги альтернативи, w	Квадратичне відхилення, σ
	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Експерт 6	Експерт 7				
Структура і організація навчального матеріалу	5	4	3	3	3	4	2	24	3,43	0,18	0,36
Інтерфейс та навігація	2	4	3	4	5	4	3	25	3,57	0,19	0,34
Зручність користування сплив. в-и/термін. с-и	2	3	4	4	2	3	4	22	3,14	0,17	0,35
Технічна доступність проходження тестів	3	4	3	5	4	4	3	26	3,71	0,20	0,30
Ефективність використання технічних можливостей	4	5	5	4	5	5	5	33	4,71	0,25	0,22
Строкова сума									130		
Сума середніх строкових оцінок									18,57		

Для перевірки ступеню узгодженості думок експертів розраховується коефіцієнт варіації (V):

$$V = \frac{\sigma}{X_e}, \quad (4.1)$$

де σ – середньоквадратичне відхилення;

X_e – середнє значення на думку всіх експертів;

При цьому середньоквадратичне відхилення визначається за наступною за формулою:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}, \quad (4.2)$$

де x_i – оцінка і-альтернативи;

\bar{x} – середнє арифметичне оцінки;

n – кількість експертів.

Відносна вага альтернативи для кожного експерта, визначається за формулою:

$$w_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum x_{ij}}. \quad (4.3)$$

Таблиця 4.3 – Розрахунок коефіцієнт варіації V

Альтернативна пропозиція	Коефіцієнт варіації, V
Структура і організація навчального матеріалу	0,11
Інтерфейс та навігація	0,09
Зручність користування сплив. вікнами/термін. словниками	0,11
Технічна доступність проходження тестів	0,08
Ефективність використання технічних можливостей	0,05

Думки експертів вважаються узгодженими, якщо коефіцієнт варіації $V \leq 0,2$. За значеннями коефіцієнтів варіації у таблиці 4.3 думки експертів узгоджені.

Далі проведена експертна оцінка видань методом ранжування за кожним критерієм. Для визначення узгодженості думок експертів, отриманих при оцінці, розраховується коефіцієнт конкордації, який представляє собою коефіцієнт рангової кореляції для групи експертів:

$$W = \frac{12 \times S}{m^2 \times (n^3 - n)}, \quad (4.4)$$

де n – кількість експертів;

m – кількість альтернатив;

S – середньоквадратичне відхилення всіх оцінок рангів, кожної альтернативи від середнього значення.

Значення коефіцієнта конкордації лежить в межах $[0;1]$, де 0 – відсутність узгодженості думок експертів, а 1 – повна узгодженість думок експертів.

Результати розрахунків наведені у таблицях 4.4-4.8.

Таблиця 4.4 – Оцінка структури і організації навчального матеріалу

Альтернативна пропозиція	Оцінки експертів							Строкова сума	Середня Строкова оцінка	Відносні альтернативи, w	Квадратичне відхилення, σ
	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Експерт 6	Експерт 7				
Аналог №1	5	5	5	4	5	5	5	34	4,86	0,29	25,00
Аналог №2	2	2	2	2	2	2	3	15	2,14	0,13	196,0
Аналог №3	5	5	4	5	5	4	5	33	4,71	0,28	16,00
МНК «Охорона праці»	5	5	5	5	5	4	5	34	4,86	0,29	25,00
Середня оцінка по виданням								29			
Сума оцінок								116			
Сума квадратів								262			
Коефіцієнт конкордації								0,6			

Значення першого критерію коефіцієнта конкордації 0,6 свідчить про субстанційну узгодженість думок між експертами.

Таблиця 4.5 – Оцінка інтерфейсу та навігації

Альтернативна пропозиція	Оцінки експертів							Строкова сума	Середня Строкова оцінка	Відносні альтернативи, w	Квадратичне відхилення, σ
	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Експерт 6	Експерт 7				
Аналог №1	4	5	5	4	5	5	5	33	4,71	0,30	30,25
Аналог №2	2	3	1	2	2	2	1	13	1,86	0,12	210,2
Аналог №3	5	5	4	5	3	5	3	30	4,29	0,27	6,25
МНК «Охорона праці»	4	5	5	5	5	5	5	34	4,86	0,31	42,25
Середня оцінка по виданням								27,5			
Сума оцінок								110			
Сума квадратів								289			
Коефіцієнт конкордації								0,66			

Значення другого критерію коефіцієнта конкордації 0,66 свідчить про субстанційну узгодженість думок між експертами.

Таблиця 4.6 – Оцінка зручності користування спливаючими вікнами або термінологічними словниками

Альтернативна пропозиція	Оцінки експертів							Строкова сума	Середня Строкова оцінка	Відносні альтернативи, w	Квадратичне відхилення, σ
	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Експерт 6	Експерт 7				
Аналог №1	3	4	4	4	4	2	4	25	3,57	0,25	0,00
Аналог №2	1	3	1	2	2	2	1	12	1,71	0,12	169,00
Аналог №3	4	5	4	5	2	5	4	29	4,14	0,29	16,00
МНК «Охорона праці»	5	5	5	5	5	4	5	34	4,86	0,34	81,00
Середня оцінка по виданням								25			
Сума оцінок								100			
Сума квадратів								266			
Коефіцієнт конкордації								0,61			

Значення третього критерію коефіцієнта конкордації 0,61 свідчить про субстанційну узгодженість думок між експертами.

Таблиця 4.7 – Оцінка технічної доступності проходження тестів

Альтернативна пропозиція	Оцінки експертів							Строкова сума	Середня Строкова оцінка	Відносні альтернативи, w	Квадратичне відхилення, σ
	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Експерт 6	Експерт 7				
Аналог №1	3	4	3	4	4	3	4	25	3,57	0,28	9,00
Аналог №2	1	1	1	1	1	1	1	7	1,00	0,08	225,0
Аналог №3	3	4	3	4	4	3	4	25	3,57	0,28	9,00
МНК «Охорона праці»	5	5	4	5	4	5	3	31	4,43	0,35	81,00
Середня оцінка по виданням								22			
Сума оцінок								88			
Сума квадратів								324			
Коефіцієнт конкордації								0,74			

Значення четвертого критерію коефіцієнта конкордації 0,74 свідчить про високу субстанційну узгодженість думок між експертами.

Таблиця 4.8 – Оцінка ефективність використання технічних можливостей МНК

Альтернативна пропозиція	Оцінки експертів							Строкова сума	Середня Строкова оцінка	Відносні альтернативи, w	Квадратичне відхилення, σ
	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Експерт 6	Експерт 7				
Аналог №1	4	5	5	5	4	5	5	33	4,71	0,29	20,25
Аналог №2	2	2	2	2	2	2	3	15	2,14	0,13	182,2
Аналог №3	4	5	4	5	5	5	4	32	4,57	0,28	12,25
МНК «Охорона праці»	5	5	5	5	5	4	5	34	4,86	0,30	30,25
Середня оцінка по виданням								28,5			
Сума оцінок								114			
Сума квадратів								245			
Коефіцієнт конкордації								0,56			

Значення п'ятого критерію коефіцієнта конкордації 0,56 свідчить про субстанційну узгодженість думок між експертами.

Дані значень коефіцієнта конкордації свідчать про те, що оцінки експертів узгоджені і певний рівень надійності результатів. Для підведення

підсумку та остаточного вибору найкращої з запропонованих альтернатив були проведені розрахунки вагових коефіцієнтів, результати яких занесені до таблиці 4.9.

Таблиця 4.9 – Розрахунки вагових коефіцієнтів

Альтернативна пропозиція	Структура	Інтерфейс	Зручність	Технічна	Ефективність	Рейтинг видання
		0,18	0,19	0,17	0,20	0,25
Аналог №1	0,29	0,3	0,25	0,28	0,29	0,280
Аналог №2	0,13	0,12	0,12	0,08	0,13	0,115
Аналог №3	0,28	0,27	0,29	0,28	0,28	0,277
«Охорона праці»	0,29	0,31	0,34	0,35	0,3	0,314

Мультимедійний навчальний комплекс «Охорона праці» має найвищий ваговий коефіцієнт порівняно з аналогами, що свідчить про те, що експерти вважають цю альтернативу найкращою з технічного огляду.

Дослідження було спрямоване на оцінку ефективності запропонованої методики створення мультимедійного видання. Результати методу експертних оцінок доводять, що методика розробки МНК є ефективною для досягнення поставленої мети: подолання технічних обмежень та покращення зручності користування видання.

Експертна оцінка підкреслює важливість запропонованої методики і підтверджує висунуту гіпотезу.

5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Характеристика науково-дослідної роботи

Під час проведення дослідження процесу розробки мультимедійних навчальних комплексів (МНК) для студентів було вивчено і досліджено різні особливості реалізації. Робота спрямована на вдосконалення мультимедійних видань, що є актуальним завданням у зв'язку з ростом цифрової освіти та необхідністю розробки ефективних інструментів для навчання студентів.

Об'єктом дослідження є процес розробки мультимедійних комплексів для студентів, а предметом – структура, функціональні можливості і взаємодія з користувачем мультимедійних видань.

У теоретичній частині було розглянуто типологію електронних видань, проведено аналіз стану МНК для студентів та визначено вимоги до них. На етапі аналізу аналогів виявлено технічні обмеження, пов'язані зі складністю встановлення додаткових ресурсів. Звернено увагу на основні етапи проектування мультимедійного навчального видання та методики створення інтегрованого тестування.

Основні етапи реалізації науково-дослідницької роботи включають:

- дослідження типів електронних видань;
- аналіз стану МНК для студентів та визначення вимог;
- визначення основних етапів проектування МНК та методик створення інтегрованого тестування;
- реалізація методики розробки МНК;
- оцінка створеного МНК.

Запропонована методика розробки мультимедійного навчального комплексу дозволяє уникнути технічних обмежень і зробити процес навчання більш доступним та зручним.

5.2 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата

Під час дослідження теми науково-дослідної роботи було проведено аналіз процесу мультимедійних комплексів для студентів на основі державних та міжнародних стандартів, вимог і принципів проектування видань. Досліджено існуючі методики реалізації тестування у мультимедійних виданнях, на основі яких обрано програмні продукти та визначено послідовність дій власної методики створення МНК.

Науково-дослідну роботу умовно розділено на три основні етапи: підготовчий, основний та заключний.

Підготовчий етап включає в себе необхідні підготовчі заходи, такі як складання технічного завдання (ТЗ), а також його затвердження. На цьому етапі проводиться підготовка літературних та довідкових матеріалів, а також необхідних даних, які будуть використовуватися під час виконання НДР.

На основному етапі науково-дослідної роботи визначено мету та задачі НДР. Досліджується типологія електронних видань та методики реалізації тестування у МНК, що дозволяє отримати комплексний огляд рівня засвоєння матеріалу. Проводиться розробка власної методики створення МНК, яка включає наступні підетапи:

а) етап проектування:

1) визначення основної ідеї видання із замовником;

2) визначення концепції видання, мети проекту;

3) розробка організаційних і технологічних схем, специфікацій окремих екранів видання;

4) вибір засобів реалізації проекту.

б) етап комп'ютерної розробки (методики):

1) створення і обробка контенту видання;

2) реалізація навігації видання;

3) верстка тематичних розділів засобами HTML;

4) інтеграція розділів у видання;

- 5) створення тестування засобами програми Adobe Captivate;
- 6) налаштування адаптивності видання;
- 7) публікація видання у HTML5-форматі;
- 8) тестування та оцінка видання.

Далі виконується оцінка аналогів та створеного МНК за запропонованою методикою для порівняння технічних можливостей, а після обробка та аналіз результатів експерименту.

На завершальному етапі проводиться формування висновків та рекомендацій до використання методики, складання звіту з проведених досліджень та його захист.

Необхідно провести розрахунки трудомісткості, оскільки трудові витрати часто є визначальною складовою вартості наукових досліджень і безпосередньо впливають на встановлені терміни виконання робіт.

Для виконання роботи було залучено команду з чотирьох фахівців: керівник освітнього проєкту, графічний дизайнер, верстальник видань, HTML-розробник.

Середня заробітна плата у 2023 році за версією сайту work.ua становить:

- керівник освітнього проєкту – 27 500,00 грн/міс;
- графічний дизайнер – 18 000,00 грн/міс;
- верстальник видань – 20 000,00 грн/міс;
- HTML-розробник – 20 000,00 грн/міс.

Проведемо розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавців робіт. Для цього необхідно розрахувати середньоденну заробітну плату ($Z_{cp.dn}$) за формулою:

$$Z_{cp.dn} = \frac{Z_{cp.mic}}{n}, \quad (5.1)$$

де $Z_{cp.mic}$ – середньомісячна зарплата виконавця роботи;

n – число робочих днів у місяці, ($n = 22$).

Середньоденна заробітна плата керівника освітнього проєкту складає:

$$Z_{\text{ср.дн}} = \frac{27500,00}{22} = 1250,00 \text{ грн.}$$

Середньоденна заробітна плата графічного дизайнера складає:

$$Z_{\text{ср.дн}} = \frac{18000,00}{22} = 818,18 \text{ грн.}$$

Середньоденна заробітна плата верстальника видань складає:

$$Z_{\text{ср.дн}} = \frac{20000,00}{22} = 909,09 \text{ грн.}$$

Середньоденна заробітна плата HTML-розробника складає:

$$Z_{\text{ср.дн}} = \frac{20000,00}{22} = 909,09 \text{ грн.}$$

Етапи виконання НДР, перелік і зміст робіт, трудомісткість їх виконання, заробітна плата виконавців робіт представлені в таблиці 5.1.

За підсумками робіт, усі етапи були успішно виконані, а витрати на заробітну плату склали 26590,89 грн.

Єдиний соціальний внесок становить:

$$CB = 0,22 \times ЗП = 0,22 \times 26590,89 = 5850,00 \text{ грн,} \quad (5.2)$$

де CB – єдиний соціальний внесок, який відноситься на собівартість;

22% – ставка єдиного соціального внеску, частка одиниці;

$ЗП$ – сума витрат на заробітну плату виконавців НДР.

Таблиця 5.1 – Розрахунок трудовитрат, заробітної плати виконавців робіт

Перелік робіт	Кількість виконавців	Посада виконавця	Трудоємність робіт, люд.-днів	Середньоденна заробітна плата, грн	Сума заробітної плати, грн
1. Підготовчий етап					
1.1. Складання та затвердження ТЗ	1	Керівник проєкту	2	1250,00	2500,00
1.2 Підготовка літературних та довідкових матеріалів, даних	3	Графічний дизайнер, верстальник видань, HTML-розробник	1 1 1	818,18 909,09 909,09	2636,36
2. Основний етап					
2.1 Постановка задач	1	Керівник проєкту	1	1250,00	1250,00
2.2 Дослідження типів електронних видань	1	Графічний дизайнер	1	818,18	818,18
2.3 Аналіз стану МНК для студентів та визначення вимог	1	Графічний дизайнер	1	818,18	818,18
2.4. Дослідження методик створення інтегрованого тестування	1	Верстальник видань	2	909,09	1818,18
2.5 Реалізація методики розробки МНК	3	Графічний дизайнер, верстальник видань, HTML-розробник	2 4 3	818,18 909,09 909,09	7999,99
2.6 Оцінка створеного МНК	1	Керівник проєкту	2	1250,00	2500,00
3 Заключний етап					
3.1 Формування висновків та рекомендацій до використання методики	1	Керівник проєкту	2	1250,00	2500,00
3.2 Технічне оформлення звіту виконання НДР	1	Керівник проєкту	3	1250,00	3750,00
Усього			26		26590,89

5.3 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР

Виконання розрахунків одноразових витрат є важливим етапом для забезпечення ефективного та раціонального використання ресурсів.

Розрахунок собівартості виконується відповідно до чинних нормативних актів України. Склад калькуляції включає наступні компоненти витрат:

- матеріальні витрати;
- витрати на оплату праці;
- єдиний соціальний внесок;
- амортизація основних засобів;
- витрати на спожиту електроенергію;
- інші витрати [21].

Враховано основні матеріальні витрати відповідно до їхньої ринкової вартості, що використовуються у дослідженні. Чотири блокноти та ручки для кожного фахівця становлять частину дослідницького процесу, забезпечуючи зручне та систематичне фіксування результатів та ідей. Крім того, вартість ліцензійного місячного програмного продукту Adobe Captivate включена у витрати на матеріали, забезпечуючи необхідний засіб для створення інтерактивних елементів у дослідженні.

Матеріальні витрати визначаються за наступною формулою:

$$M = \sum_{j=1}^n Q_j \times C_j, \quad (5.3)$$

де M – сумарні витрати на матеріали, в тому числі малоцінні предмети, що швидко зношуються (носії, папір, канцелярське приладдя тощо), або на літературу, яка необхідна для проведення роботи, тощо;

Q_j – кількість використаних одиниць j -го виду матеріалів, $j = (1 \div n)$;

C_j – ціна одиниці j -го виду матеріалів [21].

Розрахунок матеріальних витрат представлено у таблиці 5.2.

Загальна сума матеріальних витрат становить 3749,70 грн, що включає вартість ручок, блокнотів та ліцензійного програмного продукту Adobe Captivate.

У процесі виконання науково-дослідної роботи використовувалося чотири укомплектовані комп'ютери вартістю 27 000,00 грн.

Таблиця 5.2 – Розрахунок матеріальних витрат

Найменування	Од. вим.	Кількість, (Q_j)	Ціна (C_j), грн	Сумарні витрати на матеріали (M), грн
Ручка кулькова Flair Writo-meter 10 км	шт.	4	23,90	95,60
Блокнот, 48 аркушів, 60 г/м ²	шт.	4	26,40	105,60
Ліцензія Adobe Captivate	місяць	1	3548,50	3548,50
Усього				3749,70

Технічне устаткування входить до власності виконавчої організації, тому доцільно визначити суму амортизаційних відрахувань на період проведення НДР. Розрахунок амортизації основних засобів здійснюється за формулою:

$$AB = \sum_{k=1}^L \frac{BO_k}{TE_k} \times T, \quad (5.4)$$

де AB – сума амортизаційних відрахувань, нарахованих під час проведення науково-дослідної роботи;

BO_k – вартість основних засобів k -го виду;

TE_k – термін експлуатації основних засобів k -го виду, днів;

T – термін науково-дослідницької роботи, днів;

L – кількість видів обладнання.

Термін використання усіх комп'ютерів становить 3 роки, і тоді амортизація основних засобів становить:

$$AB = 4 \times \frac{27000,00}{3 \times 365} \times 26 = 2564,38 \text{ грн.}$$

Витрати на використану обладнанням електроенергію (B_e) розраховуються за формулою:

$$B_e = M \times t \times T_{кВт}, \quad (5.5)$$

де M – потужність устаткування, тобто кількість енергії, споживаної за одиницю часу (кВт/година);

t – кількість годин використання устаткування за період проведення науково-дослідницької роботи;

$T_{кВт}$ – тариф, тобто вартість використання 1 кВт електроенергії.

Споживна потужність комп'ютера становить 0,5 кВт за одну годину. Тариф на електроенергію складає 2,64 грн/кВт на годину. Враховуючи час використання обладнання, величина витрат на спожиту електроенергію:

$$B_e = 0,5 \times 80 \times 2,64 + 0,5 \times 40 \times 2,64 + 0,5 \times 56 \times 2,64 + 0,5 \times 32 \times 2,64 = 274,56 \text{ грн.}$$

До інших статей витрат відносяться наступні:

– адміністративні витрати: (водопостачання, водовідведення, освітлення, опалення), які прийнято у розмірі 20 % від витрат на оплату праці, що становить 5318,18 грн;

– вартість оплати послуг зв'язку.

Вартість оплати послуг зв'язку для виконання НДР становить: Інтернет – 150,00 грн; телефон – 75,00 грн.

Таблиця 5.3 відображає розрахунок одноразових витрат на НДР.

Таблиця 5.3 – Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР

№ з/п	Стаття витрат	Сума, грн.
1	Заробітна плата	26590,89
2	Єдиний соціальний внесок (22 % від п.1)	5850,00
3	Матеріальні витрати	3749,70
4	Амортизація основних засобів	2564,38
5	Витрати на спожиту електроенергію	274,56
6	Інші витрати, у тому числі:	
6.1	адміністративні витрати (20 % від п.1)	5318,18
6.2	вартість послуг зв'язку	225,00
	Усього витрати на розробку (B_p)	44 572,71

Загальні витрати на НДР складають 44 572,71 грн і включають заробітну плату, єдиний соціальний внесок, матеріальні витрати, амортизацію, витрати на електроенергію та інші витрати, враховуючи адміністративні витрати та послуги зв'язку.

5.4 Оцінка результатів науково-дослідної роботи

Відповідно до теми даної роботи можна зробити висновок про те, що результатом впровадження НДР є вдосконалення мультимедійних навчальних видань шляхом розробки методики подолання технічних обмежень користування, що супроводжують їх функціонування. Час впливає на функціонування, оскільки його зменшення сприяє поліпшенню ефективності та зручності користування мультимедійними навчальними виданнями. Це допомагає уникнути затримок та покращити загальний досвід користувача, особливо за умов відсутності необхідності встановлення додатків.

Результат від впровадження НДР визначається за формулою:

$$\Delta P_j = |X_{бj} - X_{нj}|, \quad (5.6)$$

де ΔP_j – покращення j -ої характеристики досліджуваного процесу за рахунок впровадження результатів НДР ($j=1, m$);

m – кількість досліджуваних характеристик;

$X_{бj}$ – базове значення j -ої характеристики, тобто до впровадження результатів НДР;

$X_{нj}$ – нове значення j -ої характеристики після впровадження пропонованих рішень.

У якості досліджуваної характеристики обрано час відкриття тестів і час для отримання термінологічного значення слова. Існуючий аналог видання потребує встановлення додатку, а отримання значення слова відбувається

через термінологічний словник. За розробленою методикою у створеному МНК тестування інтегроване, а отримання термінологічного значення слова відбувається через спливаючі вікна. Зафіксований середній час тестування наведений у таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Час досягнення мети користувачем

Показник	Існуючий аналог	Розроблений МНК
Час відкриття тесту (с)	32	4
Час отримання термінологічного значення слова (с)	28	1

Визначено результат від впровадження НДР у чисельному вигляді за першою та другою характеристикою часу:

$$\Delta P_1 = |4 - 32| = 28,$$

$$\Delta P_2 = |1 - 28| = 27.$$

Створений МНК за результатами тестування має менші технічні обмеження і більшу зручність користування, що дозволяє скоротити час відкриття тестів на 28 секунд і час для отримання термінологічного значення слова на 27 секунд.

5.5 Визначення економічної ефективності результатів НДР

Для визначення економічної ефективності результатів НДР треба порівняти витрати із отриманими результатами.

Основним показником економічної ефективності НДР є коефіцієнт «ефект-витрати», який розраховується за формулою:

$$K_{ев} = \frac{\Delta P_j}{B_p}, \quad (5.7)$$

де B_p – витрати (кошторисна вартість) на виконання НДР, грн;

$K_{ев}$ – коефіцієнт «ефект-витрати», який відбиває, наскільки кожна гривня витрат НДР змінює j -ту характеристику досліджуваного процесу [21].

Чисельне значення коефіцієнту «ефект-витрати» становить результатів:

$$K_1 = \frac{28}{38148,32} \times 100 \% = 0,073 \%,$$

$$K_2 = \frac{27}{38148,32} \times 100 \% = 0,07 \%.$$

У ході проведених досліджень можна зробити висновок, що кожна гривня, витрачена на розробку НДР, призводить до зменшення технічних обмежень видання, у тому числі зниження витрат часу на відкриття тестів на 0,073 % і на отримання термінологічного значення слова – на 0,07 %. Дана науково-дослідна робота має позитивний показник економічної ефективності, а роботу можна вважати ефективною або відзначеною науковим і технічним рівнем.

ВИСНОВКИ

Мультимедійні навчальні комплекси стали невід'ємною частиною сучасної освіти і використовуються у навчальному процесі, дозволяючи створити більш ефективні та інтерактивні умови для засвоєння професійних знань.

У рамках дослідження було розглянуто типологію електронних видань, включаючи класифікацію мультимедійних видань та видів навчальних електронних видань. Це допомогло визначити основні характеристики та особливості цих видань, а також розглянути МНК як вид електронного видання навчального характеру.

Успішне використання МНК вимагає дотримання ряду вимог, включаючи структуру видань, якість контенту, доступність для користувачів, адаптивність до потреб студентів, інтерактивність та можливість оцінки отриманих знань.

МНК мають великий потенціал для покращення професійної підготовки студентів та підвищення якості освіти загалом. Важливо, щоб при їх розробці і використанні дотримуватися вимог, стандартів і принципів, щоб забезпечити найкращі результати.

Технічна складність для проведення тестування та доступ до термінологічних пояснень, потребують удосконалення, щоб забезпечити користувачам більш зручний та ефективний процес навчання.

Розробка мультимедійного навчального комплексу за допомогою запропонованої методики сприятиме зменшенню технічних обмежень та підвищенню зручності користування виданням для студентів.

Результати цього дослідження можуть бути корисними для освітніх інституцій, викладачів та розробників МНК з метою поліпшення якості навчання та підготовки фахівців у різних професійних галузях.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Баб'як В.С., Гарбар М.А. Стилїстика наукового тексту та її роль у розробці професійно-орієнтованих навчальних комплексів // Радіоелектроніка і молодь у ХХІ столїтті: матеріали 27-ого Міжнародного молодіжного форуму. Харків, 2023. Т. 10. С. 11-12.
2. Сучасні технології електронних мультимедійних видань: монографія / під ред. О. І. Пушкаря. Харків: ВД «ІНЖЕК», 2011. 437 с.
3. Фіголь Н.М. Класифікація електронних видань // Технологія і техніка друкарства: збірник наукових праць. НТУУ «КПІ», Київ. 2014. №2. С. 124-129.
4. ДСТУ 7157:2010. Інформація та документація. Видання електронні. Основні види та вихідні відомості. Вид. офіц. Держстандарт України, 2010. 7 с.
5. Женченко М. Типологічна класифікація електронних видань як науково-практична проблема // Вісник Книжкової палати. 2016. № 8. С. 17-20.
6. Бондар І.О. Технології електронного видавництва: навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа». ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. 136 с.
7. Про внесення змін до Положення про електронні освітні ресурси: наказ Міністерства освіти і науки України від 29.05.2019 р. № 749.
8. Кузнецова І.А., Вовк О.В. Технології оцінки якості навчальних електронних видань // Поліграфічні, мультимедійні та веб-технології: матеріали ІІІ міжнародної конференції (17-19 січня 2019, м. Львів). С. 191-193.
9. Мажуга М.О., Челомбїтько В.Ф. Використання ілюстративного матеріалу для створення книжкових та електронних мультимедійних видань // Біоніка інтелекту. 2016. №1 (86). С. 112-115.
10. Про електронні освітні ресурси: наказ Міністерства освіти і науки України від 01.10.2012 р. № 1060.
11. Баб'як В.С., Надточій Д.В., Ткаченко В.П. Створення електронної публікації з декількома незалежними тестами засобами ADOBE CAPTIVATE

// Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: матеріали молодіжної школи-семінару IV Міжнародної науково-технічної конференції (18-22 травня 2021 р. м. Харків). 2021. Т 2. С. 83-85.

12. Кондратенко Ю.П., Волкова С.О. Програмний комплекс для автоматизованого тестування знань студентів. URL: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/30837468/technews06_kondratenko_volkova_-_lviv-libre.pdf (дата звернення: 17.09.2023).

13. Мягкий Б. Дослідження та розробка інтекративних тестів для мобільних пристроїв. Методи побудови, проведення тестування та оцінки результатів // Розвиток наук в умовах нової реальності: проблеми та перспективи: матеріали конференцій МЦНД (20 жовтня 2023, м. Луцьк). МЦНД. С. 72-75.

14. Болюбаш Н.М. Педагогічне тестування в системі LMS Moodle // Інформаційні технології і засоби навчання. 2017. Т. 60, вип. 4. С. 116-127.

15. Анохін В. Підвищення продуктивності Lms Moodle шляхом використання пакетів SCORM // Інноваційні комп'ютерні технології у вищій школі: матеріали 8-ої Науково-практичної конференції (22-24 листопада 2016 р., м. Львів). Національний університет «Львівська політехніка», Видавництво Наукового товариства ім. Шевченка, 2016. С. 23-29.

16. Залужна Г.В. Використання iSpring Suite для створення мультимедійного навчального посібника // Сучасні технології в енергетиці, електромеханіці, системах управління та машинобудуванні: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (29-30 листопада 2020 р., м. Бахмут). С. 18-19.

17. Савченко Т.В., Власенко Л.О. Електронні навчальні курси на основі технології Articulate Storyline // Вісник КНТЕУ. КНТЕУ, 2017. №1 (111). С. 127-136.

18. Зоренко Я. В., Воробей В.О., Канєвський Б.М., Мазурчак В.І. Дослідження технологій підготовки контенту для електронних та мультимедійних видань // Технологія і техніка друкарства. 2020. № 3. С. 71-86.

19. Кулішова Н.Є. Робоча програма з дисципліни «Системний аналіз та підтримка прийняття рішень» для студентів за спеціальністю 186 «Видавництво та поліграфія», спеціалізацій «Технології друкованих видань», «Технології електронних та мультимедійних видань», «Комп'ютерні технології та системи видавничо-поліграфічних виробництв». 2017. С. 64.

20. Грабовецький Б. Є. Методи експертних оцінок: теорія, методологія, напрямки використання: монографія. Вінниця, ВНТУ, 2010. 171 с.

21. Методичні рекомендації до виконання економічної частини дипломних проектів, робіт для студентів денної та заочної форми навчання усіх спеціальностей // Л.В. Соколова, О.І. Горбач, С.В. Гришко, Є.В. Діденко, Л.В. Левченко, Г.М. Путятіна, В.Г. Харченко. Харків: ХНУРЕ, 2015. 49 с.