

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(освітній рівень)

на тему: Розробка модуля автоматизованого генерування електронного підручника на базі матеріалів електронного навчального курсу в середовищі LMS ATutor

Виконав: студент 6 курсу, групи КАм-61

спеціальності 151

Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

(шифр і назва спеціальності)

Бойчун В.А.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Шкодзінський О.К.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Козбур І.Р.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

Савків В.Б.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Курко А.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Анотація

Мета кваліфікаційної роботи - обрати оптимальну технологію створення електронного підручника та довести її ефективність на прикладі курсу «Гідрогазодинаміка»

Засоби розробки, технології та стандарти - C#, XML, PHP, Action Script, HTML5.

Основне завдання кваліфікаційної роботи полягає у розгляді, порівнянні, аналізі існуючих веб-технологій та виборі найоптимальнішої для створення електронного підручника, який у подальшому може використовуватися у навчальному процесі

Сфера застосування - галузь освіти

Annotation

The purpose of the qualification work is to choose the optimal technology for creating electronic textbooks and prove its effectiveness on the example of course of "Hydrodynamics"

Development tools, technologies and standards - C#, XML, PHP, Action Script, HTML5.

The purpose of the project is to consider, compare, analyze existing web technologies and select the optimal one for the creation of electronic textbook, which can then be used in the learning process

Scope - the field of education

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії

Кафедра автоматизації технологічних процесів та виробництв

Освітній рівень магістр

Спеціальність 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри АВ

В.Б.Савків

«_____» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Бойчуну Віктору Анатолійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка модуля автоматизованого генерування
електронного підручника на базі матеріалів електронного навчального курсу в
середовищі LMS ATutor

Керівник проекту (роботи) Шкодзінський Олег Ксаверович, к.т.н., доцент каф. АВ
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом по університету від 30 вересня 2020 року №4/7-705

2. Термін подання студентом проекту (роботи) 16 грудня 2020 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи) документація на систему електронного навчання ATutor

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

Огляд тенденцій у створенні та розвитку систем електронного навчання.

Стандартизація форматів зберігання контенту у системах електронного навчання.

Технології створення електронного підручника та його структура.

Принципи побудови електронного підручника. Структура електронного підручника з
дисципліни «Гідрогазодинаміка». Змістовна частина контенту електронного підручника з
дисципліни «Гідрогазодинаміка». Опис електронного підручника з дисципліни
«Гідрогазодинаміка»

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

Системна структура ЕП;

Діаграма пакетів ЕП;

UML-діаграми;

Структура процесу навчання

Блок-схема алгоритму поведінки користувача при роботі з ЕП

	Стор.
ЗМІСТ	6
СПИСОК СКОРОЧЕНЬ	8
ВСТУП	9
1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА	13
1.1. Інформатизація освіти як складова інформатизації суспільства..	13
1.2. Системи електронного навчання у дистанційній освіті.....	15
1.3. Висновки по розділу 1.....	17
2 ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДРУЧНИКА ТА ЙОГО СТРУКТУРА	18
2.1 Електронний підручник як освітній ресурс.....	18
2.2. Концепція побудови електронного навчального посібника.....	20
2.3. Структура програмного забезпечення.....	21
2.4. Висновки по розділу 2.....	26
3 ЗМІСТ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДРУЧНИКА ТА ЙОГО СТРУКТУРА	27
3.1 Структура електронного підручника «Гідрогазодинаміка».....	27
3.2. Зміст електронного підручника «Гідрогазодинаміка».....	28
3.2.1 Візитівка електронного курсу.....	28
3.2.2. Картка навчальної дисципліни.....	28
3.2.3. Короткий опис предмету.....	29
3.2.4. Календарний план вивчення дисципліни.....	30
3.2.5. Методичні рекомендації щодо роботи з курсом та вхідне тестування.....	31
3.2.6. Шкала оцінювання.....	31
3.2.7.Оголошення.....	31
3.2.8.Навчальні модулі.....	32
3.3. Організація тестування в ЕНК.....	35
3.3.1. Види тестових запитань та формування їх бази.....	35
3.3.2. Види тестових контролів	35
3.4. Висновки по розділу 3.....	42

4 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА.....	43
4.1. Веб-технології створення електронних підручників.....	43
4.2 Стандартизація у системах дистанційного навчання.....	47
4.3. Висновки по розділу 4.....	50
5 ХАРАКТЕРИСТИКА ЕП ТА ЕП «ГІДРОГАЗОДИНАМІКА».....	51
5.1. Опис вступної частини курсу.....	51
5.2. Опис основного матеріалу ЕП «Гідрогазодинаміка».....	52
5.3. Висновки по розділу 5.....	54
6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	55
6.1 Основні методи та засоби нормалізації повітря робочої зони	55
6.2 Природне освітлення та основні вимоги до його організації	57
ВИСНОВКИ.....	59
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	61
ДОДАТКИ	

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

ADL (Advanced Distributed Learning)	Розширене розподілене навчання
ASP (Active Server Pages)	Активні серверні сторінки
CSS (<i>Cascading Style Sheets</i>)	Каскадна таблиця стилів
HTML (HyperText Markup Language),	Мова розмітки гіпертексту
IMS («Instructional Management System»)	Міжнародний проект для стандартизації форматів зберігання контенту систем електронного навчання
LMS (Learning Management System)	Система управління навчанням
SCORM (Sharable Content Object Reference Model)	Стандарт, розроблений для систем дистанційного навчання
ВОС	Віртуальне освітнє середовище
ДН	Дистанційне навчання
ЕНК	Електронний навчальний курс
ЕОР	Електронний освітній ресурс
ЕП	Електронний підручник
ІКТ	Інформаційно-комунікаційні технології
ІТ	Інформаційні технології

ВСТУП

Інформатизація суспільства - це глобальний соціальний процес, що характеризується тим, що домінуючим видом діяльності у суспільстві є збір, оброблення, зберігання, передавання та використання інформації на основі сучасних комп'ютерних технологій із використанням комунікаційних технологій.

Застосування засобів інформатизації забезпечує:

- активніше використання інтелектуального потенціалу членів суспільства, зосередженого в науковій, виробничій та освітній діяльності;
- імплементація ІТ в наукову та виробничу сфери сприяє розвитку суспільства в цілому та забезпечує зростання інтелектуалізації трудової діяльності;
- високий професійний рівень інформаційних послуг, актуальність даних та візуалізацію представленої інформації, можливість кожного члена суспільства отримати доступ до джерел достовірної інформації.

Одним із пріоритетів процесу інформатизації сучасного суспільства є інформатизація освіти, як процес забезпечення освіти методологією і практикою розвитку та оптимального використання сучасних ІТ, орієнтованих на реалізацію психолого-педагогічних цілей освіти за допомогою ЕОР.

При впровадженні технологій електронного навчання як базове програмне забезпечення зазвичай використовують спеціалізовані програмні оболонки - системи управління навчанням (система управління навчанням, LMS), серед яких добре відомі «Moodle», «ATutor», «ILIAS», «eFront» та інші. Такі платформи служать об'єднанню всіх учасників навчального процесу в одну надійну, безпечну та зручну структуру, що зазвичай стає основою для розбудови персоніфікованого віртуального освітнього середовища (ВОС).

Під електронним навчальним курсом (ЕНК) розуміються засоби, розміщені в середовищі (системі) електронного навчання освітнього закладу та доступні через Інтернет взаємоінтегровані ресурси (освітні, довідкові,

практичні) та засоби перевірки знань, що використовуються при вивченні певної дисципліни, відповідно до її робочої програми.

Кваліфікаційна робота розглядає один із аспектів процесу інформатизації суспільства та освіти - створення на базі сучасних веб-технологій та використання на практиці для всіх форм навчання - ЕП на основі матеріалів ЕНК, розміщених у системі електронного навчання на базі LMS «Atutor».

Електронний підручник (ЕП) - це електронне навчальне видання із систематичним поданням навчального матеріалу, що відповідає освітній програмі, містить цифрові об'єкти різного формату та забезпечує інтерактивну взаємодію. Цей підручник може містити текст, графіку, зображення, аудіо, відеофайли та формули.

У зв'язку з тим, що електронне навчання набуває дедалі більшого поширення, виникає потреба стандартизації підходів до побудови ЕНК та ЕП як базових складових ВОС освітнього закладу [1].

В результаті розроблений ЕП було використано для розбудови дистанційного курсу з дисципліни «Гідрогазодинаміка», як інструмент для ознайомлення з новим матеріалом, або для опрацювання та закріплення вже набутих знань.

Актуальність теми полягає у виборі на основі існуючих веб-технологій найбільш ефективного інструментарію для створення ЕП.

Метою кваліфікаційної роботи та значущістю використаних даних розробки є вибір оптимальної технології створення ЕП та доведення її ефективності на прикладі створеного ЕП з дисципліни «Гідрогазодинаміка».

Об'єктом дослідження кваліфікаційної роботи магістра є веб-технології для створення дидактичних матеріалів для систем ДН.

Предметом дослідження є сучасні веб-технології для автоматизації створення електронного підручника на основі електронного навчального курсу системи електронного навчання.

Науково-практичне значення роботи полягає у розгляді, порівнянні, аналізі існуючих веб-технологій та виборі оптимальної для створення ЕП, яка потім може бути використана у навчальному процесі.

Електронний підручник «Гідрогазодинаміка» - це ЕОР із систематичним поданням навчального матеріалу відповідно до освітньої програми, призначений для використання у вищих навчальних закладах при вивченні однойменної дисципліни.

Підручник має зручний та простий у користуванні користувальницький інтерфейс, з швидкою навігацією по матеріалу.

Окремий інтерактивний блок віртуальних лабораторних робіт, який виконувався за допомогою HTML5, сприятиме кращому засвоєнню відповідного матеріалу, а також надасть можливість повністю відтворити роботу лабораторного обладнання у віртуальному режимі.

Зв'язок кваліфікаційної роботи з науковими програмами, планами, темами. У рамках кафедри автоматизації технологічних процесів та виробництва Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя викладається курс «Гідрогазодинаміка», де студенти вивчають основи дисципліни та виконують цикли лабораторних робіт з деяких її тем. Тому було вирішено розробити такий ЕП, який буде використовуватися кафедрою автоматизації для викладання вищевказаної дисципліни.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи:

Робота було апробована на Всеукраїнській науково-практичній конференції «VIII науково-технічна конференція «Інформаційні моделі, системи та технології» (9-10 грудня 2020 року).

Було опубліковано тези доповіді.

Публікації.

Бойчун В.А. «Огляд інформаційної моделі управління навчальних систем за стандартом IMS Enterprise Information Model» // Матеріали VIII науково-технічної конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» (9-10 грудня 2020 року).– 2020.

Структура роботи.

Магістерська робота складається із вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел, списку скорочень та додатків.

Перший розділ кваліфікаційної роботи містить аналіз перспектив використання ІТ у суспільстві та, зокрема, в освіті. Обґрунтовано актуальність завдання.

Другий розділ формулює вимоги до структури та функцій ЕП. Аналіз технологій реалізації проектів доступу до матеріалів через браузер. Розроблено структуру ЕП.

У третьому розділі розглядається функціональність ЕП.

У четвертому розділі проведено аналіз мов веб-програмування, визначено їх особливості, переваги та недоліки, щоб зробити оптимальний вибір технології для створення ЕП. Зроблено аналіз міжнародних стандартів у галузі форматів зберігання навчальних матеріалів для електронного навчання.

П'ятий розділ описує основні елементи ЕП з дисципліни «Гідрогазодинаміка», а саме: вступна частина, теретичний блок та лабораторний практикум.

У шостому розділі розглядається питання планування робіт з охорони праці, а саме: розроблені заходи щодо нормалізації стану повітря у виробничих приміщеннях та забезпечення освітлення робочих місць.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1. Інформатизація освіти як складова інформатизації суспільства

Ступінь розвитку країни значною мірою визначається рівнем розвитку освіти, що має бути спроможною на сучасному етапі розвитку цивілізації швидко й адекватно реагувати на потреби суспільства, позбавляючись консерватизму, притаманного теперішній освіті шляхом проведення реформ. Одним із важливих чинників реформування сучасної освіти є її інформатизація. Побудова ефективних систем інформатизації освіти з урахуванням світового досвіду а також, з врахуванням особливостей і реалій стану вітчизняної освіти – одна із актуальних і важливих наукових і практичних проблем.

Серед основних стратегічних цілей розвитку інформаційного суспільства в Україні, зокрема, названі [2]:

- прискорення розробки та впровадження новітніх інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в усі сфери суспільного життя;
- забезпечення комп'ютерної та інформаційної грамотності населення, насамперед, шляхом створення системи освіти, орієнтованої на використання новітніх ІКТ у формуванні всебічно розвиненої особистості;
- створення загальнодержавних інформаційних систем, насамперед, у сферах охорони здоров'я, освіти, науки, культури, захисту довкілля.

Інформатизація освітніх процесів у закладах вищої освіти за останні два десятиліття призвела до значних змін як у формах проведення освітніх заходів так і у засобах, що використовуються при їх проведенні. Основною рисою цих змін можна назвати нарощування на основі ІКТ можливостей і форм доступу до навчальної інформації, що тягне за собою потребу в удосконаленні на цій же основі методів навчання для засвоєння інформації у вигляді набутих студентом знань.

Маючи перевагу в асортименті та доступності, поряд з такими джерелами інформації як класичні лекційні заняття та паперові підручники чи посібники, на провідні ролі стали претендувати ЕОР - навчальні, наукові, інформаційні, довідкові матеріали та засоби, розроблені в електронній формі, доступній для сприйняття і представлені на носіях будь-якого типу чи розміщені у

комп'ютерних мережах [3]. Серед таких ресурсів найперспективнішим і потенційно значимішим є засіб, що отримав назву «електронний навчальний курс» (ЕНК), який містить необхідний та достатній комплекс навчально-методичних матеріалів та освітніх послуг, створених для проведення освітніх заходів в рамках вивчення конкретної навчальної дисципліни з використанням ІКТ. На базі ЕНК формується ВОС у вигляді системно організованого веб-середовища електронного навчання, що включає: сукупність ЕНК навчальних дисциплін (програм), програмне забезпечення управління веб-ресурсами (контентом), засоби взаємодії суб'єктів електронного навчання, а також інструменти планування, моніторингу та управління електронним навчанням [4].

На сучасному етапі розвитку суспільства, і освіти зокрема, спостерігається конфліктна ситуація, коли у традиційній системі навчання ґрунтовні знання почали підмінятись швидким доступом до інформації. І як наслідок, рівень підготовки учнів та студентів почав різко знижуватись. Методи і прийоми навчання, що були успішними у традиційній системі освіти, перестали бути ефективними в сучасних мовах. Тому актуальною проблемою, що стоїть перед закладом освіти, є пошук нових та модернізація існуючих методик набуття знань учнями, максимально усунувши імітацію цього процесу на основі швидкого доступу до інформації.

Зважаючи на те, що питання доступу до освітньої інформації вирішується у глобальному масштабі незалежно від окремого закладу освіти, на перший план його діяльності виступають нові задачі, а саме:

- розроблення гнучких освітніх програм й формування раціональної та ефективної траєкторії освоєння навчальних дисциплін з метою здобуття освіти за тією чи іншою спеціальністю;
- забезпечення новими методиками освоєння дисциплін та контролю за їх реалізацією (засобами тестування знань, зокрема), що ґрунтувалися б на сучасних ІКТ;

- проведення неперервного моніторингу у режимі реального часу процесу реалізації навчальної програми та забезпечення якості ОП, що проходить у форматі е-навчання.

1.2. Системи електронного навчання у дистанційній освіті

В наш час система освіти почала активно використовувати ІКТ. Особливо динамічно розвивається система дистанційної освіти, чому сприяє низка факторів, і перш за все – оснащення освітніх установ потужною комп'ютерною технікою і розбудова мережі Інтернет та інтранет.

Прогрес ІКТ надав нову, унікальну можливість організації ОП – впровадження дистанційної форми навчання у сучасному її вигляді. Вона, по-перше, дозволяє вибрати час і місце для навчання, по-друге, дає можливість навчатися особам, позбавленим можливості отримати освіту традиційним способом у силу певних причини, по-третє, використовувати у навчанні сучасні ІТ, по-четверте, в певній мірі зменшує витрати на навчання. З іншого боку, дистанційна освіта підсилює можливості індивідуалізації навчання [8].

У дистанційній формі навчання застосовують ЕП. Перевагою таких засобів є: мобільність, доступність завдяки розвитку комп'ютерних мереж, адекватність рівню розвитку сучасних наукових знань. З іншого боку створення ЕП сприяє вирішенню такої проблеми як постійне оновлення контенту. У них може міститися велика кількість вправ та прикладів, докладні ілюстрації різних типів інформації. Крім того, за допомогою ЕП може проводитись контроль знань у вигляді комп'ютерного тестування.

Практика використання ЕП показала, що студенти добре засвоюють викладений матеріал, про що свідчать результати тестування [9]. Отже, розвиток ІТ дає широку можливість для розробки нових методик в освіті і тим самим підвищити її якість.

Незважаючи на те, що саме технічний потенціал сучасних ІТ допомагає реалізувати одну з головних переваг дистанційних систем – навчання на відстані, створення в навчальному закладі відповідної матеріально-технічної бази не дозволить досягти найвищого ефекту. Головним все-таки є наявність і

розробка навчально-методичного забезпечення самостійної роботи студентів. Передбачається використання електронних лекцій, головна перевага яких полягає у використанні електронних носіїв інформації, а це у свою чергу дозволяє представляти її в компактному та у нагляднішому вигляді. Лекційний матеріал може бути викладений у вигляді тексту, озвучений і доповнений відеоматеріалами; мова йде про відео-лекції, слайди-лекції, які студент зможе переглянути самостійно в зручний для себе час і в характерному для його темпераменту ритмі. Комп'ютерні тренінги, різного роду тестові і навчальні програми, додатковий ілюстративний матеріал, а також доступ у потрібний час до довідкових даних, словникових термінів – все це відноситься до переваг електронного навчання [10].

У процесі використання засобів електронного навчання значно збільшується частка самостійної роботи студентів, а це у свою чергу призводить до модифікування змісту форм і методів навчання. Суть роботи викладача в даних умовах уже полягає не в читанні лекцій, а у створенні навчально-методичного забезпечення дисципліни в електронному вигляді, у постійній роботі над внесенням необхідних змін у навчальний матеріал, підборі якісних ілюстрацій, графіків, створенні анімацій, тестів для самоконтролю. За наявності навчально-методичного матеріалу в електронному вигляді можна за допомогою комп'ютерних програм досить швидко створити посібник в електронному виді. Але її ще не можна назвати повноцінним ЕП.

Для керування ОП, проведення контролю знань, цільової доставки навчального контенту студентам і забезпечення дидактичними матеріалами застосовується спеціалізоване програмне забезпечення. Воно містить систему автоматизованого документообігу, електронні інформаційні бази даних, глосарії та інтерактивні мультимедійні підручники, інші електронні ресурси з усіх дисциплін. Програмне забезпечення встановлюється на серверному обладнанні закладу освіти, тому важливим є виконання необхідних організаційних заходів для забезпечення прийому студента на навчання, створення персоніфікованого віртуального кабінету, керування його навчанням.

Для організації системи ДН, закладу освіти потрібно мати відповідне технічне забезпечення: серверне обладнання, комп'ютерну техніку для робочих місць із мультимедійним оснащенням, об'єднані у локальну мережу з доступом до мережі Інтернет.

Крім того важливим фактором існування ВОС є розробка та затвердження нормативної документації, яка б регламентувала особливості поведінки учасників ОП, починаючи від правил користування сервером електронного навчання аж до організації навчання та засобів моніторингу за його перебігом.

1.3. Висновки по розділу 1

Проведений аналіз тенденцій розвитку електронного навчання дає можливість зробити висновок що освіта зазнає кардинальної трансформації, що вимагає суттєвих затрат та напрацювань у розвитку апаратного і програмного забезпечення, значної модифікації навчально-методичного забезпечення та подальшого розвитку нормативної бази, що регламентує ОП у таких умовах. Серед навчально-методичного забезпечення особливе місце займає такий освітній ресурс, як ЕП, як один із сучасних освітніх інструментів, який ґрунтується на останніх досягненнях ІКТ. Тому, розвиток засобів створення ЕП є задачею актуальною для сучасної освіти.

2 ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДРУЧНИКА І ЇЇ СТРУКТУРА

2.1. Електронний підручник як освітній ресурс

Розвиток ІТ призвів до серйозних змін в системі освіти. Це пов'язано з тим, що навчальні заклади використовують у своїй діяльності комп'ютерне обладнання та різноманітне програмне забезпечення, а традиційні паперові підручники замінюються електронними освітніми ресурсами (ЕОР) і електронними підручниками у тому числі. ЕОР означає засоби навчання на цифрових носіях будь-якого типу або розміщені в інформаційно-телекомунікаційних системах, які відтворюються електронними засобами та використовуються в навчальному процесі. Метою ЕОР є забезпечення модернізації навчального процесу, змісту освітнього простору, забезпечення рівного доступу учасників ОП незалежно від місця їх проживання чи форми навчання до якісних навчальних матеріалів, створених та опублікованих з використанням інформації та комунікаційні технології [14].

Електронний підручник (ЕП) - це ЕОР із системним поданням навчального матеріалу, яке відповідає освітній програмі, містить цифрові об'єкти різного формату та забезпечує інтерактивну взаємодію [14].

ЕП може бути розроблений як для самостійного засвоєння навчального матеріалу з певної дисципліни, так і як доповнення до основного лекційного курсу з метою розширення та закріплення знань при вивченні дисципліни.

Найпростішим ЕП можуть бути конспекти лекцій викладача, створені ним при наповненні ЕНК або підготовки до лекції та розміщені на сервері електронного навчання або в електронній версії друкованого видання (підручник, посібник, конспекти лекцій). Однак такий ЕОР, по суті, мало чим відрізняється від реферату, опублікованого друкарським методом, і він не використовує специфічні можливості електронного видання. Основні такі можливості включають [15]:

- побудова простого та зручного механізму навігації по матеріалу в межах ЕП;

- розроблена пошукова система в ЕП, зокрема, при використанні гіпертекстового формату видання;
- можливість використання вбудованого автоматизованого контролю рівня знань студента з метою самоконтролю або проміжного контролю;
- можливість використання спеціальної опції для структурування матеріалу;
- можливість адаптації викладу теоретичного матеріалу в ЕП до рівня підготовки студента (учня), що призводить до підвищення рівня мотивації останнього;
- можливість адаптувати та оптимізувати користувацький інтерфейс під індивідуальні потреби студента.

Додаткові функції ЕП порівняно з друкованим виданням включають [16]:

- можливість використання спеціальних мультимедійних фрагментів, що імітують фізичні або технологічні процеси;
- можливість інтегрувати аудіофайли в ЕП, зокрема, поєднувати роботу з підручником та слухати аудіолекції його автора;
- можливість інтегрування в ЕП фрагментів відеороликів для ілюстрації певних фрагментів його матеріалу;
- інтеграція в ЕП інтерактивних фрагментів (чат, анонімне опитування, дискусія) для організації діалогу зі студентом;
- комплексний мультимедійний дизайн ЕП, що включає можливість вести аудіо-відео діалог, організовувати відеоконференції з викладачем та консультантами на прохання студента (студента) тощо.

Отже, як можна бачити, на додаток до різниці у типі носія, електронний підручник має ряд принципових відмінностей від підручника, отриманого друком [17], які можна узагальнити до трьох основних пунктів:

- можливість інтегрувати інтерактивність на основі використання мультимедійних інструментів;
- можливість забезпечення візуалізації освітнього матеріалу;
- можливість застосування індивідуального підходу до учня.

Впровадження мультимедійних елементів у структуру ЕП дозволяє забезпечити одночасну передачу інформації декількох типів. Зазвичай це виглядає як поєднання тексту, звуку, графіки, анімації та відео. Засоби наочної демонстрації дозволяють поліпшити сприйняття нового матеріалу, підключити до процесу запам'ятовування не тільки слухові, а й зорові центри [18].

2.2. Концепція побудови електронного підручника

ЕП, призначений для використання в навчальному процесі, повинен відповідати певним вимогам.

Електронна допомога для досягнення максимального ефекту повинна будуватись по-іншому, ніж у традиційному друкованому посібнику: розділи повинні бути короткими, відповідати меншому розміру сторінок екрану комп'ютера порівняно з книгами, кожен розділ повинен бути розділений на окремі фрагменти, кожен з яких містить необхідний і достатній матеріал з конкретного вузького питання. Як правило, такий фрагмент повинен містити один або три текстових абзаци або малюнок із підписом до нього, що дає коротке пояснення змісту малюнка [19].

Студент зазвичай переглядає лекційний матеріал не безперервно, а лише окремі фрагменти екрану, які слідуєть один за одним. Дискретна послідовність екранів розташована в межах найменшої структурної одиниці, що дозволяє здійснювати пряму адресацію, тобто в межах абзацу або підпункту міститься один або більше фрагментів, послідовно пов'язаних між собою гіпертекстовими посиланнями. На основі таких фрагментів проектується багат шарова структура навчального матеріалу, яка може містити [20]:

- шар, необхідний для вивчення;
- рівень для користувачів, які є більш навченими;
- шар для поглибленого вивчення певних розрізів;
- допоміжні шари;
- спеціальний шар «Основні поняття та визначення»;
- додатковий рівень рекомендацій щодо застосування набутих знань.

Багато досліджень також відзначають, що більшість (56%) користувачів, які працюють з інформацією на екрані, воліють мати надзвичайно великий обсяг інформації, чого можна досягти за рахунок зменшення розміру шрифту та більш компактного розташування текстових блоків на екрані [[22]].

2.3. Структура програмного забезпечення

Створення освітніх систем на базі ІКТ є одним із перспективних шляхів підвищення ефективності освітнього процесу.

Метою навчання, тобто метою роботи студента з навчальною системою, є отримання:

- знань в конкретній предметній галузі;
- вміння застосовувати різні методи та алгоритми при вирішенні практичних задач;
- навичок вирішення проблем;
- результатів оцінки рівня набутих знань, умінь та навичок.

Приблизна структура програмного забезпечення, призначеного для організації ЕОР з використанням ІКТ, наведена в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Орієнтовна структура програмного засобу

	Реєстрація
	Обробка замовлень
	Керування групами
	Бібліотека навчальних матеріалів
Модулі ПЗ системи електронного навчання	Календарний план
	Тестування
	Спілкування і консультації
	Адміністрування
	Звіти
	Інтерфейс користувача
	Дизайн текстів
	Сервер мультимедіа

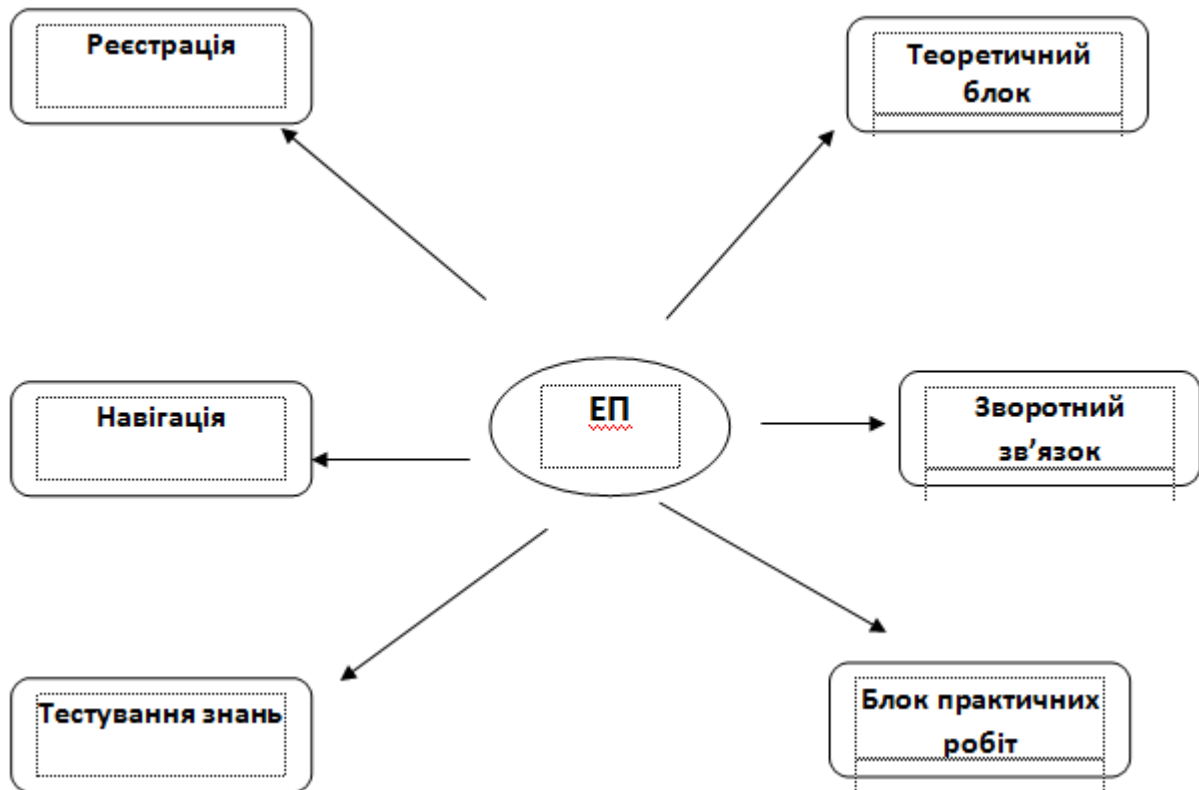


Рисунок 2.1. Системна структура електронного посібника

На основі вищеприведеного ЕОР можна організувати віртуальні навчальні центри із залученням інструкторів інших навчальних закладів, міст та країн, а також проводити консультації, перевірку знань та навчання абітурієнтів, забезпечувати самостійну роботу студентів усіх форм навчання, створювати індивідуальні навчальні програми, впроваджувати графіки індивідуальних занять поза навчальним закладом. Структуру системи типового ЕП можна зобразити у вигляді, зображеному на рис. 2.1:

Він є модульним: кожен модуль підтримує певний етап освітнього процесу, містить необхідний набір алгоритмів, що реалізують операції, та має відповідний семантичний зміст.

Також ця структура може бути представлена діаграмою пакетів (див. рис.2.2).

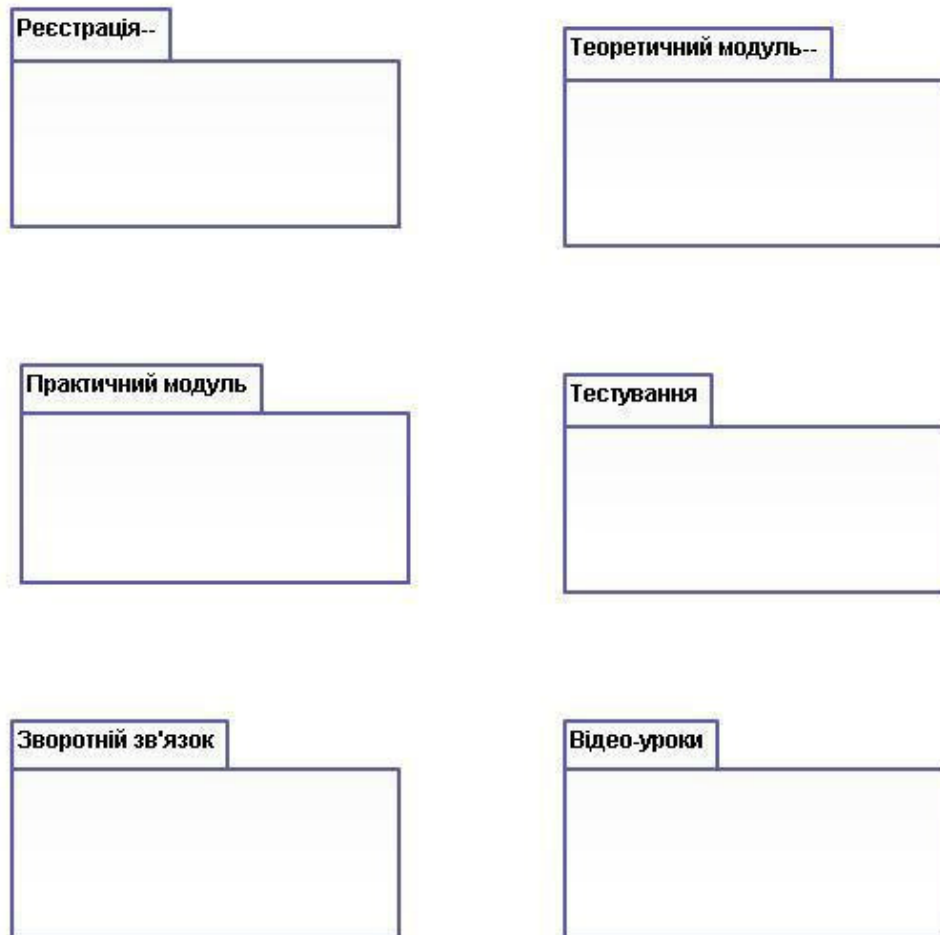


Рисунок 2.2 Діаграма пакетів

Предметний зміст модулів складається із семантичних моделей, що описують мету відповідних етапів навчання, процедур та засобів їх досягнення, а також тестів, які є терміналами семантичних моделей. Зміст предмета є специфічним для кожної дисципліни, але оболонка ЕП має містити універсальні інструменти для побудови семантичних моделей та текстів.

Семантичні моделі разом з базовими алгоритмами використовуються для управління процесом навчання. Модуль ЕП виконує функції пошуку інформації, експертних, розрахункових та логічних систем.

Теоретичний блок призначений для публікації структурованого навчального матеріалу з дисципліни і містить короткий опис усіх розділів та тем відповідно до робочої програми.

Блок практичних робіт містить завдання на закріплення знань з теоретичної частини курсу та набуття практичних навичок. Також у практичній частині можна навести приклади вирішення певних задач з

дисципліни. Щодо розробленого ЕП «Гідрогазодинаміка», практична частина містить блок віртуальних лабораторних робіт, оснащений віртуальними лабораторними установками та відповідним методичним матеріалом.

Контроль знань (тестування). Вивчення кожного модуля (блоку) закінчується контрольними тестами, які дозволять оцінити набуті знання. Цей блок повинен давати оцінку правильності відповідей студента на запитання. Після завершення тесту студенту слід надати інформацію про його результати. Щоб мінімізувати можливість формального запам'ятовування правильних відповідей студентом, слід використовувати великий обсяг (більше за 200 запитань на модуль) банку комп'ютерних тестових завдань, у якому варіанти завдань та списки відповідей змішуються та подаються як випадкова вибірка. Крім того, може застосовуватися адаптивне тестування, коли самі питання вибираються системою відповідно до складності, залежно від результатів відповідей на попередні запитання. Слід зазначити, що тест можуть пройти лише зареєстровані та авторизовані користувачі.

Виходячи з цього, навчальна програма, представлена в ЕП, повинна містити три основні розділи:

- теоретичний;
- навчання;
- контроль.

Процес навчання може бути відображений у формі, показаній на рис.

2.3.



Рисунок 2.3. Структура процесу навчання

Більшість навчальних систем включають додатковий модуль "Зворотний зв'язок", щоб отримувати відгуки та пропозиції щодо навчального інструменту.

Зворотний зв'язок - це модуль, який відповідає за збір та надсилання відгуку користувачів про програмне забезпечення інструктору. Крім того, випускник електронного курсу може заповнити форму зворотного зв'язку для оцінки окремих аспектів роботи з курсом. Цей блок доступний лише для зареєстрованих користувачів.

Навігація - це система навігації по сайту, яка дозволяє користувачеві визначити своє місце розташування в матеріалі та найзручніші способи навігації до потрібних точок.

Найпростіша навігаційна система є частиною інтерфейсу браузера. У браузері навігаційну систему утворюють адресний рядок та рядок стану. В адресному рядку браузера відображається точне місце перегляду веб-сайту. Ця подача інформації проста і зрозуміла за своєю структурою.

На додаток до основних частин, сторінок з контентом, сучасні навчальні системи вимагають реєстрації та авторизації доступу, оскільки частина структурних елементів програмного забезпечення повинна бути доступна лише авторизованим користувачам (наприклад, тестування або зворотний зв'язок).

Для формалізації поведінки користувачів використовувався такий інструмент, як UML.

При розробці систем сценарії використовуються на вищому рівні, ніж при розробці програмного забезпечення, часто представляючи цілі зацікавлених сторін або місій. На етапі аналізу вимог сценарії використання можна перетворити на ряд детальних вимог та задокументувати за допомогою діаграм вимог SysML або інших подібних інструментів.

Реєстрація - процедура отримання імені для входу та пароля. У зв'язку з цим існує 4 типи користувачів: адміністратор, інструктор (викладач, викладач), студент і гість.

Поведінка зареєстрованих та незареєстрованих користувачів може бути представлена діаграмою діяльності.

Отже, схема випадку реєстрації буде виглядати так (рис. 2.4).

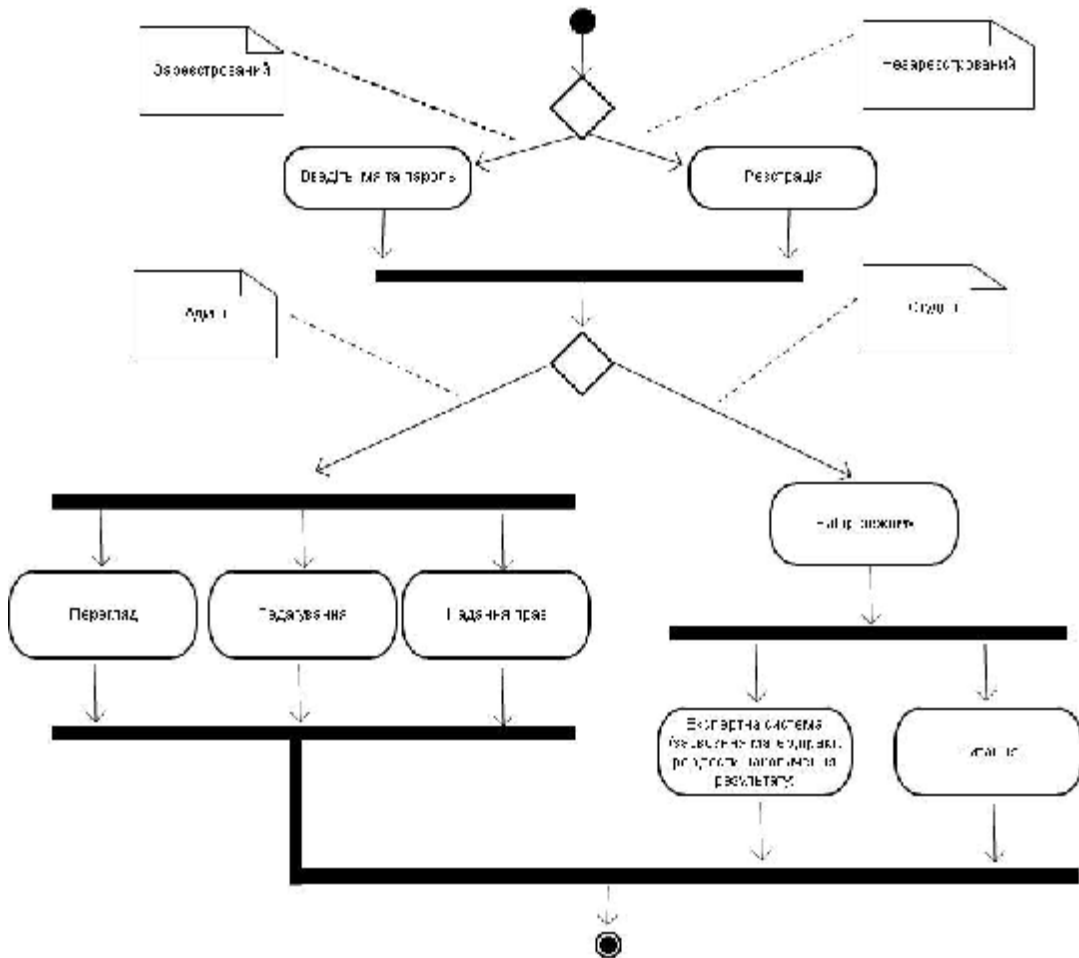


Рисунок 2.4. Діаграма поведінки користувача при реєстрації у системі ЕН

2.4. Висновки по розділу 2

У другому розділі сформульовано вимоги до структури та функційних можливостей ЕП. Проведено аналіз технологій для реалізації проектів для доступу до матеріалів через браузер. Розроблено структуру ЕП.

3 ЗМІСТ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДРУЧНИКА ТА ЙОГО СТРУКТУРА

3.1. Структура електронного підручника «Гідрогазодинаміка»

Дана кваліфікаційна робота передбачала створення такого ЕП, який би містив у своїй структурі теоретичний, практичний та контролюючий блоки, відповідав би робочій програмі дисципліни «Гідрогазодинаміка», що викладається на кафедрі автоматизації технологічних процесів і виробництв у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя..

Метою створення мультимедійного підручника було:

- по-перше, надати студентам, що вивчають гідрогазодинаміку, ефективний і легкодоступний засіб навчання, який включав би теоретичний матеріал, інтерактивні відео-уроки, контрольні завдання та тестові завдання, і виконував не лише навчальну, але й контролюючу й оцінювальну функції;

- по-друге, провести аналіз теоретичного матеріалу запропонованого до комп'ютерної реалізації, з метою визначення методу його відображення для підвищення якості сприйняття матеріалу;

- по-третє, створити інтерактивні віртуальні лабораторні установки, що мають допомогти студентам засвоїти отримані знання і ознайомитися з функціональністю основних засобів, що використовуються у системах гідропневмоавтоматики;

- по-четверте, розробити модуль тестування за допомогою якого, студенти мали б змогу перевірити свої знання та дізнатися про рівень оволодіння отриманими навичками;

- по-п'яте, надати університету прикладне програмне забезпечення, яке зможе застосовуватися під час навчання основам гідрогазодинаміки, і яким зможуть користуватися сотні студентів.

Виходячи з перерахованих цілей були розглянуті і обрані декілька тем, які відповідають навчальному плану дисципліни.

Складові компоненти ЕП мають містити такі навчально-методичні матеріали:

1. Візитівка курсу (стисла інформація про курс зазвичай, рекламного характеру, назва, прізвища інструкторів, унікальний ідентифікаційний номер).

2. Картка дисципліни (silabus)
3. Короткий опис дисципліни.
4. Календарний план вивчення навчальної дисципліни.
5. Методичні рекомендації щодо роботи з курсом та вхідне тестування.
6. Шкала оцінювання.
7. Оголошення, повідомлення, поточна інформація.
8. Навчальні модулі,
9. Комп'ютерне тестування, яке включає засоби для проведення вхідного та нульового тестування, самотестування, модульних та підсумкових тестів.
10. Підсумкова атестація та порядок її проведення.
11. Глосарій (термінологічний словник) з прив'язуванням до використання термінів по тексту матеріалу теоретичної частини.
12. Перелік друкованих та Інтернет-ресурсів.

3.2. Зміст електронного підручника «Гідрогазодинаміка»

3.2.1 Візитівка електронного курсу

У цьому пункті подається загальна лаконічна інформація про електронний курс та його авторів, лектора, кафедру, спеціальність та рівень доступу до курсу. Крім цього, візитівка містить дані про сертифікацію викладача та ЕНК і коефіцієнт впровадження ЕНК. На основі цієї загальнодоступної інформації та картки дисципліни слухач має можливість ухвалювати рішення про навчання за цим курсом.

Візитка є єдиною частиною ЕНК, доступ до якої є необмеженим. Усі інші складові доступні лише для зареєстрованих та записаних на курс слухачів.

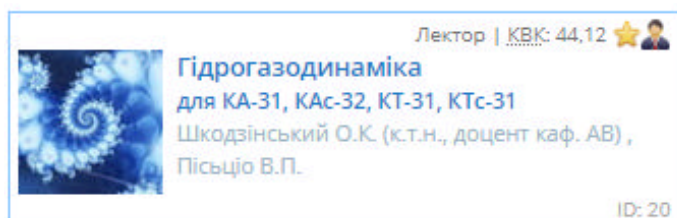


Рис. 3.1. Візитівка електронного курсу

3.2.2. Картка навчальної дисципліни

Інформація (змістовна), яка пропонується для винесення у «Картку навчальної дисципліни» (Silabus):

Назва факультету, назва кафедри, за якою закріплена дисципліна

Галузь знань: (випадний список)

Спеціальність: (випадний список)

Освітній рівень: бакалавр/магістр

Навчальна дисципліна: (назва)

Статус навчальної дисципліни: (обов'язкова/вибіркова)

Курс початку вивчення: (випадний список)

Семестри: (випадний список)

Форма навчання: (денна, заочна, дистанційна,...)

Розподіл аудиторних годин:

- лекції (ціле число годин)
- практичні заняття (ціле число годин)
- лабораторні заняття (ціле число годин)
- курсове проектування (ціле число годин)

Кількість годин самостійної роботи: (ціле число годин)

Кількість кредитів ECTS: (ціле число)

Лектор: (ступінь, звання, ППП, кафедра)

Вступні вимоги (базові дисципліни):

Мета та завдання навчальної дисципліни: (30-50 слів)

Опис навчальної дисципліни

- Лекційний курс (формулювання тем)
- Практичні заняття (теми)
- Лабораторний практикум (теми)

Критерії оцінювання: (25-60 слів)

Рекомендована література (6-10 позицій)

Укладач:

Дата останнього оновлення:

3.2.3. Короткий опис предмету

Згідно з "Положенням про робочу навчальну програму дисципліни", у короткому описі подають:

- мету вивчення предмету;

- структурно-логічну схему з переліком предметів, які передують вивченню та забезпечуються даним предметом;
- загальну характеристику навчальної дисципліни, яка включає кількість кредитів, відповідних ECTS; кількість модулів разом з самостійною та індивідуальною роботою студента; кількість семестрів викладання дисципліни; кількість змістових модулів; загальну кількість годин, передбачених навчальним планом для лекційних, лабораторних, практичних та інших видів робіт; шифр та назву спеціальності, освітньо-кваліфікаційний рівень, статус дисципліни, види контролю по семестрах тощо.

3.2.4. Календарний план вивчення дисципліни

Календарний план вивчення дисципліни містить потижневий план проведення лекційних та практичних (семінарських, лабораторних) занять, а також виконання студентами завдань для самостійної роботи. Робочий навчальний план дисципліни подають у вигляді таблиці, в якій усі види навчального навантаження студента розписуються у годинах на кожен тиждень семестру із зазначенням порядкового номеру лекції, лабораторного (практичного/семінарського) заняття та форми контролю для поточної перевірки знань.

Зразок оформлення потижневого розкладу електронного навчального курсу

Кал. кількість лекцій/заняття	Годин в семестрі	Потрапили години по тижнях										Вид. поточного контролю
		1	2	3	4	5	6	...	14	15	16	
Лекційні заняття	2	2 ЛК1	2 ЛК2	2 ЛК3	2 ЛК4	2 ЛК5	2 ЛК6	...	2 ЛК14	2 ЛК15	2 ЛК16	Поточний
Лабораторні (включені в семінарські) заняття	20	2 ЛП1		2 ЛП2		2 ЛП3				2 ЛП4		
Індивідуальна робота	16			2		2				2		
Самостійна робота	82	4	6	6	4	2	4	...	6	4	6	
Проміжні форми контролю знань			ЗМ-1		ЗМ-2		ЗМ-3	...	ЗМ-7	ЗМ-8		
Всього годин	162	10	8	12	7	11	6	...	8	10	8	

Примітка: Використано такі скорочення: ЛК – лекція; ЛП – заняття лабораторної роботи; ЗМ – здача тестів на кожному модулі.

Рисунок 3.2. Зразок оформлення потижневого розкладу ЕНК

3.2.5. Методичні рекомендації щодо роботи з курсом та вхідне тестування

Методичні рекомендації щодо роботи з ЕНК є першим джерелом інформації для слухача на початку навчання, завдання якого надати допомогу студенту при самостійному опрацюванні матеріалу ЕП.

Методичні рекомендації мають містити:

- привітання авторів та інструкторів ЕНК, контактну інформацію, графік проведення онлайн-консультацій;
- обґрунтування актуальності вивчення курсу, аргументи для мотивації навчальної діяльності;
- інструкцію «Як працювати з курсом», порядок та графік консультацій, проміжних контролів, термінів опрацювання та здавання звітів, рефератів та інших письмових робіт;
- знання та навички, якими має володіти студент після вивчення курсу, ключові слова курсу (поняття, що будуть уведені в курсі);
- критерії рейтингу та оцінювання;
- вхідне тестування для контролю та самоконтролю готовності студента до засвоєння матеріалу курсу.

3.2.6. Шкала оцінювання

Містить інформацію щодо системи оцінювання навчальних досягнень студентів з дисципліни, як поточних, так і підсумкових. З кожного модуля вказується розподіл балів за виконання завдань та шкала оцінювання. Оцінка за кожен модуль враховує три складові: засвоєння теоретичного матеріалу, вміння практично застосовувати отримані знання, та успішність виконання завдань, винесених на самостійне опрацювання.

3.2.7. Оголошення

Оголошення використовуються викладачем для анонсування подій та публікацію повідомлень про зміни в ЕНК, повідомлення про час проведення поточних навчальних заходів тощо.

3.2.8. Навчальні модулі

Згідно з «Положенням про дистанційне навчання», затвердженого наказом №466 Міністерства освіти і науки України від 25.04.2013 року [27] та «Положенням про електронні освітні ресурси у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя» (наказ №4/7-1109 від 06.12.2019) [28] модулі можуть містити наступні форми проведення заходів: навчальні заняття, виконання проектних завдань, практичну підготовку, контрольні заходи. Основними видами навчальних занять в умовах ДН в ТНТУ є самостійне вивчення навчального матеріалу ЕП (поділеного на розділи), консультації (у зміст модулів не включається), семінари, дискусії, практичні заняття, лабораторні заняття.

В межах кожного модуля навчальний матеріал слід групувати за такими видами [29]:

1. Навчальна діяльність, спрямована на вивчення теоретичного матеріалу.
2. Практична робота студента.
3. Самостійна робота студента.

Теоретичний матеріал модуля

Кожен розділ модуля має таку структуру [29]:

- 1) тема;
- 2) зміст;
- 3) ключові слова розділу;
- 4) цілі та завдання вивчення кожної теми у модулі;
- 5) методичні рекомендації щодо вивченню розділу;
- 6) навчальний матеріал (розбитий на невеликі відносно самостійні частини);
- 7) тестові запитання для самоконтролю та модульного контролю;
- 8) висновки (стисле резюме).

У тексті навчального матеріалу слід робити посилання на терміни глосарію.

Зразок-шаблон оформлення розділу модуля

Тема: " _____ "

Зміст.

1.

2.

Ключові слова:

Цілі та завдання вивчення теми.

Успішне вивчення теми дозволяє:

...

Мати уяву про ...

...

Знати ...

...

Володіти ключовими поняттями: ...

Методичні рекомендації до вивчення теми 1.1.

При вивченні теми 1.1. важливо узагальнити ..., проаналізувати ..., сформулювати

Вивчаючи пункт 1, зупинитися на положеннях Для цього зверніться до хрестоматії, монографії,

Вивчаючи пункт 2, зверніть увагу на

Вивчаючи пункт 3, спробуйте відповісти на питання: "".

Навчальний матеріал.

(розбитий на невеликі порції, повинен мати інструкції щодо діяльності студента)

Прочитайте та виділіть основні риси ...

...

Прочитайте та законспекуйте основні положення

...

Питання для самоконтролю

1.

2.

Висновки (стисле резюме)

Рисунок 3.3. Зразок оформлення розділу модуля

Завдання для практичних занять

Завдання для практичних занять повинні містити текст варіантів завдань, методичні вказівки для їх виконання, вимоги до виконання і оформлення, зразки виконання, терміни надсилання інструктору результатів на перевірку.

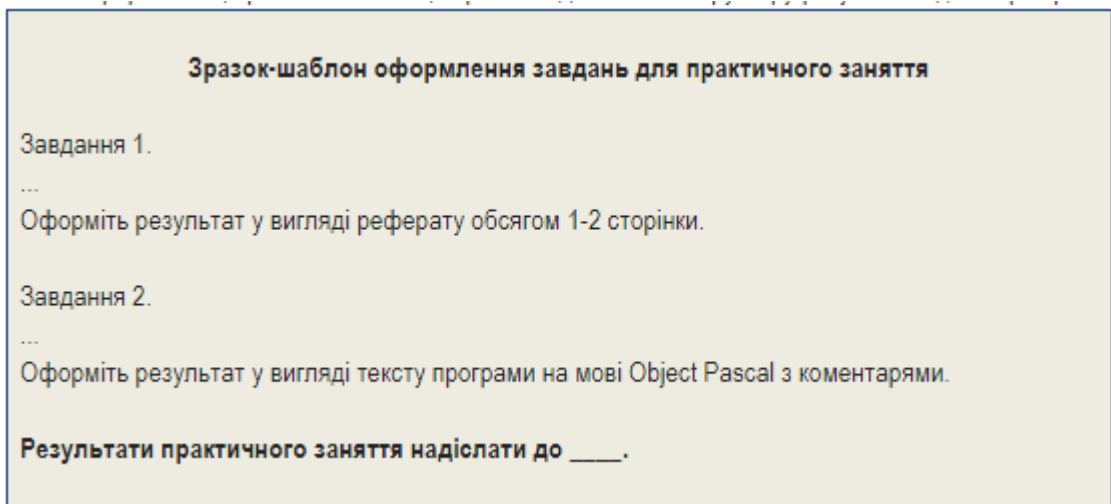


Рисунок 3.4. Шаблон для оформлення завдань

Плани семінарських занять

Семінарське заняття проводиться за допомогою сервісу відеоконференцій чи інших засобів он-лайнового спілкування. План семінарського заняття має містити тему, питання, винесені на розгляд та методичні рекомендації щодо підготовки до семінарського заняття.

Проектні завдання

Проектні завдання в електронному курсі мають на меті сформувати вміння студента використовувати отримані теоретичні знання для вирішення різноманітних прикладних задач.

В електронних курсах можуть використовуватись такі проектні завдання:

- 1) завдання типу case study;
- 2) контрольна робота;
- 3) реферат (обов'язково з використанням матеріалів електронного курсу; публікується на сайті);
- 4) курсова робота (проект);
- 5) кваліфікаційна робота (бакалавра, магістра).

Варіанти завдань та результати виконання контрольних та курсових робіт можуть бути розміщені у файлообміннику "Скринька для завдань".

Дискусія

Дискусія – активна форма навчання, яка реалізується засобами форуму, блогу, вікі, відеоконференції тощо. Для дискусії потрібно сформулювати тему дискусії, терміни проведення, критерії оцінки участі студентів в обговоренні.

3.3. Організація тестування в електронних навчальних курсах

3.3.1. Види тестових запитань та формування їх бази

В «ATutor» усі тестові запитання із варіантами відповідей зберігаються у єдиній базі запитань. Формат зберігання тестових запитань ґрунтується на стандарті QTI (Question and Test Interoperability) — специфікації IMS Global Learning Consortium, що визначає уніфікований формат для подання вмісту тестових завдань, оцінки та результатів з метою підтримання обміну матеріалами між авторськими системами навчання, у самих системах, з ресурсами резервного зберігання, бібліотеками і каталогами [3]. Це робить можливим проведення імпорту/експорту баз даних запитань сформованих у різних системах чи версіях однієї системи. Тестові запитання в ЕНК обов'язково категоризуються (переважно, за темами чи підтемами занять, до яких вони належать), що дає можливість структурувати інформацію та забезпечує зручність при формуванні з них тестів різного типу.

Види тестових запитань, що підтримуються системою: альтернативне, впорядкування, відповідність, множина варіантів, множинна відповідь, оцінювання. Забезпечена можливість внесення нових тестових запитань уручну, на основі існуючого тестового запитання або пакетним способом з попередньо підготовленого файлу у форматі DOC.

3.3.2. Види тестових контролів

До видів контролів знань з використанням тестів, що найчастіше використовуються в електронному навчанні незалежно від форми навчання є:

- необов'язкові тести для самоконтролю, прив'язані до теми;
- обов'язкові тести для контролю знань за змістовними модулями;
- обов'язкові модульні тести;
- обов'язковий підсумковий тест;
- тести ректорського контролю.

Кожен з цих видів тестів має специфіку побудови, місця в ЕНК, часу використання у процесі засвоєння курсу а також відрізняється наслідками від результатів успішного чи неуспішного проходження.

Самоконтроль у процесі засвоєння матеріалу

Тести для самоконтролю призначені для того, щоб дати студентів оперативну та об'єктивну оцінку ступеня засвоєння матеріалу кожної теми (підтеми). Такі тести складаються з відносно простих запитань, вирішення яких обмежене матеріалом поточної теми (підтеми). Необов'язковість такого тесту полягає у тому, що його проходження (чи не проходження) не впливатиме на доступність інших розділів матеріалу ЕНК та модульну чи підсумкову оцінку. Після проходження такого тесту є можливість повідомити студенту перелік запитань з неправильними відповідями, або перелік категорій (тем, підтем) запитань, на які він відповідав невдало з рекомендацією повторного ознайомлення з відповідним матеріалом.

Особливість конфігурування такого типу тесту показана на рис. 6. й робиться у розділі «Керування/ Тести й анкети»

У параметрах тесту слід задати тип «Самоконтроль (...)» й відмітити маркером поле «Тренувальний режим тесту». Для тестів самоконтролю варто задати один з двох режимів:

- показати на які запитання було дано невірну відповідь (без вказування правильних варіантів);
- показати назви категорій запитань (в базі даних запитань), по яких найменша успішність відповідей.

Для такого тесту зручно задавати відображення усіх запитань на одній сторінці. Дати початку та закінчення тестування слід задати такими, щоб вказаний часовий діапазон охоплював увесь період доступності курсу.

Створити тест (анкету)

***Тип**
Самоконтроль (...)

***Назва**
Самоконтроль (Предмет ООП)

Опис тесту
Самоперевірка по темі

Для ректорського контролю ?

Тренувальний режим тесту ?

- Показати на які запитання було дано не вірну відповідь (без правильних варіантів)
- Показати назви категорій запитань (в базі даних запитань), по яких найменша успішність відповідей
- Не показувати нічого

Кількість спроб
Без обмежень

Додати посилання зі сторінки *Мої курси*
 Ні Так

Рисунок 3.5. Конфігурування тесту для самоконтролю по темі ЕНК

Редагувати матеріал

Матеріал | Створити матеріал | Імпорт з MS Word | Впорядкувати | Імпорт/експорт матеріалу

Використання матеріалу

Матеріал |
 Властивості |
 Словникові терміни |
 Адаптований матеріал |
 Тести й анкети |
 Доступність

Є не збережені зміни. закрити після збереження

Додавання тестів до цієї сторінки матеріалу.

Повідомлення, що відобразитиметься поряд з посиланням на тест.

Назва	Статус	Доступність	Публікувати результати	Проходження	Прокіdnий бал	Призначено для
<input type="checkbox"/> Контроль (Змістовний модуль 2)	Активний!	24.11.2015 08:00 до 24.11.2022 08:00	Після проходження тесту	0 Проходження, 0 Без оцінки	60%	ПОН
<input checked="" type="checkbox"/> Самоконтроль (Предмет ООП)	Активний!	23.11.2015 13:00 до 23.11.2022 13:00	Після проходження тесту	5 Проходження, 0 Без оцінки	Не вказувати	, КА-41, КАз, КАС-41, КБ-41, КТ-41, КТ-42, КТз, КТс-41, КТс-42, ПОН

Рисунок 3.6. Прикріплення тесту самоконтролю до сторінки матеріалу.

Прикріплення створеного тесту до певної сторінки навчального матеріалу робиться на сторінці «Редагувати матеріал» у вкладці «Тести й анкети» (рис. 3.6). На цій вкладці у полі «Додавання тестів до цієї сторінки

матеріалу» слід відмітити маркером тест (або тести), що має бути прикріплений до цієї сторінки матеріалу.

Якщо матеріал має прив'язані таким чином до нього тести, то при відображенні матеріалу на його сторінці внизу з'явиться поле «Тести й анкети» з посиланнями на відповідний тест (тести), по якому можна перейти безпосередньо до задачі тесту (рис.3.7).

На панелі «Навігація по матеріалу» назви прикріплених до матеріалу тестів відображуються відразу після назви розділу матеріалу (рис. 3.8).

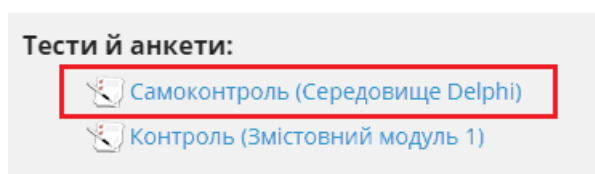


Рисунок 3.7 Посилання на тест самоконтролю по темі заняття «Середовище Delphi»

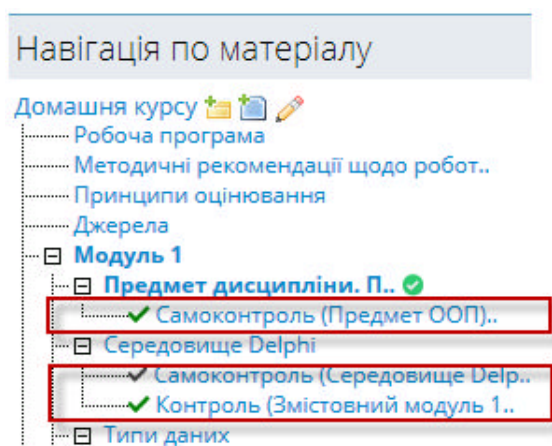


Рисунок 3.8 Навігаційне меню по матеріалу із тестами для самоконтролю

Проміжний контроль

Тест для проміжного контролю (наприклад, для змістовного модуля) створюють і прив'язують до матеріалу так само, як і попередньо розглянутий тест для самоконтролю, але для нього слід задати прохідний бал, зазвичай 60% від максимальної кількості балів. Прикріплювати такий тест зручно до останньої теми змістовного модуля (див. рис. 3.7).

Головна відмінність такого тесту з точки зору структури ЕНК – його обов'язковість (без його успішної здачі не буде доступу до наступної частини матеріалу). Для створення тесту проміжного контролю на сторінці «Редагувати матеріал» у вкладці «Тести й анкети» (рис. 3.9) у полі «Попередні тести» слід відмітити маркером тест (або тести), який має бути обов'язковим для доступу до цієї сторінки матеріалу. Обмеження доступу застосовується до вибраного розділу матеріалу та до всіх його дочірніх розділів. Тобто, якщо тест контролю

по змістовному модулю №1 має блокувати доступ до тематичних розділів змістовних модулів №2 і 3, то для всіх розділів змістовних модулів №2 і 3 слід задати обов'язковий попередній тест контролю по змістовному модулю №1. Тоді, при спробі відображення блокованого матеріалу, студентові буде показане відповідне повідомлення з рекомендацією пройти відповідний тест (тести).

Редагувати матеріал

Матеріал | Створити матеріал | Імпорт з MS Word | Впорядкувати | Імпорт/експорт матеріалу

Використання матеріалу

● Матеріал | Властивості | Словникові терміни | Адаптований матеріал | Тести й анкети | Доступність

€ не збережені зміни. **Зберегти** | Закрити | Закрити після збереження

Додавання тестів до цієї сторінки матеріалу.

Вибір тестів

Попередні тести.
 · Виберіть один або декілька з доступних тестів, які повинні бути пройдені для отримання доступу до перегляду цього матеріалу. Буде застосовано до всіх підрозділів.

Назва	Статус	Доступність	Публікувати результати	Проходження	Прохідний бал	Призначено для
<input type="checkbox"/> Контроль (Змістовний)	Активний!	24.11.2015 08:00 до 24.11.2022 08:00	Після проходження тесту	0	60%	ПОН
<input type="checkbox"/> Контроль (Змістовний модуль 5)	Активний!	24.11.2015 08:00 до 24.11.2022 08:00	Після проходження тесту	1	60%	ПОН
<input checked="" type="checkbox"/> Контроль (Змістовний модуль 1)	Активний!	24.11.2015 07:00 до 24.11.2022 07:00	Після проходження тесту	1	60%	ПОН

Рисунок 3.9. Прив'язування тестів проміжного контролю до сторінок (розділів) навчального матеріалу

Така організація тестів проміжного контролю дає змогу створювати масові ЕНК, у яких проміжні етапи перебігу освоєння матеріалів дисципліни викладачем-тьютором можуть уручну не контролюватись та не супроводжуватись.

Підсумковий контроль

Для тестів заліково-екзаменаційного контролю задається тип відповідно «Підсумковий (екзаменаційний/заліковий) контроль» (рис. 3.5) та вказуються параметри тесту. Рекомендовані режими: послідовне виведення запитань по

одному на сторінку, вимкнений режим тренувального тесту, тестування може проводитись традиційним способом (нарахування суми балів за ваговими балами успішно вирішених завдань чи запитань) або в адаптивному режимі (буде розглянуто у розділі 3 даної роботи).

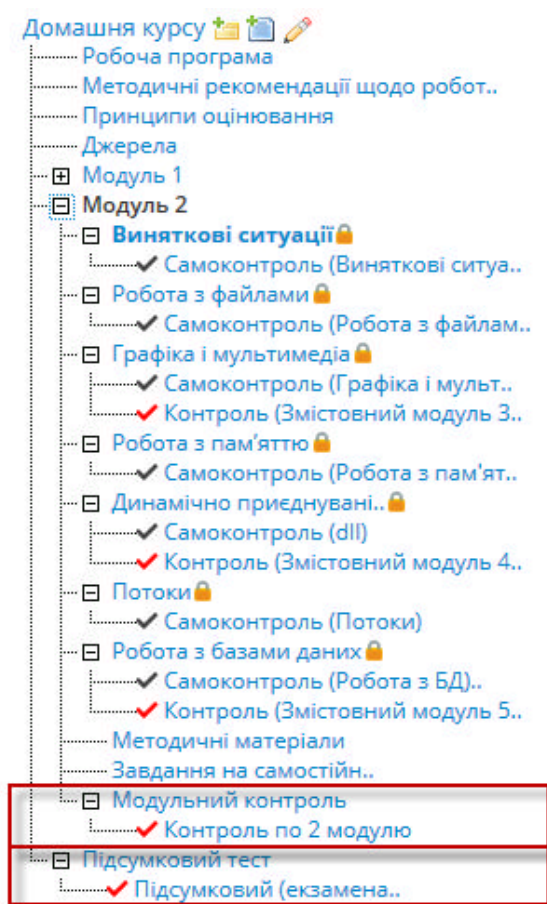


Рисунок 3.10. Панель навігації по матеріалу із приєднаними тестами для самоконтролю, проміжного, модульного та підсумкового контролів

У панелі «Навігація по матеріалу» (рис. 3.10) у середовищі ЕНК чорними маркерами відмічені необов'язкові тести самоконтролю (при створенні вказаний тип «Самоконтроль»), зеленими – пройдені тести інших типів, червоним – не пройдені тести інших типів. Теми матеріалу, доступні для слухача курсу, відмічаються праворуч зеленим маркером, а не доступні – маркером із замком.

Служба ректорського контролю

Основне призначення служби ректорського контролю – моніторинг стану електронних курсів зі сторони менеджменту університету та організація й проведення контрольного тестування студентів.

Для проведення контрольного тестування тест можна запланувати на певний відрізок часу на основі існуючого в курсі тесту або згенерувати новий з

бази даних питань ЕНК (рис. 3.11). Функція планування та проведення ректорський контролів покладається на навчальний відділ та відділ якості університету.

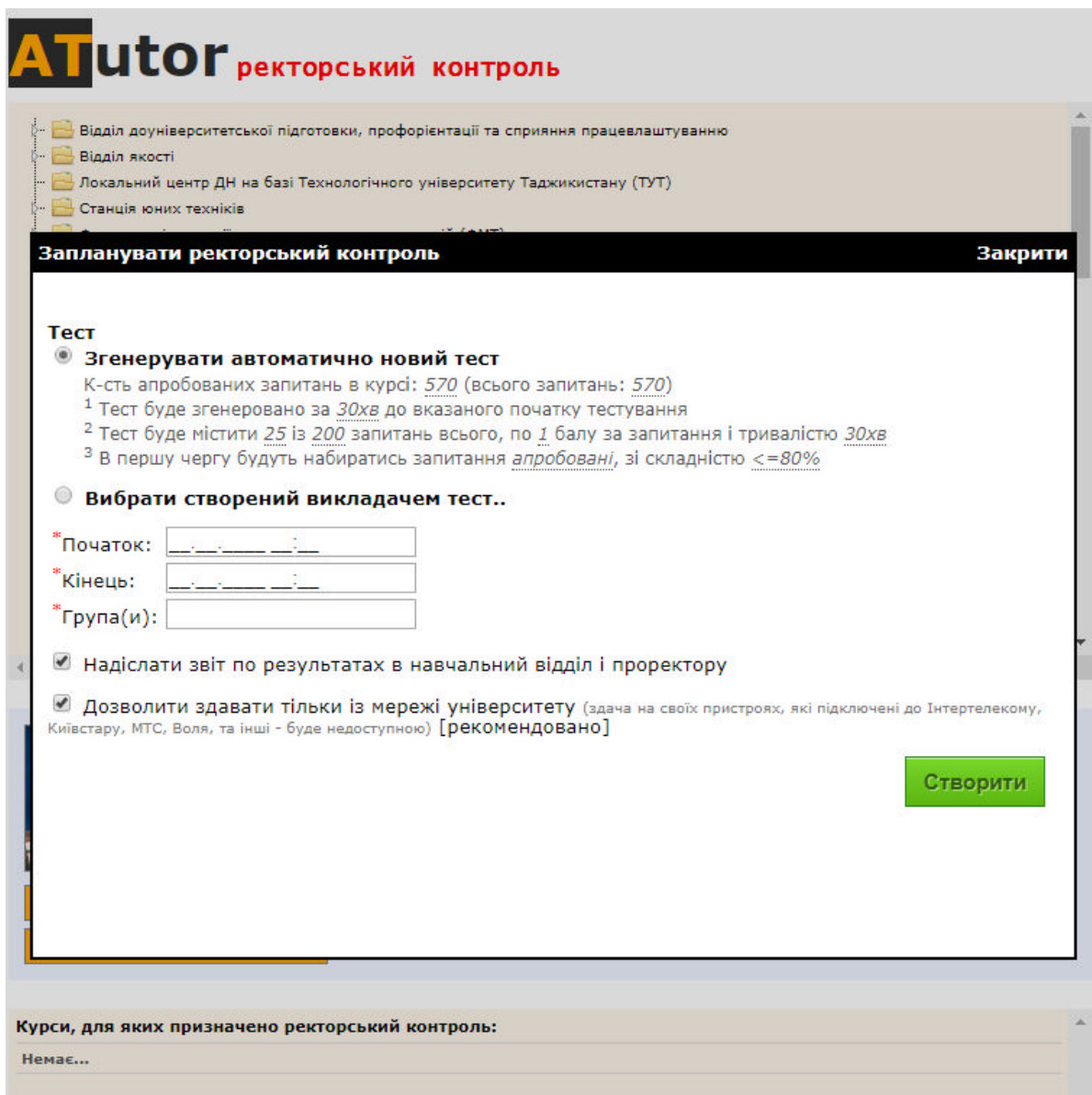


Рисунок 3.11. Вікно планування ректорського контролю для дисципліни

Правила генерування нового тесту для ректорського контролю:

- для створення тесту, що безпосередньо перед початком контролю, автоматично вибирається 200 апробованих запитань (запитань, що мали не менше 10 проходжень до цього) та з рівнем складності $\leq 80\%$, випадково із бази запитань курсу, але зберігаючи кількісну пропорційність розмірам категорій/груп запитань (які, як правило, створені за темами дисципліни).
- тестовий білет містить 25 запитань, по 1 балу ваги кожне, і обмежений за часом 30 хвилинами

- якщо в курсі не вистачає апробованих чи із складністю $\leq 80\%$ запитань до 200, то їх кількість добирається й іншими запитаннями.

При використанні існуючого тесту для ректорського контролю перший пункт вище наведених правил опускається.

Коли ректорський контроль уже запланований, викладач курсу не може його редагувати, чи редагувати результати його проходження. Його права на цей тест будуть «лише читання»/read only.

По замовчуванню, також, увімкнена опція «Надіслати звіт по результатах у навчальний відділ і проректору». Після завершення тестування генерується звіт на основі шаблону відомості успішності, та надсилається у PDF-форматі на адреси контролюючих сторін.

Додатковою є опція «Дозволити здавати тільки з мережі університету» - вона обмежує здачу тесту з мережі університету, здавати із дому чи мобільних пристроїв буде заборонено.

3.4. Висновки по розділу 3

У розділі проведено обґрунтування вимог до структури та змісту ЕП з гідрогазодинаміки. Розроблено деталізовану структуру ЕП відповідно до вимог нормативної документації та міжнародних стандартів. Сформульовано основні етапи розробки ЕП та визначено види робіт, що проводяться на цих етапах. Систематизовано варіанти тестів, залежно від виду контролю та модифіковано правила формування тестів, залежно від їх призначення.

4. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА

4.1. Веб-технології створення електронних підручників

Число користувачів мережі Інтернет у світі та в Україні зокрема щороку неухильно зростає значними темпами. Завдяки таким стрімким темпам зростання, дедалі частіше постає потреба розробки якщо не власного веб-сайту, то хоча б індивідуальної веб-сторінки, а в освітній галузі ця потреба є ще актуальнішою і до неї ще й додається потреба у створенні ЕОР з ЕП включно на основі використання аналогічних технологій.

Сучасне проектування ЕОР для публікації в Інтернет та чи перегляду матеріалу з використанням браузерів передбачає застосування таких технологій як HTML, CSS, DHTML, JAVASCRIPT, XML, PHP, CMS тощо. Розглянемо переваги та недоліки кожної з них та обґрунтуємо вибір конкретних технологій для розробки ЕП.

HTML – мова розмітки тексту

Всесвітня павутина складається з веб-сторінок, які створено у форматі HTML (*HyperText Markup Language*, «мова розмітки гіпертексту»). HTML є фундаментальною, базовою технологією Інтернету.

HTML є у першу чергу мовою розмітки тексту, який поміщений на веб-сервері і призначений для перегляду у браузері користувача.

HTML дозволяє формувати на сторінці сайту текстові блоки із графічними елементами, виводити таблиці, задавати колір виводу, забезпечувати на сайті звукове супроводження, підтримувати роботу гіперпосилань для переходу до інших розділів контенту чи звертатися до зовнішніх ресурсів в Інтернеті, що дає змогу об'єднувати усі перелічені елементи у цілісну структуру. Файли, створені засобами мови розмітки HTML мають у назві розширення *.htm* або *.html*.

HTML5 є наступною версією мови HTML. Специфікації HTML5 не обмежуються лише розміткою і включають в себе низку веб-технологій, котрі у сукупності формують відкриту веб-платформу — програмне оточення для роботи крос-платформових застосунків, здатних взаємодіяти з обладнанням, і які підтримують засоби для роботи з відео, графікою і анімацією, що надає

розширені мережеві можливості.

CSS – каскадна таблиця стилів

CSS (Cascading Style Sheets) — це технологія опису зовнішнього вигляду документа, створеного засобами HTML, XML і XHTML.

CSS використовується для задання кольорів, шрифтів, розташування елементів сторінки тощо. До появи CSS оформлення веб-сторінок задавалося безпосередньо в HTML-коді сторінки. Проте, з появою CSS стало можливим принципове розділення вмісту і способу подачі документа. Завдяки такому нововведенню стали можливим застосування єдиного стилю оформлення для декількох сторінок сайту, а також швидка зміна цього оформлення [26].

Недоліком цієї технології є те, що різні браузеры можуть у різний спосіб інтерпретувати правила CSS, а значить, і по різному відображати одні і ті ж фрагменти веб-сторінки.

JavaScript – мова сценаріїв.

JavaScript – це мова, що призначена для написання сценаріїв інтерактивних HTML-сторінок.

JavaScript не призначена для створення автономних застосунків. Програмний код на JavaScript вписується безпосередньо в текст HTML-документа і інтерпретується браузером по мірі завантаження цього документа. За допомогою JavaScript можна динамічно змінювати текст завантаженого HTML-документу і реагувати на події, які пов'язані з діями відвідувача або змінами стану документа чи вікна.

Важливою особливістю JavaScript є об'єктна орієнтованість. Програмісту є доступними численні об'єкти, такі, як документи, гіперпосилання, форми, фрейми тощо. Об'єкти характеризуються описовою інформацією (властивостями) і можливими діями (методами).

PHP – серверна мова

PHP (Personal Home Page) - мова створення сценаріїв, яка давно перевершила свою початкову назву. PHP - це серверна мова. Конструкції PHP,

що вставлено в HTML-текст, виконуються сервером при кожному відвідуванні сторінки. Результат обробки конструкцій разом із звичайним HTML-текстом передається браузеру. Основним конкурентом PHP у такому підході є ASP («Active Server Pages») від компанії «Microsoft».

Важливою перевагою PHP є те, що ця мова належить до інтерпретованих. Це дозволяє обробляти сценарії з достатньо високою швидкістю. За деякими оцінками, більшість PHP-сценаріїв (особливо не дуже великих розмірів) обробляються швидше за аналогічні до них програми, написані на Perl. Проте не зважаючи на це, виконавчі файли, отримані за допомогою компіляції, завжди працюватимуть значно швидше — в десятки, а іноді і в сотні разів. Але продуктивність PHP зазвичай є достатньою для створення цілком серйозних веб-застосунків.

XML - розширена мова розмітки даних

XML - стандарт побудови мов розмітки ієрархічно структурованих даних для обміну між різними застосунками, зокрема, через Інтернет. Основну увагу в мові XML зосереджено на даних. Тут, структурна розмітка даних і представлення даних є строго розділеною.

Практично всі сучасні браузери підтримують XML. Вона здатна цілком замінити HTML, як засіб розмітки веб-сторінок, однак опанування XML є складнішим за вивчення HTML.

ASP - активні сторінки сервера

ASP (*Active Server Pages*) —технологія, що є аналогічною до JavaScript і PHP. Для того, щоб зробити інтерактивну веб-сторінку із застосуванням макромови ASP, необхідно вбудувати в її код відповідний скрипт, що дещо нагадує Java і C. Скрипт інтерпретується і виконується безпосередньо на сервері, після чого до браузера відправляється вже готовий HTML-документ з результатами роботи сценарію ASP. Для сторінок, що містять конструкції ASP, не має значення, яке програмне забезпечення встановлене на комп'ютері користувача, але принципове значення має тип сервера, який має підтримувати дану технологію [25].

Веб-сторінки ASP.NET, офіційно відомі як веб-форми, є основними

елементами для розробки додатків в ASP.NET. Є дві основні методології веб-форм — формат веб-застосунків та формат веб-сайту. Веб-застосунки потрібно скласти перед розгортанням, тоді як структури веб-сайтів дозволяють користувачеві копіювати файли безпосередньо на сервер без попередньої компіляції. Веб-форми містяться в файлах з розширенням «.aspx»; ці файли зазвичай містять статичну (X) HTML розмітку. Розмітка компонентів може включати веб-елементи керування на боці сервера та елементи керування на боці користувача, які були визначені на фреймворку веб-сторінки.

Основні переваги Asp. Net:

- ASP.NET має перевагу у швидкості в порівнянні з іншими технологіями, заснованими на скриптах (PHP, тощо);
- розширюваний набір елементів управління і бібліотек класів дозволяє швидше розробляти застосунки;
- ASP.NET спирається на багатомовні можливості .NET, що дозволяє писати код сторінок мовами C#, VB, C/C++ тощо;
- розділення візуальної частини та бізнес-логіки;
- масштабована модель обробки запитів.

З виходом ASP.NET Framework 2.0, Microsoft представила нову модель, що дозволяє використовувати статичний текст на сторінці .aspx, при цьому динамічний код залишається у файлі .aspx.vb, .aspx.cs або .aspx.fs (залежно від мови програмування, що використовується).

CMS

CMS («Content Management System») – це комп'ютерна програма або система, яку використовують для забезпечення і організації сумісного процесу створення, редагування і керування вмістом сайту (текстовими, графічними чи мультимедійними елементами). Зазвичай, в CMS вміст розглядається як сукупність неструктурованих даних предметного завдання на противагу до структурованих даних сайтів, які знаходяться під керуванням СУБД.

CMS має панель управління, яка є лише частиною системи, але достатньою для керування сайтом.

Більша частина сучасних систем управління вмістом реалізується у

вигляді візуального (WYSIWYG) редактора — програми, яка створює HTML-код із спеціальної спрощеної розмітки, що дозволяє користувачеві легко форматувати текст.

Отже, на сьогодні існує багато технологій, які використовуються для створення веб-застосунків, включаючи електронні навчальні системи. Кожна з технологій має свої переваги та недоліки.

У ході аналізу веб-технологій для проекту в рамках кваліфікаційної роботи було вибрано технологію XML для створення оболонки ЕП, а також при цьому знайшли застосування HTML, JavaScript, C Sharp.

4.2. Стандартизація у системах дистанційного навчання

У зв'язку з тим, що ДН в останні роки набуває дедалі більшої популярності, виникла потреба в стандартизації підходів до створення ЕОР для ДН, особливо це стосується стандартизації формату зберігання навчального контенту. Міністерство оборони США та Департамент політики в галузі науки і технології Адміністрації президента США в листопаді 1997 року оголосили про створення ініціативи ADL («Advanced Distributed Learning»). Метою запровадження даної ініціативи є розвиток стратегії, якою керується міністерство оборони та уряд в галузі модернізації навчання і тренінгів, а також для об'єднання закладів вищої освіти й комерційних підприємств для запровадження стандартів у сфері ДН.

До найпоширеніших стандартів у сфері електронного навчання належать SCORM («Sharable Content Object Reference Model») та IMS («Instructional Management System») [11].

IMS - це міжнародний проект, що об'єднує в рамках «IMS Global Learning Consortium» зусилля понад 190 представників промисловості, урядових та освітніх установ для створення пакету стандартів у таких складових елементах систем електронного навчання, як профілі, метадані, контент, тести, управління навчанням, компетентність.

IMS виконав значний обсяг роботи: було зібрано вимоги за допомогою спеціалізованих груп та інших джерел у всьому світі, щоб встановити критичні аспекти інтероперабельності на освітніх ринках. Усю проаналізовану та

апробовану інформацію включено до специфікацій IMS, які є загальнодоступними для усіх користувачів.

Проект об'єднує досягнення найважливіших напрацювань в дистанційній освіті і специфікує їх у форматі XML. Опубліковані специфікації були подані на розгляд провідним організаціям у сфері стандартизації для гарантії їх відповідності міжнародним стандартам та визнання. Цей стандарт взяли на озброєння багато організацій, що займаються дистанційною освітою, і зараз він позиціонується у світовому освітянському співтоваристві як формат обміну даними між освітянськими структурами.

Інформаційна модель управління (IMS «Enterprise Information Model») описує формати даних, специфікує взаємодію систем електронного навчання з використанням Інтернету та інформаційних систем, що підтримують окрему освітню установу. Основними класами додатків підтримуваних цією моделлю є підсистеми: управління процесом навчання; адміністрування баз даних студентів; адміністрування навчального контенту; управління людськими ресурсами.

Інформаційна модель управління підтримує процеси, які зазвичай потрібні для взаємодії навчальних систем з локальними системами адміністрування: зберігання персональних даних, управління групами студентів, управління реєстрацією, оброблення кінцевих результатів тощо

Стандарт «IMS Metadata» складається з 3-х частин: «IMS Core» - ядро метаданих; «IMS Standart Extension Library» - стандартна бібліотека розширень метаданих; «IMS Taxonomy and Vocabulary Lists» - словники метаданих.

Специфікації для метаданих є описом даних про навчальні ресурси [3]. Вони узгоджені зі стандартом метаданих IEEE LOM. Стандарт IMS розділив усі елементи метаданих LOM на дві частини й доповнив своїми елементами: Core (19 елементів) і «Standart Extension Library» (67 елементів).

Специфікація вмісту визначає формат інтерактивних, незалежних від платформи матеріалів. Ця інформація виділяється в спеціальний маніфест-файл, за допомогою якого навчальна система працює з рештою контенту.

Специфікація IMS QTI («Question & Test Interoperability») схвалена всіма провідними виробниками систем ДН, майже всі вони використовують його для

обміну матеріалами для тестового контролю, а деякі також для зберігання бази даних тестових запитань усередині системи.

Головними особливостями цієї специфікації є відділення опису від відображення матеріалів питання, підтримка ієрархічності тесту, підказок, різні варіанти обробки відповіді, розширений набір налаштувань тестування, динамічного генерування вибірки питань виходячи з попередніх відповідей, різні способи підрахунку оцінки та велику кількість типів питань..

Модель описана мовою XML. Специфікація QTI дозволяє реалізувати поступове її запровадження. IMS підтримує також спрощену версію специфікації.

«Sharable Content Object Reference Model» (SCORM) — стандарт, розроблений для систем ДН. Він містить вимоги до організації навчального матеріалу та всієї системи ДН. SCORM дозволяє забезпечити сумісність компонент та можливість їх багаторазового використання: навчальний матеріал представлений окремими невеликими блоками, котрі можуть включатись у різні ЕНК та використовуватись системою ДН незалежно від того, ким, де та за допомогою яких засобів вони були створені. SCORM також базується на стандарті XML[12].

У процесі роботи над SCORM були сформульовані декілька вимог до всіх систем, які будуть розроблятися відповідно до цього стандарту. Вони відомі як "ilities" ADL («можливості» або «здібності» ADL), і вони формують основу для змін і доповнень SCORM [13].

Це такі вимоги:

1. Доступність (accessible): здатність визначати місцезнаходження та отримати доступ до навчальних компонентів з точки віддаленого доступу і зробити доступними їх багатьом іншим точкам віддаленого доступу.

2. Адаптованість (adaptable): здатність адаптувати навчальну програму відповідно до індивідуальних потреб і потреб організацій.

3. Довговічність (durable): здатність відповідати новим технологіям без додаткового доопрацювання.

4. Інтероперабельність (interoperable): здатність використовувати навчальні матеріали незалежно від платформи, на якій вони створені.

5. Економічна доступність (affordable) - оскільки стандарти орієнтуються насамперед на непервну освіту користувача упродовж його життя, то програмні продукти, що розробляються, мають бути економічно доступним

6. Повторність використання (reusable): можливість використовувати матеріали в різних додатках і контекстах.

Усі ці принципи успішно можуть бути реалізовані, коли за основу стратегії взяти розміщення та використання освітнього контенту у веб-середовищі [12].

Для телекомунікаційного середовища характерною є клієнт-серверна модель. Така модель використовується і в стандарті SCORM. Сервером у даному випадку є LMS – «Learning Management System» (Система управління навчанням).

У контексті SCORM широко використовуються LMS-програмні продукти. SCORM зосереджується на інтерфейсі, що використовується освітнім контентом і LMS, але не стосується особливостей внутрішньої реалізації останньої. Іншими словами, відповідно до специфікації стандарту SCORM, LMS визначає яку інформацію і куди треба подати й відстежує роботу користувача з навчальним контентом.

4.3.Висновки по розділу 4.

Порівняльний аналіз технологій веб-програмування дав можливість виявити перспективні напрямки їх розвитку і з врахуванням переваг і недоліків обрати оптимальну для вирішення поставлених задач.

Проведений аналіз дає можливість оцінити стан стандартизації формату зберігання навчального контенту у системах електронного навчання та дати уявлення про пріоритети та тенденції її розвитку.

5 ХАРАКТЕРИСТИКА ЕНК та ЕП «ГІДРОГАЗОДИНАМІКА»

5.1. Опис вступної частина курсу

У результаті проведених робіт було створено інструмент в ЕНК, що дозволив проводити експорт навчального контенту у форматі ЕП з дотриманням вимог стандартів IMS 1.1.3/IMS 1.1.4/SCORM 1.2 в єдиному архіві (рис. 5.1). Вміст архіву після завантаження та розархівування можна переглядати автономно. Також можна імпортувати цей архів в ATutor або іншу систему, сумісну з переліченими стандартами. Текст маніфест-файлу ЕП у форматі XML подано у додатку А.

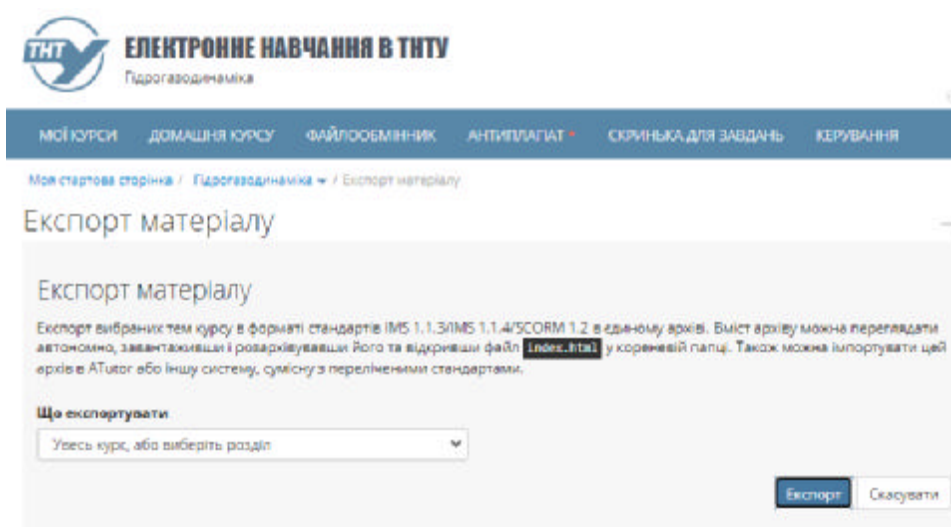


Рисунок 5.1. Робоче вікно доступу до інструменту «Експорт матеріалу»

На сторінці «Методичні рекомендації щодо роботи з курсом» (рис. 5.2) подана інформація про актуальність вивчення дисципліни, мету і завдання курсу, охарактеризована структура курсу та проінформовано про порядок роботи з ЕНК.



Рисунок 5.2. Робоче вікно методичних рекомендацій щодо роботи з курсом

У розділі «Опис навчальної дисципліни» (рис.5.3) подається перелік тем лекцій та лабораторних занять та розподіл між ними годин, виділених на вивчення матеріалу. Подано перелік тем виділених на самостійне опрацювання та тем для виконання в рамках індивідуальної роботи.

Гідрогазодинаміка

- Методичні рекомендації
- Опис навчальної дисципліни
- Критерії оцінювання результатів навчання
- Перший модуль
 - Лекції
 - Тема №1
 - Тема №2
 - Тема №3
 - Тема №4
 - Тема №5
 - Тема №6
 - Тема №7
 - Лабораторні роботи
 - Лабораторна робота №1
 - Методичні вказівки до ЛР№1
 - Віртуальна лабораторна установка до ЛР№1
 - Лабораторна робота №2
 - Методичні вказівки до ЛР№2
 - Віртуальна лабораторна установка до ЛР№2
 - Лабораторна робота №3

Опис навчальної дисципліни

1. Лекційні заняття

№ з/п	Тема та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Тема 1 Предмет дисципліни її ціль і завдання. Тема 2 Основні властивості рідин та газів.	2	-
2	Тема 3 Гідростатика. Загальні положення. Диференціальні рівняння гідростатики. Тема 4 Побудова епюр гідростатичного тиску. Сила тиску на стінки посудини. Тема 5 Приклади застосування законів гідростатики. Закон Архімеда. Плавання та плавучість	2	-
3	Тема 6 Методи вивчення руху рідини. Елементи кінематики. Тема 7 Рівняння нерозривності руху рідини в різних формах.	2	-
4	Тема 8 Основні гідралічного моделювання Тема 9 Диференціальні рівняння динаміки рідини	2	-

Рисунок.5.3. Робоче вікно опису навчальної дисципліни

У розділі «Критерії оцінювання» (рис.5.4) подано розподіл балів, що нараховуються при оцінюванні роботи студента за модулями та змістовними модулями.

Гідрогазодинаміка

- Методичні рекомендації
- Опис навчальної дисципліни
- Критерії оцінювання результатів навчання
- Перший модуль
 - Лекції
 - Тема №1
 - Тема №2
 - Тема №3
 - Тема №4
 - Тема №5
 - Тема №6
 - Тема №7
 - Лабораторні роботи
 - Лабораторна робота №1
 - Методичні вказівки до ЛР№1
 - Віртуальна лабораторна установка до ЛР№1
 - Лабораторна робота №2
 - Методичні вказівки до ЛР№2
 - Віртуальна лабораторна установка до ЛР№2
 - Лабораторна робота №3

Кількість кредитів на дисципліну – національних (ECTS)	Модуль 1 (16+16)		Модуль 2 (16+17)		Робота за індивідуальними завданнями	Атестація – залік (З), екзамен (Е)	Кількість балів
	ЗМ1-1	ЗМ1-2	ЗМ2-1	ЗМ2-2			
3	16 (8+8) Лек. 1,2,3,4,5 ЛР 1,2	16(8+8) Лек 6, 7 ЛР 3,4,5	16(8+8) Лек 8,9,10 ЛР 6,7,8	17 (8+9) Лек 11,12,13,14,15 ЛР 9,10	10	25 (Е)	100

Рисунок 5.4. Робоче вікно критерії оцінювання

5.2. Опис основного матеріалу ЕП «Гідрогазодинаміка»

Основний матеріал ЕП згрупований за двома модулями, кожен з яких складається з двох змістовних модулів. До модуля входять матеріали 15 лекцій (рис. 5.5), та 10 лабораторних робіт на віртуальних лабораторних установках. Текст лекційного матеріалу містить термінологію з посиланням на глосарій курсу, де внесено понад 180 термінів з визначеннями.

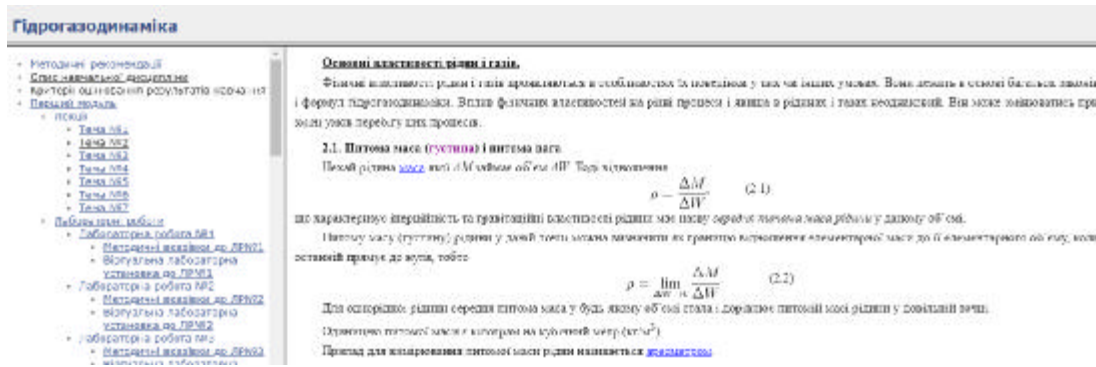


Рисунок. 5.5. Робоче вікно лекційного матеріалу ЕП

Матеріали лабораторних робіт містять методичні вказівки до їх виконання, віртуальні лабораторні установки мають блок тестового контролю (рис. 5.6) для перевірки готовності студента. Після отримання позитивного результату тестування відкривається доступ до лабораторної установки (рис.5.7).

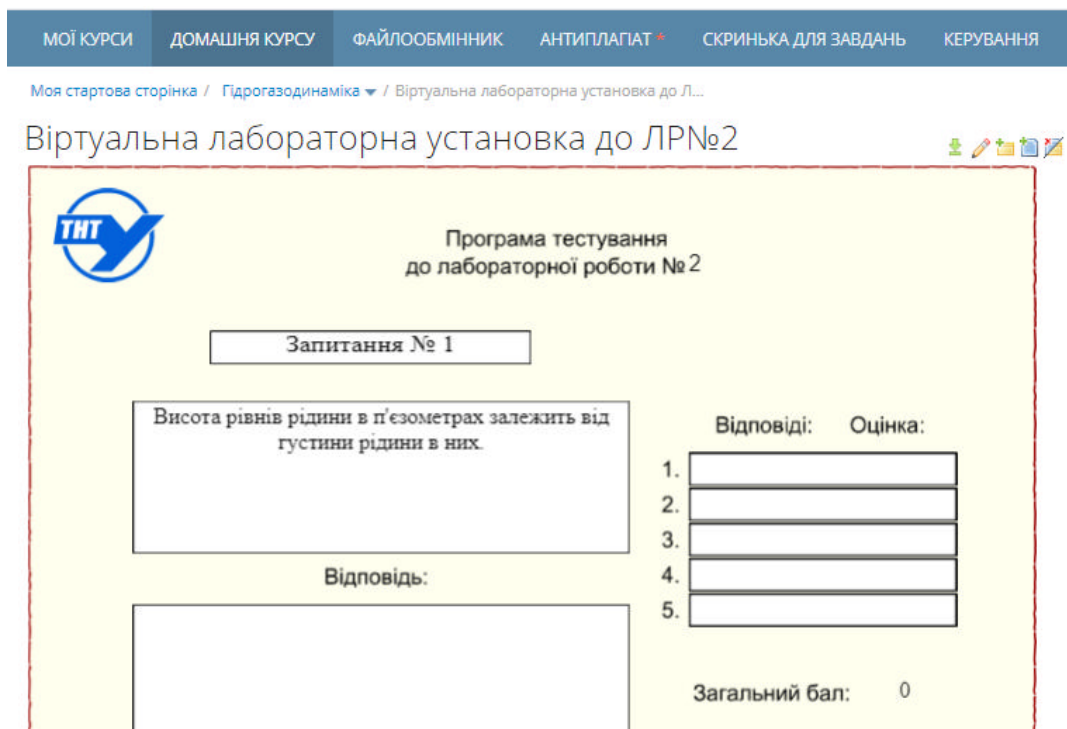


Рисунок.5.6.Робоче вікно тестування для допуску до виконання лабораторної роботи

Після виконання роботи і оформлення звіту студент завантажує його у «Скриньку для завдань» для перевірки викладачем. Останній може дати зауваження для доопрацювання звіту, або зарахувати його.

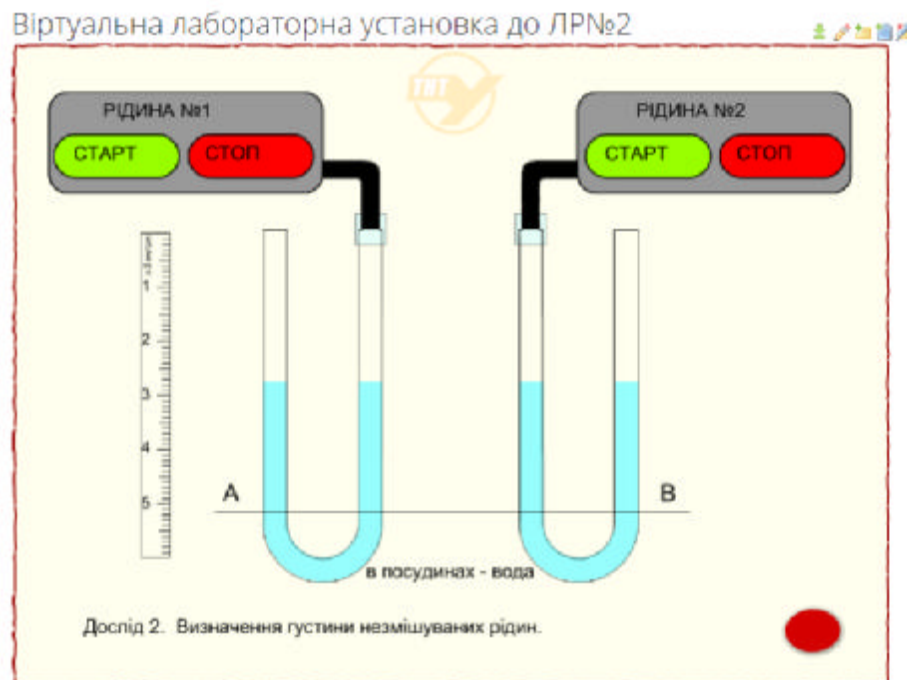


Рисунок. 5.7. Робоче вікно віртуальної лабораторної установки до лабораторної роботи №2

Блок для тестування знань при проведенні самоконтролю, вхідного, нульового, модульного, підсумкового та ректорського контролів був детально описаний у третьому розділі.

5.3. Висновки по розділу 5

У цьому розділі дано опис створеного ЕНК і ЕП на його основі. Контент курсу сформовано відповідно до вимог нормативної документації університету та у повній відповідності до робочої програми дисципліни. Електронний курс пройшов апробацію в умовах реального навчання і його використання дало можливість вести освітній процес в умовах дистанційного навчання після запровадження карантинних обмежень.

6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Основні методи та засоби нормалізації повітря робочої зони

Для створення метеорологічних умов у виробничих приміщеннях, відповідних санітарним нормам, необхідно максимально механізувати трудомісткі процеси, ретельно герметизувати устаткування, що є джерелом підвищеного тепло-, вологовиділення. Санітарно-гігієнічні умови повітряного середовища у виробничих приміщеннях можна забезпечити також за допомогою природної, механічної і змішаної вентиляції.

В природних системах вентиляції повітря переміщається в результаті різниці тиску зовнішнього і внутрішнього повітря або під дією вітру. В механічних системах вентиляції повітря переміщається за допомогою вентиляторів.

За принципом розміщення приточних і витяжних пристроїв вентиляцію підрозділяють на загальну і місцеву. При загальній вентиляції повітрообмін здійснюється шляхом подачі і видалення повітря зі всього приміщення. Місцеву вентиляцію звичайно влаштовують у виробничих приміщеннях, де головні джерела виділення шкідливих речовин зосереджені в певних місцях. Вона призначена також для видалення надмірної вологи і тепла, створення розрідження в захисних кожухах машин. До місцевої вентиляції відносяться витяжні шафи в лабораторіях, аспіраційне відсмоктування пилу у скидаючих коробках, візках, насипних лотках, стрічкових транспортерах, приймальних столах гвинтових і похилих спусках в складах, приймальних пристроях, столах для сортування, очищення і ремонту м'якої тари.

Вентиляція може бути :

- ✓ Приточна вентиляція здійснюється подачею свіжого повітря в приміщення.
- ✓ Витяжна — видаленням забрудненого повітря з приміщення
- ✓ Приточно-витяжна — одночасною подачею свіжого повітря в приміщення і видаленням з нього забрудненого.

Аспіраційні мережі на хлібоприймальних і зерноперероблювальних підприємствах працюють за схемою витяжної вентиляції. Повітря з приміщення відсмоктується через устаткування і транспортні механізми, очищається в пилевідділювачі і виводиться в атмосферу. Видалене з приміщень повітря заміщається організованим і неорганізованим притоком зовнішнього повітря. Організований повітрообмін в приміщеннях регулюють, відкриваючи кватирки, віконні отвори і т. і. При неорганізованому притоці обмін повітря відбувається через випадкові отвори (нещільність стін, дверей, стель).

В холодну пору року великий обмін повітря в приміщеннях знижує температуру, виникають протяги, що погіршує умови праці і викликає простудні захворювання. Тому доступ холодного повітря в приміщення обмежують. Створюваний при цьому у виробничих приміщеннях вакуум впливає на самопочуття, здоров'я і працездатність людей. Нерідко кратність повітрообміну у виробничих приміщеннях значно перевищує санітарні норми (в 1-2 рази на годину). Переміщувані потоки повітря несуть за собою пил, який осідає на устаткуванні, світильниках, будівельних конструкціях, утворюючи вибухонебезпечну концентрацію. Вакуум утрудняє знепилювання устаткування, знижує корисну подачу повітря вентиляторами. Для усунення вакууму у виробничих приміщеннях застосовують аспіраційні мережі з рециркуляцією (зворотним поверненням) знепиленого повітря, яке очищають і зволожують до встановлених норм.

Рециркуляційні апарати повинні бути надійними перепонами на шляху вогню і не допускати концентрації пилу в рециркуляційному повітрі вище 1 мг/м^3 . Для рециркуляції повітря і опалювання у виробничих приміщеннях застосовують калорифери і кондиціонери. Продуктивність кондиціонерів типу КТ по повітрі— 10, 20, 40, 60 тис. $\text{м}^3/\text{год}$.

Швидкість руху повітряного потоку, що подається з систем опалювання і рециркуляції, під час вступу до робочої зони не повинна перевищувати в холодний і перехідний періоди року $0,5 \text{ м/с}$.

Відповідно до галузевих правил техніки безпеки виробничі приміщення мукомельних заводів і цехів, приміщення диспетчерської,

кімнати начальників цеху, їдальні, червоні кути, санвузли (за наявності каналізації), приміщення для обігріву працюючих на відкритому повітрі опалюють. Для цього застосовують системи повітряного, центрального водяного або парового опалювання.

Опалювальні прилади повинні мати гладку поверхню, їх встановлюють на висоті, доступній для прибирання пилу. Прилади опалювання не можна закривати і загороджувати устаткуванням, матеріалами і т.п. Температура нагрітих поверхонь устаткування і огорож на робочих місцях не повинна перевищувати 45°C.

В неопалювальних виробничих приміщеннях і складах влаштовують спеціальні кабінки для обігріву. Для захисту виробничих приміщень від проникаючого в них холодного повітря при відкритті дверей застосовують повітряно-теплові завіси.

6.2 Природне освітлення та основні вимоги до його організації

Вимоги до освітленості виробничих приміщень.

Правильно організоване освітлення створює достатню і рівномірну освітленість робочих місць, підвищує продуктивність праці і якість роботи, зберігає зір працюючих, зменшує травматизм, сприятливо діє на нервову систему і організм людини.

Природне освітлення надає сприятливу дію на організм людини і повинне бути використаний максимально. Воно здійснюється через бічні світлові отвори (вікна)—бокове освітлення і через верхні світлові отвори (ліхтарі) — верхнє освітлення.

Для характеристики інтенсивності денного освітлення прийнятий коефіцієнт природної освітленості. коефіцієнт є відношенням природної освітленості усередині приміщення (E_v) до одночасного значення зовнішньої горизонтальної освітленості (E_n), створюваної світлом повністю відкритого небосхилу. Його визначають за формулою

$$I=(E_v)/(E_n)\cdot 100$$

В Правилах техніки безпеки і виробничої санітарії на підприємствах, в організаціях і установах приводяться норми коефіцієнта природної освітленості .

Якщо будівля розташована на південь від 45° північної широти, коефіцієнт природної освітленості множать на поправочний коефіцієнт 0,75.

Якщо приміщення освітлюється тільки бічним світлом, встановлюють мінімальне значення коефіцієнта (e_{\min}) в точках, самих віддалених від вікон, а для приміщення з верхнім або комбінованим освітленням—його середнє значення (e_{cp}) , яке в 3...4 рази більше e_{\min} .

Відповідно до санітарних норм СН 245-71 всі виробничі приміщення, розраховані на тривале перебування людей, повинні мати природне освітлення. Скло світлових отворів виробничих і допоміжних приміщень очищають в терміни, встановлені адміністрацією підприємства, але не рідше 2 раз на рік. Світлові отвори не можна захищувати устаткуванням. Світле забарвлення інтер'єру покращує якість освітлення, оскільки збільшується кількість відбитого світла, що дозволяє підвищити рівень освітленості.

ВИСНОВКИ

Інформатизація освіти в Україні - одна з найважливіших тенденцій, що стосуються основних напрямків модернізації освітньої системи. Сучасні ІТ відкривають нові перспективи для підвищення ефективності ОП. Змінюється сама парадигма освіти, у якій велика роль відводиться методам активного пізнання, самоосвіті, дистанційним освітнім програмам. Сучасні електронні засоби навчання включають електронні підручники, які останнім часом набувають дедалі більшої популярності.

У кваліфікаційній роботі аналізуються сучасні веб-технології створення ЕП, принципи використання різних мов програмування та розглядається процес розробки електронних навчальних систем на прикладі створеного електронного підручника з гідрогазодинаміки.

Розробка ЕП «Гідрогазодинаміка», який призначено для використання в навчальному процесі є актуальним завданням та має практичне значення.

Для досягнення поставлених цілей та розв'язання завдань дипломної роботи було проведено такі види робіт:

1) розглянуто існуючі веб-технології, що використовуються для створення ЕП з гідрогазодинаміки, зроблено порівняльний аналіз та обрано оптимальну веб-технологію для подальшої реалізації ЕП;

2) проаналізовано методичні матеріали з дисципліни «Гідрогазодинаміка» та зібрано та структуровано основний матеріал для наповнення підручника;

3) розроблено архітектурні моделі, сформульовано структурні, функціональні та інші вимоги до ЕП;

4) спроектовано уніфіковану структуру програмного засобу ДН;

5) ґрунтуючись на веб-технологіях створено оболонку ЕП з навчальної дисципліни;

6) створено теоретичний блок та лабораторний блок ЕП, та блок тестування знань, використовуючи обрані технології веб-програмування;

Практична цінність дипломної роботи полягає у тому, що:

1) створено засіб експорту матеріалу ЕНК у форматі, визначеному стандартами EMS та SCORM, що забезпечує зростання інтеперабельності системи;

2) набуто досвід розробки навчальних комп'ютерних програмних продуктів, в тому числі засвоєно засоби розробки подібних систем.

При виконанні магістерської роботи було застосовано такі технології програмування та стандарти форматів: С#, XML, PHP, HTML5.

Розроблений за допомогою обраних веб-технологій електронний підручник «Гідрогазодинаміка» містить разом з відповідним йому ЕНК теоретичний, лабораторно-практичний та тестувальний блоки. Основними його перевагами є наявність інтерактивних засобів, що має сприяти покращенню умов опрацювання теоретичного матеріалу, а також суттєво розширені можливості викладача самостійно структурувати, видозмінювати та додавати матеріали. Крім того, додана можливість автоматизованого формування ЕП із середовища ATutor на основі матеріалів ЕНК.

Використання електронних мультимедійних підручників у освітньому процесі забезпечує кращі умови для самостійного засвоєння теоретичного матеріалу з навчальної дисципліни та закріплення навичок вирішення практичних завдань.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Ибрагимов И. М. Информационные технологии и средства дистанционного обучения: учебное пособие / И. М. Ибрагимов. – С.- П.: Академия, 2007, -360 с.
2. Освіта в інноваційному поступі суспільства: доповідь на підсумковій колегії Міністерства освіти і науки України, 17 серпня 2006 року / Освіта України. – 2006. – 14 серпня (№ 60-61). – С. 1-21.
3. Полат Е. С. Дистанционное обучение: каким ему быть? [Текст]: учебник / Е. С. Полат, А. Е. Петров. –М.: Педагогика. - 2001.
4. Жук Ю.О. Системні особливості освітнього середовища як об'єкту інформатизації // Післядипломна освіта в Україні. – 2002. – № 2. – С. 35 – 37
5. SCORM [Електронний ресурс]: стаття. – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/SCORM>.–Назва з екрану.
6. Гусева А.И. Методология SCORM для проектирования информационных образовательных ресурсов // Информационные технологии в образовании: сб.науч. тр. XIXМеждунар. конф.-выставки. М.: МИФИ, 2009. Ч. II. С. 66–68.
7. Положення про електронні освітні ресурси у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя - наказ №4/7-1109 від 06.12.2019
8. Биков В. Ю. Концептуальні засади інформатизації бібліотек освітньої галузі України: Документознавство.Інформологія / В. Ю. Биков, П. І. Рогова, Ю. І. Артемов– 2004. – № 4. – С. 44-47.
9. Веліховська А. Б. Проблеми та перспективи використання програмних педагогічних засобів у навчальному процесі /А.Б.Веліховська // Вересень. – 2000. – 140 с.
10. Гутгарц Р.Д. Компьютерная технология обучения / Р.Д.Гутгарц, В.П. Чебышева // Информатика и образование, 2000. – №5. –С.44-45.

11. Доманский Е. Информационное общество и образование: мифология и реальность / Е. Доманский // Народное образование. – 2008. - № 2. - С. 261 – 267.
12. Гузеев В. В. Организационные формы обучения и уроков [Текст] учебник / В. В. Гузеев. - С.: Наука, 2002.
13. Башмаков А. Разработка компьютерных пособий и обучающих систем / А.Башмаков, И.Башмаков. – М.: Филинь, 2003. — 616 с.
14. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання [Текст]: Наук. метод. посіб. / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко – К.: А. С. К. – 2004. – 300 с.
15. Adobe Flash [електронний ресурс]: стаття. – Режим доступу: http://uk.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash – Назва з екрану.
16. ActionScript [електронний ресурс]: стаття. – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/ActionScript> .–Назва з екрану.
17. Алекс Макки. Введение в .NET 4.0 и Visual Studio 2010 для профессионалов / Алекс Макки. – [пер. с англ.]. – Вильямс, 2010. – 416с.
18. ASP.NET для профессионалов. В 2 томах: Андерсон Р., Фрэнсис Б., Хомер А. и др. — М.: Лори, 2004. - 1164 с.
19. Лещев Д. Создание интерактивного Web-сайта: учебный курс / Д. Лещев. СПб.: – Питер, 2005. – 350 с.
20. Положення про дистанційне навчання», затверджене наказом №466 Міністерства освіти і науки України від 25.04.2013 року.
21. Положенням про електронні освітні ресурси у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя (наказ №4/7-1109 від 06.12.2019).
22. Уніфіковані вимоги до електронних навчальних курсів у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя. (наказ №4/7-956 від 12.09.2011).
23. Бойчун В.А. «Огляд інформаційної моделі управління навчальних систем за стандартом IMS Enterprise Information Model» // Матеріали VIII науково-технічної конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» (9-10 грудня 2020 року).– 2020.