

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. В. ДАЛЯ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕЛЕКТРОНІКИ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА ІНЖЕНЕРІЇ

До захисту допускається
Завідувач кафедри
_____ Скарга-Бандурова І.С.
« ____ » _____ 20__ р.

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТА) БАКАЛАВРА
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

НА ТЕМУ:

Інформаційна система e-learning

Освітній ступінь “бакалавр”
Спеціальність 123 – “комп’ютерна інженерія”

Керівник проекту:

(підпис)

Рязанцев О.І.

(ініціали, прізвище)

Консультант з охорони праці:

(підпис)

Критська Я.О.

(ініціали, прізвище)

Здобувач вищої освіти:

(підпис)

Шавикін О.В.

(ініціали, прізвище)

Група:

КІ-15з

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Факультет Інформаційних технологій та електроніки
Кафедра Комп'ютерних наук та інженерії
Освітній ступінь бакалавр
Напрямок підготовки _____
(шифр і назва)
Спеціальність 123 – комп'ютерна інженерія
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри КНІ
_____ І.С. Скарга-Бандурова
« _____ » _____ 20 ____ р.

**З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) БАКАЛАВРА**

Шавикіну Олексію Володимировичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Інформаційна система e-learning

керівник проекту (роботи) Рязанцев Олександр Іванович, д.т.н., проф.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від "13" 05 2019 р. № 84/15.15

2. Термін подання студентом роботи 16.06.2019

3. Вихідні дані до роботи Математичні моделі системи електронного навчання, програмна реалізація інтерактивної системи електронного навчання

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Загальні відомості про системи електронного навчання, методи та підходи до розробки систем електронного навчання, програмна реалізація інтерактивної системи електронного навчання, охорона праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Електронні плакати

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	ст. викл. Критська Я.О.		

7. Дата видачі завдання 30.04.2019

Керівник

_____ (підпис)

Завдання прийняв до виконання

_____ (підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналіз завдання та робота з літературою	05.05.2019 - 13.05.2019	
2	Аналіз технічних засобів	14.05.2019 - 22.05.2019	
3	Розробка алгоритму	22.05.2019 - 02.06.2019	
4	Програмна реалізація	02.06 .2019- 11.06.2019	
5	Оформлення пояснювальної записки та електронних плакатів	11.06.2019 - 16.06.2019	

Здобувач вищої освіти

_____ (підпис)

Шавикін О. В.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник

_____ (підпис)

Рязанцев О.І.

_____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка атестаційної роботи: 78 с., 15 рис., 27 джерел.

Метою атестаційної роботи є розробка інтерактивної системи електронного навчання. Розглянуто основні типи систем електронного навчання та підходи до їх створення. Проведено аналіз основних особливостей систем електронного навчання та їх ефективності. Проведено порівняння основних існуючих засобів електронного навчання та підходів до моделювання систем e-learning. Розроблено пілотну версію інтерактивної системи електронного навчання за допомогою Microsoft Visual Studio Code з використанням технології web.

Ключові слова: ЕЛЕКТРОННЕ НАВЧАННЯ, СИСТЕМА НАВЧАННЯ, ІНТЕРАКТИВНІСТЬ, ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ.

Умови одержання дипломного проекту: СНУ ім. В. Даля, пр. Центральний 59-А, м. Сєверодонецьк, 93400с.

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка аттестационной работы: 58с., 12 рис., 17 источников.

Целью аттестационной работы является разработка интерактивной системы электронного обучения. Рассмотрены основные типы систем электронного обучения и подходы к их созданию. Проведен анализ основных особенностей систем электронного обучения и их эффективности. Проведено сравнение основных существующих способов электронного обучения и подходов к моделированию систем e-learning. Разработана пилотную версию интерактивной системы электронного обучения с помощью Microsoft Visual Studio Code с использованием технологии web.

ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ, СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ,
ИНТЕРАКТИВНОСТЬ, ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ

ЗМІСТ

Вступ.....	10
1 Загальні відомості про системи електронного навчання.....	11
1.1 Особливості систем електронного навчання.....	13
1.2 Системи дистанційного навчання.....	15
1.3 Класифікація та опис засобів організації електронного навчання.....	16
1.4 Способи побудови курсів дистанційного навчання.....	20
1.5 Типова структура системи онлайн-навчання.....	21
1.6 Форми дистанційного навчання за допомогою інтернету	22
1.7 Постановка задач.....	23
2 Методи та підходи до розробки систем електронного навчання.....	24
2.1 Підходи до створення системи електронного навчання.....	24
2.2 Різні реалізації електронних навчально-методичних матеріалів за розподілом ролей між учнем і системою.....	25
2.2.1 Механізація процесу навчання.....	25
2.2.2 Реалізація моделей методом пакета прикладних програм.....	27
2.2.3 Реалізація моделей навчання методом експертних систем.....	28
2.2.4 Мультиагентний підхід до реалізації моделей навчання.....	30
2.2.5 Класифікація засобів навчання та їх критеріїв.....	32
2.3 Класифікація інтелектуальних систем комп'ютерного навчання та їх моделювання.....	37
2.4 Комп'ютерна модель навчання.....	38
3 Програмна реалізація інтерактивної системи електронного навчання.....	42
3.1 Обґрунтування вибору інструментів моделювання.....	42
3.2 Обґрунтування вибору інструментів реалізації.....	45
3.2.1 HTML.....	46
3.2.2 CSS.....	47
3.2.3 JavaScript.....	48
3.3 Програмна реалізація.....	50

	6
3.3.1 Інструкція користувача.....	50
Висновки.....	55
Перелік посилань.....	56

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

СОН – система онлайнного навчання

СДН – система дистанційного навчання

ПЗ – програмне забезпечення

ТЗН – технічні засоби навчання

ВСТУП

На сучасному етапі інформатизації суспільства та освіти питання про проектування засобів електронного навчання набуває усе більшого значення. Сьогодні пізнавальна діяльність людини в процесі навчання на різних ступенях, так чи інакше, пов'язана із здійсненням інформаційних процесів за допомогою засобів інформаційно-комунікаційних технологій.

Одним із значущих напрямків модернізації сучасної освіти є розвиток ідей і практична реалізація технологій електронного навчання. Тому питання розробки системи електронного навчання в руслі сучасних тенденцій розвитку інформаційно-комунікаційних технологій виглядає актуальною і потребує дослідження з наукової точки зору. Слід припустити, що одним з найбільш істотних аспектів ефективності засобів електронного навчання є його екранний інтерфейс.

На відміну від подання знань в готовому вигляді при традиційному навчанні, у відсутності можливості розвитку учнів вище їх «зони найближчого розвитку», elearning-технології передбачають підвищення рівня самостійної роботи учнів в індивідуальному темпі з одного боку, надаючи можливості для широкого спілкування з іншими учнями та спільного планування своєї діяльності - з іншого.

Із зазначених відомостей можна зробити висновок щодо високої ефективності, а отже й актуальності розробки систем електронного навчання з огляду на тенденції швидкого розвитку інформаційних технологій та їх впровадження у повсякденне життя.

1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ

Під електронним навчанням будемо розуміти форму організації освітньої діяльності, в якій використовуються спеціальні засоби і методи на базі інформаційних і комунікаційних технологій, що забезпечують в залежності від дидактичних цілей досягнення освітніх результатів. При цьому, як передбачається, при організації електронного навчання освітні результати в термінах компетенцій повинні враховувати наступні аспекти:

1) Когнітивний – отримання знань, умінь і навичок шляхом сприйняття, розуміння, збереження і відтворення навчального контенту (змісту навчання), поданого відповідно до вимог до інтерфейсу засобу електронного навчання.

2) Діяльнісний – застосування навчального контенту в спеціально створених ситуаціях шляхом отримання досвіду взаємодії з віртуальними об'єктами, моделювання поведінки в віртуальних ситуаціях (прийняття рішень), моделювання поведінки в ситуаціях, що вимагають взаємодії (комунікації, кооперації) з іншими учасниками освітнього процесу.

3) Емоційно-ціннісний – необхідність оцінки і обліку емоційного стану і висловлювання ставлення до одержуваних знань, умінь, досвіду в процесі навчання.

4) Рефлексивний – можливість реалізації спеціально спроектованих ситуацій, що вимагають усвідомлення учнем власного рівня розвитку в процесі навчання (здатності і готовності до діяльності в рамках дисципліни, що вивчається, розділу, теми, а також в міжпредметних областях).

Розглядаючи когнітивний аспект вимог до інтерфейсу електронних підручників, слід вказати їх певні складові. Подання навчального контенту має будуватися з урахуванням особливостей пізнавальних психічних процесів. Феномени сприйняття у людини обумовлені особливостями будови його аналізаторів – органів сприйняття: візуального (зорової інформації),

аудиального (звукової інформації), кінестетичного (відчуття дотику і динамічною інформації), дигітального (формалізованої інформації).

При проектуванні інтерфейсів засобів електронного навчання на основі особистісно орієнтованого підходу для оптимального когнітивного впливу необхідно враховувати індивідуальні особливості – фактори:

- 1) сприйняття (переважний тип);
- 2) уваги (її стійкість, концентрація, розподіл і об'єм уваги);
- 3) мислення (теоретичне понятійне, теоретичне образне, практичне наглядно-образне, практичне наглядно-дійове);
- 4) уяви;
- 5) пам'яті (миттєвої, короткочасної, оперативної, довгочасної, явище заміщення інформації у короткочасній пам'яті).

При взаємодії з навчальним контентом першим відбувається психічний процес відчуття і сприйняття інформації. При цьому сприйняття – це явище відображення інформації, що співвідносить з дійсністю в момент її впливу на органи чуття.

Процес сприйняття прийнято розділяти на наступні умовні етапи (акти сприйняття):

1) Інтегрування. Первинне виділення комплексу стимулів з потоку інформації і прийняття рішення про те, що вони належать до одного і того ж певного об'єкту.

2) Аналогія. Пошук в пам'яті аналогічного по складу відчуттів комплексу ознак, порівняння з яким сприйнятого дозволяє судити про те, що це за об'єкт.

3) Первинна ідентифікація. Віднесення сприйнятого об'єкта до певної категорії з подальшим пошуком додаткових ознак, що підтверджують або спростовують правильність рішення.

4) Підсумкова ідентифікація. Остаточний висновок про те, чим є об'єкт, що сприймається, з властивостями, характерними для об'єктів одного з ним класу.

При проектуванні учбового змісту необхідно брати до уваги й базові властивості сприйняття:

1) Предметність – отримується нова інформація співвідноситься з наявними в пам'яті образами предметів і явищ.

2) Осмисленість – при сприйнятті нової інформації людина завжди використовує наявні у нього досвід, знання, особистісні установки.

3) Константність (сталість) сприйняття – це відносна незалежність сприйняття властивостей предметів (їх форми, величини, кольору) – від умов, в яких це сприйняття відбувається. Тобто сприйняття інформації у віртуальному середовищі значним чином не відрізняється від сприйняття в реальності.

1.1 Особливості систем електронного навчання

До електронного навчання відносяться електронні підручники, освітні послуги та технології. Фактично електронне навчання почалося з використанням комп'ютерів в освіті. Спочатку навчання з використанням комп'ютерів чергувалося зі звичайними, класичними практичними заняттями. E-learning і зараз не виключає спілкування з викладачем.

У становленні електронного навчання можна виділити три етапи:

- курси на носіях CD-ROM;
- дистанційне навчання у викладачів;
- електронне навчання з використанням спеціальних інтерактивних програм, нерідко на спеціальних носіях (електронні підручники).

Концепція електронного навчання сучасного зразка розвинулася разом з технологіями інтернет-з'єднань і включає в себе можливість практично з будь-якого місця завантажити додаткові матеріали, що підкріплюють отриману за допомогою електронних посібників теорію, передати виконане завдання, порадитися з викладачем.

Електронна освіта має ряд переваг перед традиційною:

– свобода доступу – учень може займатися практично в будь-якому місці. Далеко не всі функції електронної освіти реалізуються через інтернет. Дорослий учень може навчатися без відриву від основної роботи;

– зниження витрат на навчання – учень несе витрати на носій інформації, але не на методичну літературу. Крім того, економія зростає за рахунок зарплат, які не потрібно платити педагогам, утримання навчальних закладів і так далі. Виробництво електронних навчальних матеріалів не має на увазі вирубку лісу;

– гнучкість навчання – тривалість і послідовність вивчення матеріалів слухач обирає сам, повністю адаптуючи весь процес навчання під свої можливості і потреби;

– можливість розвиватися у ногу з часом – користувачі електронних курсів: і викладачі, і студенти розвивають свої навички і знання відповідно до новітніх сучасними технологіями і стандартами. Електронні курси також дозволяють своєчасно і оперативно оновлювати навчальні матеріали;

– потенційно рівні можливості навчання – навчання стає незалежним від якості викладання в конкретному навчальному закладі;

– можливість визначати критерії оцінки знань – в електронному навчанні є можливість виставляти чіткі критерії, за якими оцінюються знання, отримані студентом в процесі навчання.

Дистанційне навчання – це самостійна форма навчання, інформаційні технології в дистанційному навчанні є провідним засобом.

Сучасне дистанційне навчання будується на використанні наступних основних елементів: середовища передачі інформації (пошта, телебачення, радіо, інформаційні комунікаційні мережі) та методів, залежних від технічного середовища обміну інформацією.

Дистанційне навчання дозволяє:

– знизити витрати на проведення навчання (не потрібно витрат на оренду приміщень, поїздок до місця навчання, як учнів, так і викладачів);

– проводити навчання великої кількості людей;

- підвищити якість навчання за рахунок застосування сучасних засобів, об'ємних електронних бібліотек та інших засобів;
- створити єдине освітнє середовище.

Дистанційні освітні технології з використанням Інтернету застосовуються як для освоєння окремих курсів підвищення кваліфікації користувачів, так і для здобуття вищої освіти. Можна виділити наступні основні форми дистанційного навчання: в режимі онлайн і в режимі офлайн. Навчання через інтернет має ряд істотних переваг:

- гнучкість – студенти можуть здобувати освіту в відповідне ім'я час і в зручному місці;
- великий радіус дії – учні не обмежені відстанню і можуть вчитися незалежно від місця проживання;
- економічність – значно скорочуються витрати на далекі поїздки до місця навчання.

1.2 Системи дистанційного навчання

Систему дистанційного навчання за допомогою Інтернету або систему онлайн-навчання можна визначити як комплекс програмно-технічних засобів, методик і організаційних заходів, які дозволяють забезпечити доставку освітньої інформації учням по комп'ютерних мережах загального користування, а також перевірку знань, отриманих в рамках курсу навчання конкретним слухачем, студентом, учнем.

Використання Систем онлайн-навчання несе певні вигоди: такі системи дозволяють залучити до процесу навчання більшу кількість учнів і зробити його більш доступним як з точки зору вартості навчання, так і з точки зору територіальної віддаленості викладачів і учнів. Серед основних переваг СОН можна відзначити наступні:

- можливість вибору учнем зручного місця і часу для навчання;

– можливість отримання доступу до навчальних курсів особам, які не можуть отримати цей доступ в оффлайновом режимі через певні причини (немає можливості переривати роботу, географічна віддаленість від навчального закладу, хвороба та інші причини.);

– скорочення витрат на навчання – немає необхідності здійснювати далекі поїздки для приватних осіб, і для організацій – направляти співробітників у відрядження.

1.3 Класифікація та опис засобів організації електронного навчання

У всьому різноманітті засобів організації електронного навчання можна виділити наступні групи: авторські програмні продукти (Authoring Packages), системи управління контентом (Content Management Systems), системи управління навчанням (Learning Management Systems), системи управління навчальним контентом (Learning Content Management Systems).

Авторські продукти спеціально розроблені для подолання тих труднощів, з якими стикаються викладачі при використанні мов програмування. Ці програми зазвичай дозволяють викладачеві самостійно розробляти навчальний контент на основі візуального програмування. Кодування здійснюється, як то кажуть, «за сценою». Викладач повинен піклуватися тільки про те, щоб помістити необхідну інформацію в потрібне місце. Ця інформація у вигляді фрагмента тексту, ілюстрації або відеофрагменту поміщається на екран за допомогою миші.

Недоліком таких продуктів є неможливість відслідковувати і контролювати в часі процес навчання і успішність великої кількості учнів. Як правило, вони розроблені для створення уроків з негайною зворотним зв'язком з учнем, а не для зберігання інформації про навчальний процес за тривалий час.

Крім того, велика частина таких програм не має коштів забезпечення контакту між учнями в реальному часі. Зазвичай там неможливо організувати чати, дискусії або двосторонній аудіо обмін. Інтерактивність також зазвичай обмежена.

Системи управління контентом дозволяють створювати каталоги графічних, звукових, аудіо-, відео-, текстових та ін. файлів і маніпулювати ними. Така система являє собою базу даних, забезпечену механізмом пошуку за ключовими словами, що дозволяє викладачеві або розробнику курсів швидко знайти те, що йому потрібно.

Системи управління контентом особливо ефективні в тих випадках, коли над створенням курсів працює велика кількість викладачів, яким необхідно використовувати одні і ті ж фрагменти навчальних матеріалів в різних курсах. Це скорочує час на розробку курсів, оскільки, наприклад, замість створення нового зображення викладач може просто знайти і використовувати одне з існуючих.

Подібні системи більше підходять для створення Web-сайтів, порталів з розміщеними на них освітніми матеріалами, однак для повноцінної організації дистанційної системи навчання вони не підходять.

Електронне навчання, як і будь-який навчальний процес, крім змістовної частини обов'язково включає організаційний компонент. Елементи управління процесом проходження курсів присутні в розвинених електронних бібліотеках, але для реалізації великої системи e-Learning цієї функціональності буде недостатньо. Знадобиться автоматизація таких завдань, як надання навчального контенту за потрібне людям в потрібний час, контроль використання навчальних ресурсів, адміністрування окремих слухачів і груп, організація взаємодії з викладачем, звітність. Ці функції реалізують системи управління навчанням LMS, які представляють собою платформу для розгортання e-Learning, але в ряді випадків можуть використовуватися і для адміністрування традиційного навчального процесу.

Система LMS, в ідеалі, повинна надавати кожному студенту персональні можливості для найбільш ефективного вивчення матеріалу, а менеджеру навчального процесу – необхідні інструменти для формування навчальних програм, контролю їх проходження, складання звітів про результативність навчання, організації комунікацій між студентами і викладачами. Студент отримує від LMS можливості доступу до навчального порталу, який є відправною точкою для доставки всього навчального контенту, вибору відповідних навчальних треків на основі попереднього і проміжних тестувань, використання додаткових матеріалів за допомогою спеціальних посилань.

Адміністративні функції LMS охоплюють декілька базових сфер. Управління студентами включає в себе завдання реєстрації і контролю доступу користувачів до системи і до навчального контенту, організацію слухачів в групи для надання їм загальних курсів і складання звітності, управління аудиторними і викладацькими ресурсами. LMS відповідає також за інтеграцію додаткових елементів навчального процесу.

Крім того, LMS відповідає за розподіл і використання навчального контенту. У числі таких завдань – організація зручних для пошуку каталогів курсів, виділення груп курсів для обов'язкового вивчення і вивчення «за бажанням», розробка індивідуальних навчальних треків (наприклад, на базі заданих функціональних ролей слухачів), інші механізми цільового надання навчального контенту, підтримка синхронних і асинхронних режимів взаємодії з викладачем. Найважливішим елементом LMS є звітність по навчальному процесу. У LMS повинні бути механізми контролю і складання звітів про те, наскільки успішно просувається слухач у вивченні певних тем, чи відповідає підвищення рівня професійної кваліфікації в результаті навчання заданим на початку навчання цілям, наскільки отримані знання знаходять застосування в практичній роботі і впливають на її результативність.

Протягом останніх двох років розвивається новий клас систем, що реалізують управління навчальним контентом (Learning Content Management System). На відміну від систем управління навчанням, подібні системи концентруються на завданнях управління змістом навчальних програм, а не процесом навчання, і орієнтовані не на менеджерів і студентів, а на розробників контенту, фахівців з методологічної компонуванні курсів і керівників проектів навчання. В основі системи управління навчальним контентом лежить концепція подання змісту навчання як сукупності багаторазово використовуваних навчальних об'єктів зі своєю цільовою аудиторією і певним контекстом використання. Як відзначають аналітики, межу між двома класами систем з настільки схожими назвами провести все важче: більшість виробників систем LCMS включають в них функціональність загального управління навчанням, а провідні рішення категорії LMS тепер реалізують і можливості управління навчальним контентом.

Незважаючи на численні варіації можливостей LCMS, вона повинна включати наступні ключові компоненти.

Репозиторій навчальних об'єктів. Репозиторій навчальних об'єктів – це центральна база даних, яка зберігає і управляє навчальним контентом. З цієї точки окремі навчальні об'єкти доступні користувачам або як окремі елементи або як частина в складі більшого навчального модуля, який в свою чергу може бути частиною повного курсу, цей процес визначається в залежності від індивідуальних вимог до навчання.

Програмне забезпечення автоматизованого ауторинга. Це ПЗ використовується для створення багаторазово використовуваних навчальних об'єктів, які потім будуть доступні в репозиторії. Додаток автоматизує розробку, надаючи авторам шаблони і архівні зразки, що містять основні принципи дизайну навчального контенту.

Інтерфейс відображення (програвання контенту). Для подання навчальних об'єктів відповідно до профілю навчання, для попереднього

тестування і / або відповідно до запитів користувачів, необхідний інтерфейс відображення матеріалів. Цей компонент також забезпечує трекінг результатів, посилання на відповідні джерела інформації та різні варіанти оцінки і зворотного зв'язку від користувачів.

Засоби адміністрування. Ця програма використовується для управління обліковими записами учнів, запуском курсів з каталогу, відстеження результатів, складання звітів про процес навчання і інших простих адміністративних функцій.

1.4 Способи побудови курсів дистанційного навчання

Найбільш поширений «спосіб» створення системи дистанційного навчання довгий час полягав в тому, щоб перевести навчальні матеріали в HTML-форму і розмістити їх на сайтах навчальних закладів. Наразі всі учасники ринку згодні з тим, що одного тільки доступу до навчального матеріалу через інтернет не достатньо для того, щоб говорити про повноцінну навчальну систему. Очевидно, що навчання передбачає не просто читання навчального матеріалу, але також активне його осмислення і застосування отриманих знань на практиці.

Як відомо, «активність» осмислення має на увазі можливість задати додаткові і уточнюючі питання викладачеві, отже, таку можливість має забезпечувати і СДН, в тому числі і за рахунок форми побудови матеріалу, який повинен як би «провокувати» питання. При цьому синхронний навчальний курс повинен бути розрахований на надання відповідей в режимі реального часу, а асинхронний – на максимальну оперативність викладача.

«Практичне застосування» знань може бути реалізовано у вигляді проходження тестів або виконання більш складних завдань. В обох випадках результати виконання тесту або завдання повинні бути перевірені – або автоматично, або безпосередньо викладачем.

Онлайновий навчальний курс, на відміну від презентації або сайту, не просто забезпечує доступ до інформації, але також передбачає інтерактивну взаємодію слухача з викладачем, контроль отриманих знань і накопичення інформації про процес навчання. Статистика за результатами процесу навчання є важливою складовою СДН, оскільки дозволяє викладачам і кураторам контролювати активність учнів і сам навчальний процес.

Команда з розробки навчального курсу, як правило, включає три групи фахівців:

- фахівці в предметній області – носії знань з навчального курсу, який переводиться в онлайн форму;
- фахівці з перекладу матеріалів навчального курсу в онлайн форму;
- спеціалісти з підтримки СДН.

Основні способи подання інформації в рамках СДН:

- текст;
- графіка;
- 3D-графіка;
- анімація, Flash-анімація;
- аудіо;
- відео.

Інші способи подання інформації в Інтернеті стали вже досить традиційними. При цьому, звичайно ж, треба враховувати специфіку конкретного навчального курсу і пропускні спроможності каналів конкретних користувачів.

1.5 Типова структура системи онлайнного навчання

У найзагальнішому вигляді архітектуру систем управління Web-контентом можна представити, як показано на рисунку 1.1:

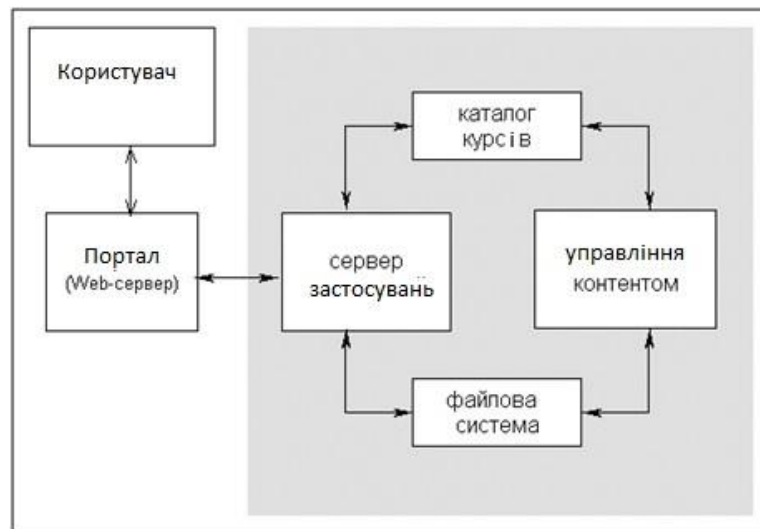


Рисунок 1.1– Архітектура систем управління Web-контентом

Як правило, в основі подібної технології лежить архітектура клієнт / сервер. Така архітектура розбиває процес обробки даних між клієнтом, сервером додатків і сховищем даних.

1.6 Форми дистанційного навчання за допомогою інтернету

Онлайнові (синхронні, що проходять за розкладом) лекції, семінари припускають наступну схему роботи: до призначеного часу учні приходять на сайт, де реєструються, після чого починається заняття. Заняття веде викладач, відповідаючи на питання "слухачів" в онлайн-режимі – або в чаті, або за допомогою звукових додатків. Можливе застосування технологій телеконференцій, але це накладає певні вимоги на пропускну здатність каналів зв'язку.

Офлайнові заняття (асинхронні, що проходять на вимогу) проходять у такий спосіб: студенти приходять на сайт у зручний для них час і використовують заздалегідь підготовлені матеріали – презентації, флеш-презентації, відеоролики, виконують підготовлені завдання, можуть задати питання викладачам по електронній пошті або в конференції, форумі.

Однією з проблем, що виникають при онлайнному навчанні, є проблема аутентифікації користувача при перевірці знань. Як перевірити, що на питання тесту самостійно відповідає саме та людина, яким увійшов представився?

Можна вирішити цю проблему, видаючи сертифікат, в якому зазначено, що слухач "пройшов онлайнний курс навчання". Це трохи знижує рівень такого сертифіката, але знімає відповідальність з Навчального закладу, центру.

У разі корпоративного навчання, компанія може призначати перевіряючих і здачу іспиту проводити в комп'ютерному класі.

У випадках, коли курс орієнтований на отримання знань, необхідних самому співробітнику для виконання службових обов'язків, питання аутентифікації не є гострим.

1.7 Постановка задач

Мета роботи – розробка інтерактивної системи електронного навчання.

Для досягнення мети поставлено наступні задачі:

- провести аналіз видів навчальних програм;
- визначити особливості використання систем електронного навчання;
- розробити моделі системи (діаграма use-case, діаграма послідовності, діаграма класів);
- розробити інтерактивну систему електронного навчання за допомогою Microsoft Visual Studio Code з використанням технології web;
- провести тестування системи;
- зробити висновки.

2 МЕТОДИ ТА ПІДХОДИ ДО РОЗРОБКИ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ

2.1 Підходи до створення системи електронного навчання

Компетентнісний підхід (система визначення цілей, змісту, форм і методів навчання на основі набору компетенцій, що включають знання, вміння, навички і особистісні характеристики для здійснення ефективної професійної діяльності). У модулі розвитку персоналу системи SAP HCM проводиться опис компетенцій в області інформаційних систем відповідно до функціональних ролями, створюється розділ корпоративного каталогу компетенцій і прописуються вимоги до посад в області інформаційних систем. Таким чином, потреба в навчанні формується на основі порівняння кваліфікаційного профілю вимог до займаної посади з кваліфікаційним профілем співробітника.

Контекстний підхід (формування компетенції і змісту навчання в залежності від категорії персоналу, напрямки діяльності підрозділу, посадових обов'язків).

Модульний принцип формування змісту навчання. Функціональні ролі користувачів інформаційної системи описують повноваження на виконання ряду операцій. Для кожної операції розробляються навчальні матеріали (симуляції, відео-лекції, тести та інші); функціональній ролі відповідає компетенція, в свою чергу, пов'язана з модулем навчання. На Порталі навчання співробітник бачить відсутні компетенції, може зареєструватися і пройти електронні курси, що входять до складу відповідного модуля. За результатами успішного проходження модуля співробітнику присвоюється відповідна компетенція.

Системний підхід – побудова цілісної дидактичної системи електронного навчання користувачів інформаційних систем з урахуванням специфіки автоматизованого формування потреби в навчанні.

Технологічний підхід – оптимальний підбір очних і дистанційних технологій навчання в залежності від вмісту і цілей навчання. Можливості модуля SAP Enterprise Learning і SAP Knowledge Management (KM) дозволяють створювати електронні курси / тести, проводити навчальні заняття з допомогою веб-конференції в режимі онлайн, записувати їх, розміщувати електронні курси в Каталозі курсів Порталу навчання для доступу працівникам компанії, групувати їх у програми / модулі навчання для організації навчання. Довідкова інформація розміщується в KM, посилання на неї створюються в описі курсу.

2.2 Різні реалізації електронних навчально-методичних матеріалів за розподілом ролей між учнем і системою

2.2.1 Механізація процесу навчання

Систематичними дослідженнями проблем навчання першими зайнялися психологи через вивчення психофізіологічних особливостей учнів. У психології навчання розуміється так само як в педагогіці – засвоєння учнем певної системи знань, умінь і навичок. При цьому, з точки зору психології, важливу роль в навчанні грає пам'ять, тобто такі найважливіші психічні процеси, як запам'ятовування і забування, що характеризують засвоєння знань. В результаті експериментів психологів, були отримані різні коефіцієнти і залежності, на основі яких були створені перші моделі навчання. Пізніше дані моделі були переведені в вірогідну форму. Дані моделі використовуються розробниками систем на наступних етапах розвитку моделей навчання.

Ідея автоматизації навчального процесу на даному етапі зводилася до використання, головним чином, різних технічних засобів навчання, доповнюють навчальний процес. Всі розробки були спрямовані на створення навчальної технічного середовища. При цьому технологічність процесу навчання визначалася обсягом застосування ТЗН як додатковий засіб

навчання. Поступово дослідники переходили до ідеї застосування ТЗН не як доповнення навчального процесу, а як пристрої, що бере на себе деякі функції вчителя. Оскільки ТЗН не володіли властивістю управління навчальним процесом, реалізація з їх допомогою функцій вчителя, тобто заміна вчителя технічним засобом для управління або супроводу хоча б частини навчального процесу було неможливо. В результаті дослідники прийшли до необхідності осмислити сам навчальний процес, формалізувати його і описати як технологічний процес.

На даному етапі навчальний процес став об'єктом досліджень. Був досліджений сам навчальний процес, а також різні способи його організації, засновані на різних педагогічних методах. При цьому основний принцип побудови навчального процесу полягав у системі послідовних, чітко описаних дій, виконання яких веде до заздалегідь запланованої мети. Першим результатом цих досліджень і одночасно основою подальших моделей навчання на початку 60-х років ХХ століття стала модель програмованого навчання, представлена в безлічі видань. Суттю даної моделі є адаптація навчального процесу під чітко задані цілі. Цілі представлені деяким еталонним результатом, наприклад, задані правильні відповіді. Після порівняння результату з еталоном ставиться оцінка, яка є єдиною характеристикою учня. Залежно від оцінки вибирається наступний етап навчального процесу, при незадовільній оцінці можуть бути обрані і альтернативні способи викладу матеріалу. Такі моделі можуть бути реалізовані як лінійними так і розгалуженими схемами навчання. При використанні тільки однієї характеристики учня ідея про побудову його моделі не розглядається, об'єктом управління залишається сам навчальний процес, вже всередині якого знаходиться об'єкт – той, якого навчають.

2.2.2 Реалізація моделей методом пакета прикладних програм

Даний етап охарактеризований реалізацією ідей програмованого навчання в електронних навчально-методичних матеріалах (наприклад, АОС) на основі методу пакета прикладних програм. Основним принципом даного методу є поділ бібліотеки стандартних програм і програм, які керують ресурсами машини і бібліотекою. Для взаємодії користувача з системою використовується діалоговий компонент зі спеціальним вхідним мовою, що дозволяє давати чіткі команди виклику навчальній системі. Схема процесу навчання в АОС наступна: хто навчається пред'являється порція навчальної інформації (НІ), дається перевірочне завдання, здійснюється перевірка правильності відповідей і визначається наступна порція НІ. При лінійної схемою навчання план навчання задається розробниками заздалегідь з розрахунком на середнього учня і не коригується в процесі навчання. Дещо пізніше, реалізували розгалужені (більш складні) схеми навчання, в яких учні були розділені на групи і план навчання задавався для кожної групи окремо з розрахунком на середнього учня цієї групи. Характеристикою учня є номер його групи або оцінка. Віднесення учня до групи або оцінка визначається тільки з його відповідей. Метод ППП дозволяє реалізувати дані схеми: вхідна мова діалогового компонента достатній для прийняття відповідей учня, а програма, що керує бібліотекою, здатна викликати програми розрахунку оцінок учня і вибрати наступний етап навчального процесу.

Як приклад АОС, розроблених на базі ППП наведена архітектура системи СПОК; що складається з чотирьох компонентів, кожен з яких спрямований на роботу з певною категорією користувачів (автори, яких навчають, викладачі та диспетчери).

АОС з розгалуженими схемами навчання дозволяли ставити індивідуально план навчання для кожної групи учнів, проте такі плани навчання все одно розраховані на середнього учня, але вже для групи. Дослідники прийшли до розуміння що для ефективного управління таким

складним об'єктом, як той, якого навчають, для якого неможливо заздалегідь створити точної і повної траєкторії навчання, необхідно індивідуалізувати процес навчання для кожного учня, а для цього системі необхідні знання про студента, що вивчається їм середовищі і можливостях управління навчальним процесом.

2.2.3 Реалізація моделей навчання методом експертних систем

Для отримання більшої ефективності управління учнем дослідники звернулися до більш глибокого вивчення поняття «адаптації». Адаптація, як процес пристосування до об'єкту управління має кілька ієрархічних рівнів, які відповідають різним етапам управління учнем:

- параметрическая адаптація реалізується шляхом підстроювання значень параметрів моделі учня під його поточний стан;

- структурна адаптація реалізується шляхом переходу від однієї структури до іншої, структури повинні бути спорідненими між собою, але відрізнятися набором параметрів і зв'язків між ними. Наприклад, при розгалуженій схемі навчання для кожного типу учня визначена відповідна модель, що відрізняється структурою з моделями інших типів учнів. Така структурна адаптація називається адаптацією по статичній структурі. Іншим способом реалізації структурної адаптації є адаптація за функціональною структурою, що передбачає зміну функцій управління програмою навчання, тобто зміна схеми взаємодії системи і учня. Функціональна структурна адаптація і адаптація по статичній структурі так само можуть бути реалізовані системами «без пам'яті» і системами «з пам'яттю»;

- адаптація об'єкта управління. Кожен об'єкт представлений в системі обмеженою моделлю, все що не потрапили в модель параметри і структури вважаються зовнішнім середовищем. Дана адаптація реалізується шляхом розширення моделі за рахунок додавання в модель нових параметрів або структур із зовнішнього середовища;

– адаптація цілей реалізується за рахунок вибору нового безлічі цілей з безлічі можливих цілей, визначених апріорі в системі. Всі попередні рівні адаптації спрямовані на досягнення цілей, поставлених перед системою.

Для реалізації всіх розглянутих рівнів адаптації в моделях з розгалуженою схемою навчання не вистачало «знань» про студента. Це призвело до створення моделей навчання, в яких для управління процесом навчання використовуються моделі про студента поряд з наявністю в системі експертних знань про предмет вивчення і педагогічних методах. Реалізацією даного підходу стала поява в 1982 році нових структур навчальних систем на базі методу експертних систем.

Головною відмінністю даної моделі навчання від попередніх, є можливість не закладати апріорі послідовність кроків навчання, оскільки вона будується самою системою в процесі її функціонування, що і дозволяє будувати для кожного учня індивідуальний план навчання.

Дані навчальні системи здатні виконувати параметричну і структурну адаптації. Однак, в разі виникнення завдання, для вирішення якої у системі не досить знань, завдання залишається не вирішеною. Це говорить про Мало параметрів в структурі моделей учня або невідповідність мети, переслідуваної системою, цілям об'єкта навчання. У даних системах експертні знання про предмет і методи вивчення повинні бути повними, проектуватися апріорі і в процесі навчання не змінюватися. Крім того, робота системи спрямована на досягнення однієї фіксованою, апріорі певної мети навчання. Це унеможливорює реалізацію адаптації цілей навчання і тим більше адаптацію об'єкта навчання.

2.2.4 Мультиагентний підхід до реалізації моделей навчання

В рамках мультиагентного підходу розглядається можливість реалізації адаптації всіх рівнів, що дозволить забезпечити управління об'єктом – учнем на всіх етапах процесу навчання.

Основа цього підходу – побудова системи як сукупності агентів (агенти користувача, агенти викладача, агенти лекцій і навіть агенти окремих об'єктів знання: визначень понять і правил, завдань, методів, результатів, лабораторних робіт, коментарів). Кожен з агентів має семантичний опис свого поля діяльності (свою структуру, свої знання), і відповідає експертній системі з традиційною структурою. Агент має всі властивості експертних систем, а так само пам'яттю своєї діяльності. Основна ідея застосування агентів полягає в тому, що кожен агент має власні ресурси для досягнення власних цілей, взаємодії з іншими агентами і вирішення конфліктів з цілями інших агентів для досягнення спільної мети. Це дозволяє вільно вибирати ті цілі, які переслідуються на даний момент об'єктом управління, і відповідно цілям вибирати той еталон (представлений відповідним агентом), відповідність яким досягається моделлю студента на даний момент.

Рушійною силою систем, заснованих на Мультиагентному підході, є здатність агентів вести переговори. При цьому їх комунікація заснована на семантичних повідомленнях (найвищого рівня), а не на заздалегідь визначених повідомленнях нижчого порядку. Переговори необхідні для одночасного виконання функцій агентів, коли різні агенти, можливо, мають різні взаємовиключні цілі і наміри, різні можливості в своїх віртуальних світах, мають різною інформацією. Питання взаємодії агентів різної архітектури вирішені застосуванням відповідного мови комунікації агентів (ACL) і мови обміну інформацією, які дають можливість агентам ефективно розуміти один одного незважаючи на різницю в підходах їх побудови і функціонування.

Мультиагентна система реалізує розподілене управління, яке може бути як централізованим, так і децентралізованим.

Централізоване управління виконується центральним пристроєм управління, який формує колективи агентів і розподіляє всі виникаючі завдання між агентами колективу.

При децентралізованому управлінні відомі різні варіанти реалізації систем, одним з них є застосування «контрактної системи» управління. При реалізації даного підходу, вершинами мережі агентів є безліч незалежних керуючих агентів (виконавців), які володіють інформацією про те, які завдання вони здатні вирішувати, які кошти використовувати, з якими агентами і як взаємодіяти під час розв'язання задачі. При виникненні конкретного завдання агент відбуваються переговори між агентами і з'ясовується який агент яку частину завдання може вирішити. За допомогою такого процесу відбувається розподіл рішення задачі. Всі агенти незалежні, тобто початковий стан графа перш ніж розпочати розв'язання задачі являє ізольовані між собою вершини. Все зв'язку встановлюються тільки в процесі функціонування системи при вирішенні завдань. Використанню даного підходу перешкоджає відсутність ефективного глобального управління роботою такої системи, не дивлячись на те, що такий підхід має гнучкість і модифікуються навчальної системи.

Таким чином, для кожного конкретного завдання навчання складається певний колектив агентів, що говорить про зміну структури і цілей вирішальної системи в залежності від поставленого завдання. Формування колективів агентів для вирішення задач навчання дозволяє реалізувати будь-який рівень адаптації, тому що ця процедура передбачає формування кожен раз структури системи, її уявлення про об'єкт управління, тобто навчають і цілей навчальної системи, що адаптуються під цілі, переслідувані на даний момент об'єктом управління.

2.2.5 Класифікація засобів навчання та їх критеріїв

Кожна система електронного навчання має ряд основних критеріїв, за сукупністю яких можна зробити висновки щодо її якості. Найважливішими з них можна виділити наступні одинадцять.

Перший критерій – інформативність. Даний критерій має на увазі під собою теоретичні відомості, необхідні для дослідження предметної області, обраної для вивчення. Це один з основних критеріїв, так як перше і найважливіше при вивченні будь-якого предмета – це теоретичні відомості про нього.

Другий критерій – змістовність. Під цим критерієм розуміється дотримання вимог до напряму підготовки фахівців та програми дисципліни, а саме відповідність змісту навчання, нормативного терміну проведення змагання, форми атестації, обсягу і рівня освіти заданим нормам.

Третій критерій – глибина знань. Глибина знань характеризується числом усвідомлених істотних зв'язків даного знання з іншими, що з ним співвідноситься.

Четвертий критерій – здатність до запам'ятовування. Важливою при виборі системи електронного навчання є оцінка ефективності її застосування. Учень повинен не просто отримати інформацію і виконати по ній необхідні завдання, отримання за них оцінки, а потім про неї забути. Він повинен отримати знання та закріпити їх на практиці.

П'ятий критерій – наочність. Сутність наочності полягає у збагаченні учнів чуттєвим пізнавальним досвідом, необхідним для повноцінного оволодіння абстрактними поняттями. Відомо, що відчуття людини, одержувані від зовнішнього світу, є першою сходинкою його пізнання.

Шостий критерій – доступність. Під критерієм доступності розуміється, що система електронного навчання повинна забезпечувати різні ступені теоретичної складності відповідно до вікових особливостей, рівня знань на поточний момент, можливості навчання людей в зручний для них час, місця розташування.

Сьомий критерій – систематичність. Систематичність і послідовність навчання при використанні систем комп'ютерного навчання означає забезпечення послідовного засвоєння учням, певної системи знань в досліджуваній предметній області. Необхідно, щоб знання, вміння і навички

формувався в певній системі, у строго логічному порядку і знаходили застосування в практичній життєдіяльності.

Восьмий критерій – простота використання. Під даним критерієм розуміється простота освоєння програм і роботи з ними. А також простота користування системи електронного навчання і додаткові знання і навички, які необхідні мати перш ніж почати навчання в обраній системі електронного навчання.

Дев'ятий критерій – практична застосовність. Будь-які отримані знання необхідно закріплювати при вирішенні практичних завдань. Знання без практики зберігаються зовсім недовго і набагато важче зрозуміти. Для міцного засвоєння навчального матеріалу найбільше значення мають глибоке осмислення цього матеріалу, його розосереджене запам'ятовування.

Десятий критерій – вартість. Так само важливо скільки необхідно витрат для отримання необхідних знань. Вартість навчальних програм ми можемо оцінити за складністю їх організації і технологій, задіяних для забезпечення роботи цієї програми.

Одинадцятий критерій – спосіб оцінювання. Після виконання завдань наданих системою електронного навчання слідує їх оцінювання, що також є заохоченням учня. Різноманітне оцінювання сприяє підвищенню інтересу до досліджуваного курсу і мотивації до подальшого навчання, що сприяє підвищенню ефективності системи електронного навчання.

З точки зору управління навчальним процесом все навчальні системи можна розділити на два класи:

Навчальні системи, в яких управління процесом навчання покладено на користувача. Містить виклад навчальної дисципліни або її розділу відповідно до її логікою на машинному носії у текстовому і графічному форматах. Навчальні системи даного класу відрізняються між собою функціональністю, властивостями, способами їх реалізації і діляться на наступні підкласи:

1) Електронні підручник або методичний посібник з послідовною структурою – можна розглядати як електронну копію традиційного

друкованого підручника чи посібника. Структура подання матеріалу на машинному носії є послідовною.

2) Електронні підручник або методичний посібник з гіпертекстової структурою – Подання навчальної дисципліни на машинному носії має гіпертекстову структуру.

3) Повнотекстова база даних – Є можливість звернення по посиланнях в авторському викладі навчальної дисципліни до оригінальних текстів інших авторів. Як авторський текст, так і тексти інших авторів можуть мати гіпертекстову структуру подання на машинному носії.

4) Електронна бібліотека – система, що управляє комплексом електронних навчально-методичних матеріалів різного класу з різних навчальних дисциплін, що дозволяє тому, якого навчають виконувати пошук інформації (пошук за ключовими словами, пошук по предметної області) простір пошуку повинно допускати розширення, причому необхідна організація взаємодії з відповідною бібліографічною системою.

5) Мультимедійні електронні підручник або методичний посібник – Виклад навчальної дисципліни повністю виконано або доповнено викладом в аудіо, відео форматах. Дана система дозволяє тому, якого навчають спостерігати динаміку досліджуваних явищ і змінювати параметри цієї динаміки. Система може мати всі або декількома властивостями повнотекстових баз даних.

6) Електронні підручник або методичний посібник із засобами рубіжного контролю – після кожного розділу навчальної дисципліни системою формується оцінка, яка є основою для самоконтролю учня. Система може мати всі або декількома властивостями мультимедійних систем.

Навчальні системи, самостійно управляють навчальним процесом. Містить виклад навчальної дисципліни або її розділу відповідно до її логікою на машинному носії у текстовому, графічному, аудіо, відео форматах. В кінці кожної порції викладу навчальної дисципліни в даних системах, якого

навчають надаються перевірочні завдання. На відміну від систем першого класу, в даних системах відповіді і дії учня впливають на подальший хід процесу навчання. Ступінь управління навчальним процесом безпосередньо залежить від ступеня адаптації системи під конкретного учня, тому навчальні системи даного класу поділяються на підкласи за ступенем їх адаптивності та способами реалізації адаптації:

1) Автоматизована навчальна система (АОС) з лінійною моделлю навчання – Структура подання матеріалу на машинному носії є послідовною. Залежно від результатів перевірки, якого навчають надається чергова (наступна) порція навчального матеріалу, або він повертається до додаткового вивчення попередньої порції. Система може мати всі або декількома властивостями мультимедійних систем 1 класу.

2) Автоматизована навчальна система (АОС) з розгалуженою моделлю навчання – Для кожної порції навчальної дисципліни в системі задано кілька варіантів викладу матеріалу, що розрізняються за ступенем деталізації, глибиною викладу, а так само кілька варіантів запропонованих в кінці кожної порції перевірочних завдань з різними рівнями складності. Дана система адаптується по глибині, ступеня деталізації викладу матеріалу, що вивчається і складності перевірочних завдань, що дозволяє їй формувати індивідуальну траєкторію навчання. Реалізується параметрична і структурна адаптація.

3) Автоматизована навчальна система (АОС) з адаптацією за формою викладу – Той, якого навчають має можливість вибирати форму викладу навчальної дисципліни: переважно або текстова, або графічна, або аудіо, чи відео форма. Система може мати всі або декількома властивостями АОС з розгалуженою моделлю навчання.

4) Автоматизована навчальна система (АОС) з адаптацією за логікою викладу – Контроль учня здійснюється на основі зіставлення моделей про предметну область вчителя (еталонної моделі) і учня. У даних системах реалізується структурна адаптація.

5) Мультиагентна автоматизована навчальна система (АОС) з адаптацією по об'єкту та цілям навчання – управління навчальним процесом здійснюється колективом агентів, кожен з яких окремо має всі властивості навчальних систем попередніх підкласів. Колектив агентів складається кожного разу під конкретного учня, під його цілі навчання.

Розглядаючи проблему розробки комп'ютерних систем навчання в цілому, не можна не згадати про наступну важливу особливість – це виділення двох основних процесів: навчання як learning і навчання як tutoring (рис. 2.1).

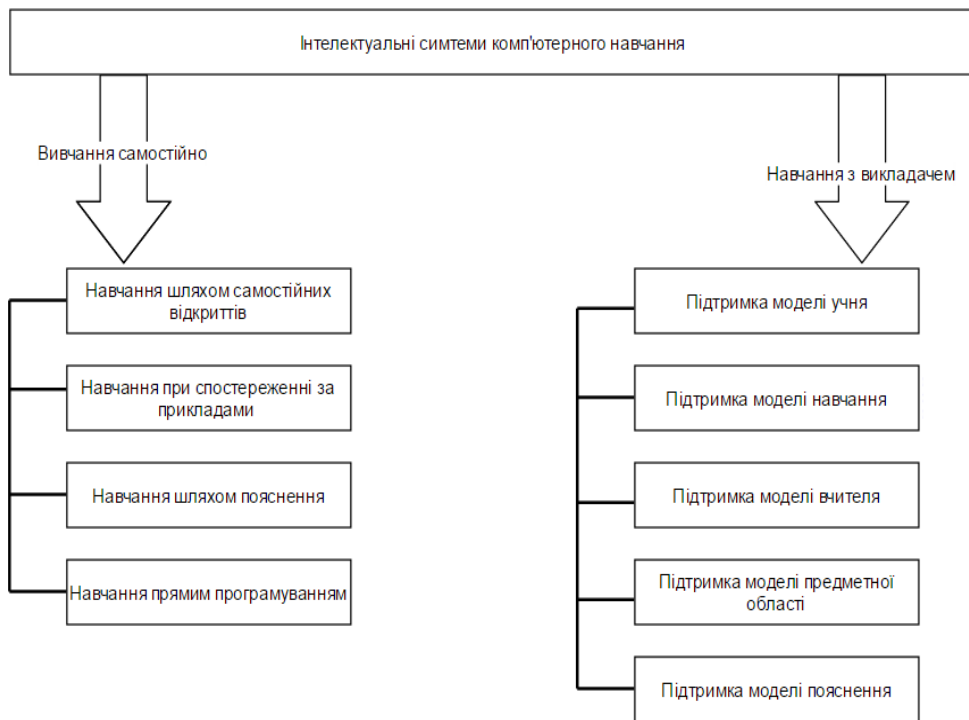


Рисунок 2.1 – Види навчання

2.3 Класифікація інтелектуальних систем комп'ютерного навчання та їх моделювання

Напрямок learning (навчаються системи) – це самонавчання, навчання з учителем, адаптація, самоорганізація, тому при розробці навчальних систем досліджуються моделі, що демонструють здатності адаптації до

навколишнього середовища шляхом накопичення інформації. Напрямок tutoring (навчальні системи) тісно пов'язане з питаннями «кого вчити» (модель учня), як і «чому вчити» (модель навчання) і навіть «навіщо вчити», тобто тут досліджуються моделі передачі інформації і знань від учителя за допомогою комп'ютера.

Основною проблемою при створенні адаптивних навчальних систем є складність в побудові такої програмної середовища, яка могла б «зрозуміти» людини. Тому більшість розробок в даній області будується на створенні моделей учнів з подальшим описом і побудовою всіляких гіпотез. Моделям присвоюється певний набір характеристик, які згодом впливають безпосередньо на побудову самої навчальної системи.

Існують різні підходи до моделювання змісту освіти як складної системи, способи подання семантичної інформації, проблеми, що виникають при розробці систем, заснованих на знаннях, і найбільш поширені моделі їх подання. Для представлення знань в інтелектуальних системах існують різні способи, наявність яких викликано, в першу чергу, прагненням максимально ефективно представити знання, які стосуються різних предметних областей.

Спосіб представлення знань в більшості випадків реалізується за допомогою відповідної моделі. Основні типи моделей подання знань діляться на логічні (формальні), евристичні (формалізовані) і змішані.

На основі системного аналізу інтелектуальних моделей подання знань в якості основного засобу вирішення зазначених дидактичних завдань в галузі інформатики обрана модель у вигляді семантичної мережі, яка відрізняється від інших моделей наочністю і простотою подання знань, наявністю механізмів їх структуризації і відповідністю сучасним уявленням про організацію пам'яті людини.

2.4 Комп'ютерна модель навчання

Проробивши системний аналіз інтелектуальних моделей, можна зробити висновок про те, що в модель комп'ютерної навчальної системи для підвищення кваліфікації необхідно включити побудову трьох наступних підмоделей: модель учня (M1), модель процесу навчання (M2), модель пояснення (M3).

Модель M1 включає наступні компоненти: в найпростішому випадку – облікову інформацію про студента, а в більш складних – психологічний портрет особистості учня (Ph); початковий рівень знань і умінь учня ($M_{обуч}^{нач}$); заключний рівень знань і умінь учня ($M_{обуч}^{зак}$); алгоритми виявлення рівнів знань і умінь учня (A); алгоритми психологічного тестування для виявлення особистісних характеристик, на підставі яких формується психологічний портрет особистості учня (APh). Під терміном «знання», відповідно до точкою зору О.І. Ларичева, розуміється теоретична підготовленість учня (декларативні знання), а під терміном «вміння» – уміння застосовувати теорію при вирішенні практичних завдань (процедурні знання).

Для реалізації алгоритмів A і APh при формуванні моделі M1 використаний наступний набір процедур тестування учня: процедура введення вихідної інформації (контрольних питань, вектора правильних відповідей і вагових коефіцієнтів по кожному питанню); процедура виведення питань і варіантів відповідей в процесі проведення контролю знань; процедура формування оцінки; процедура обчислення підсумкової оцінки. Модель M1 містить інформацію про стан знань учня (моделі $M_{навч}^{нач}$, $M_{навч}^{зак}$) – як загальні, інтегровані характеристики, так і ті, які відображають засвоєння їм поточного навчального матеріалу.

У загальному вигляді модель учня являє собою кінцевий орієнтований граф, який може бути описаний у вигляді $M_{навч} = \langle V, U \rangle$, де $V = \langle V_1, V_2 \rangle$ – множина вершин, які в свою чергу діляться на $V^1 = \{v_1^1, \dots, v_n^1\}$ – множину досліджуваних понять, n – кількість досліджуваних понять, елемент $v_i^1 =$

(N, T, W) , $i = 1, \dots, n$, де N – досліджуване поняття; $T = (0, 1)$, приймає значення знає / не знає; $W = (0, \dots, 10)$ – вага вершини; $V^2 = \{v_1^2, \dots, v_m^2\}$ – множина умінь, що відносяться до даної моделі, m – кількість відповідних умінь, елемент $v_j^2 = (N, T, W)$, $j = 1, \dots, m$, де N – досліджуване вміння; $T = (0, 1)$, приймає значення вміє / не вміє; $W = (0, \dots, 10)$ – вага вершини; $U = \{uj\} = \langle V_k, V_l, R \rangle$, $j = 1, \dots, m$ – множина зв'язків між вершинами, де V_k – батьківська вершина; V_l – дочірня вершина; $R = \{R_z\}$ – тип зв'язку; $z = 1, \dots, Z$.

В даний час розроблена бібліотека оціночних алгоритмів, гнучко використовуються при проведенні тестування учнів в залежності від специфіки курсу / дисципліни та контингенту учнів. Наприклад, ефективно застосовується метод, заснований на збалансованій оцінці Т. Робертса для питань закритого типу і доповнений можливістю довільного завдання ступеня строгості оцінювання, а також зважуванням питань коефіцієнтами складності, які отримуються на основі експертної оцінки. Під збалансованістю в даному випадку розуміється незалежність математичного очікування оцінки від числа правильних і неправильних відповідей, отриманих на це питання випадковим чином.

Для формування моделі учня $M1$ використовується еталонна модель Me , що відповідає рівню знань викладача про конкретний розділі досліджуваного курсу, з якої будуть порівнюватися одержувані на етапі побудови $M1$ результати. Формально еталонна модель Me , як і модель учня, являє собою орієнтований граф, тобто сукупність виду $Me = \langle Ve, Ue \rangle$.

Динамічне побудова моделі учня $M1$ здійснюється шляхом порівняння поточної $M1$ з попередньо побудованої викладачем еталонною моделлю Me . Важливо відзначити, що на цьому етапі поряд з виявленням рівня знань і умінь здійснюється побудова психологічного портрета особистості.

Модель процесу навчання містить знання про планування та організації (проектуванні) процесу навчання, загальних і приватних методиках навчання, тому запропонована модель $M2$ включає наступні компоненти:

- сукупність моделей $M1$;
- сукупність стратегій навчання і навчальних впливів; функцію вибору стратегій навчання або генерації стратегій навчання в залежності від вхідних моделі $M1$.

Теоретико-множинний опис адаптивної моделі $M2$ являє собою сукупність виду $M2 = \langle M1, S, I, F \rangle$, де $M1 = \{M11, \dots, M1n\}$ – множина поточних моделей учня; $S = \{S1, \dots, Sn\}$ – множина стратегій навчання S_i , $i = 1, \dots, m$, у вигляді впорядкованих підмножин множини навчальних впливів для тієї чи іншої моделі учня; $I = \{I1, \dots, Iz\}$ – множина навчальних впливів I_j , де $I_j = \{tkil\}$ tk – тип навчального впливу, а il – зміст впливу, $j = 1, \dots, z$; $k = 1, \dots, c$; $l = 1, \dots, v$; F – функції (алгоритми) генерації стратегій навчання в залежності від вхідних моделі учня, тобто $M2 = F(M1, Me, I)$, де Me – еталонна модель курсу (дисципліни), задана викладачем.

Модель пояснення ($M3$) розробляється виходячи з того, що існуючі способи реалізації методів пояснення в традиційних комп'ютерних системах не в повній мірі задовольняють цілям навчання, зокрема, моделям $M1$ і $M2$, тому модель $M3$, орієнтована на продукційні моделі подання знань, включає наступні компоненти:

$M3G$ – цільові процедури, що забезпечують пояснення ходу рішення задачі шляхом генерації на екрані дисплея текстів пояснень, що містять описи правил, використаних у висновку (записані пояснення), а також локалізацію помилок учня при вирішенні поточної завдання;

$M3D$ – процедури детальності пояснення, що дозволяють в залежності від рівня знань учня візуально ілюструвати хід рішення задачі з різним ступенем деталізації;

$M3A$ – алгоритми інтерпретації результатів процесів виявлення умінь учня реалізовувати механізми прямого / зворотного виведення, включаючи можливість надання додаткової інформації про об'єкти проблемної області та їхні зв'язки.

Підсумовуючи, можна сформулювати наступні положення щодо обраної адаптивної системи навчання:

- необхідність попереднього контролю знань;
- необхідність надмірності і ретельної деталізації навчального курсу і виділення самостійних частин курсу, кожна частина навчального курсу повинна бути логічно закінченою і являти собою самостійний елемент;
- необхідність встановлення залежностей між частинами навчального курсу;
- зниження навантаження на учня і зменшення загального часу навчання за рахунок відображення тільки дійсно необхідної студенту інформації;
- можливість розширення цільової аудиторії за рахунок включення в навчальний курс інформації, розрахованої на студентів з різним початковим рівнем підготовки;
- можливість реалізації більш зручних засобів контролю над діями користувача;
- необхідність ретельної деталізації навчального курсу і дублювання елементів навчального курсу з різним ступенем подробиці викладу;
- необхідність здійснення частого контролю знань.

Модель адаптивної системи навчання представлена у вигляді семантичної мережі, що має вигляд орієнтованого графа, вершини якого відповідають об'єктам предметної області, а дуги (ребра) задають відносини між ними. Таким чином, семантична мережа є одним із способів подання знань. Зазвичай, у семантичній мережі роль вершин виконують поняття бази знань, а дуги (причому спрямовані) задають відносини між ними. Таким чином, семантична мережа відображає семантику предметної області у вигляді понять і відносин, що дуже зручно використовувати при моделюванні адаптивної системи навчання.

3 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ

3.1 Обґрунтування вибору інструментів моделювання

При моделюванні та реалізації системи електронного навчання були використанні діаграми UML та архітектурний шаблон проектування MVC.

UML може бути застосовано на всіх етапах життєвого циклу аналізу бізнес-систем і розробки прикладних програм. Різні види діаграм які підтримуються UML, і найбагатший набір можливостей представлення певних аспектів системи робить UML універсальним засобом опису як програмних, так і ділових систем.

Діаграми дають можливість представити систему (як ділову, так і програмну) у такому вигляді, щоб її можна було легко перевести в програмний код.

Основною причиною використання мови UML є спілкування розробників між собою.

Крім того, UML спеціально створювалася для оптимізації процесу розробки програмних систем, що дозволяє збільшити ефективність їх реалізації у кілька разів і помітно поліпшити якість кінцевого продукту.

UML прекрасно зарекомендувала себе в багатьох успішних програмних проектах. Засоби автоматичної генерації кодів дозволяють перетворювати моделі мовою UML у вихідний код об'єктно-орієнтованих мов програмування, що ще більш прискорює процес розробки.

Практично усі CASE-засоби (програми автоматизації процесу аналізу і проектування) мають підтримку UML. Моделі розроблені в UML, дозволяють значно спростити процес кодування і направити зусилля програмістів безпосередньо на реалізацію системи.

Діаграми підвищують супроводжуваність проекту і полегшують розробку документації.

При модифікації системи об'єктний підхід дозволяє легко включати в систему нові об'єкти і виключати застарілі без істотної зміни її життєздатності. Використання побудованої моделі при модифікаціях системи дає можливість усунути небажані наслідки змін, оскільки вони не ламають структури системи, а тільки змінюють поведінку об'єктів.

Серед систем проектування UML діаграм, таких як Rational Rose, ArgoUML, draw.io та інших була обрана та застосована система draw.io, яка являє собою широкий набір інструментів для проектування різноманітних діаграм онлайн та не потребує покупки чи установки на комп'ютери.

Шаблон MVC поділяє систему на три частини: модель даних, вигляд даних та керування. Застосовується для відокремлення даних (модель) від інтерфейсу користувача (вигляду) так, щоб зміни інтерфейсу користувача мінімально впливали на роботу з даними, а зміни в моделі даних могли здійснюватися без змін інтерфейсу користувача.

Мета шаблону — гнучкий дизайн програмного забезпечення, який повинен полегшувати подальші зміни чи розширення програм, а також надавати можливість повторного використання окремих компонентів програми. Крім того використання цього шаблону у великих системах призводить до певної впорядкованості їх структури і робить їх зрозумілішими завдяки зменшенню складності.

Архітектурний шаблон Модель-Вид-Контролер (MVC) поділяє програму на три частини. У тріаді до обов'язків компоненту Модель (Model) входить зберігання даних і забезпечення інтерфейсу до них. Вигляд (View) відповідальний за представлення цих даних користувачеві. Контролер (Controller) керує компонентами, отримує сигнали у вигляді реакції на дії користувача, і повідомляє про зміни компоненту Модель. Така внутрішня структура в цілому поділяє систему на самостійні частини і розподіляє відповідальність між різними компонентами.

MVC поділяє цю частину системи на три самостійні частини: введення даних, компонент обробки даних і виведення інформації. Модель, як вже

було відмічено, інкапсулює ядро даних і основний функціонал з їх обробки. Також компонент Модель не залежить від процесу введення або виведення даних. Компонент виводу Вигляд може мати декілька взаємопов'язаних областей, наприклад, різні таблиці і поля форм, в яких відображається інформація. У функції Контролера входить моніторинг за подіями, що виникають в результаті дій користувача (зміна положення курсора миші, натиснення кнопки або введення даних в текстове поле).

Зареєстровані події транслюються в різні запити, що спрямовуються компонентам Моделі або об'єктам, відповідальним за відображення даних. Відокремлення моделі від вигляду даних дозволяє незалежно використовувати різні компоненти для відображення інформації. Таким чином, якщо користувач через Контролер внесе зміни до Моделі даних, то інформація, подана одним або декількома візуальними компонентами, буде автоматично відкоригована відповідно до змін, що відбулися.

Відповідно теми дипломної роботи була створена діаграма прецедентів, діаграма класів та діаграма послідовності.

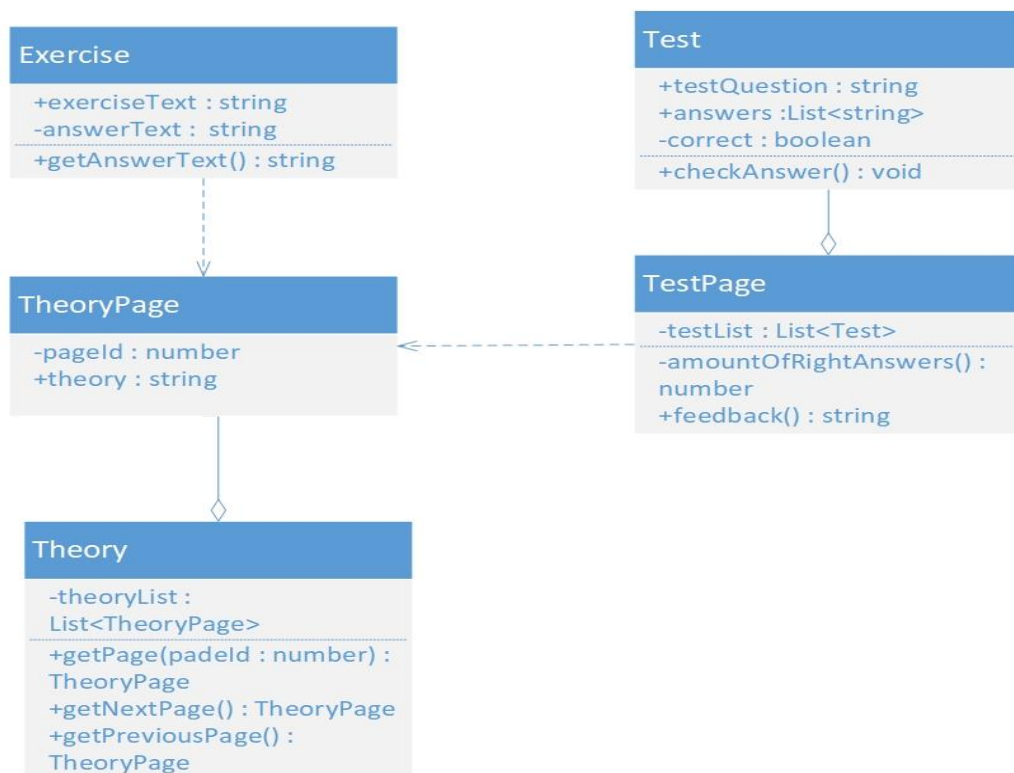


Рисунок 3.1 – Діаграма класів



Рисунок 3.2 – Діаграма прецедентів

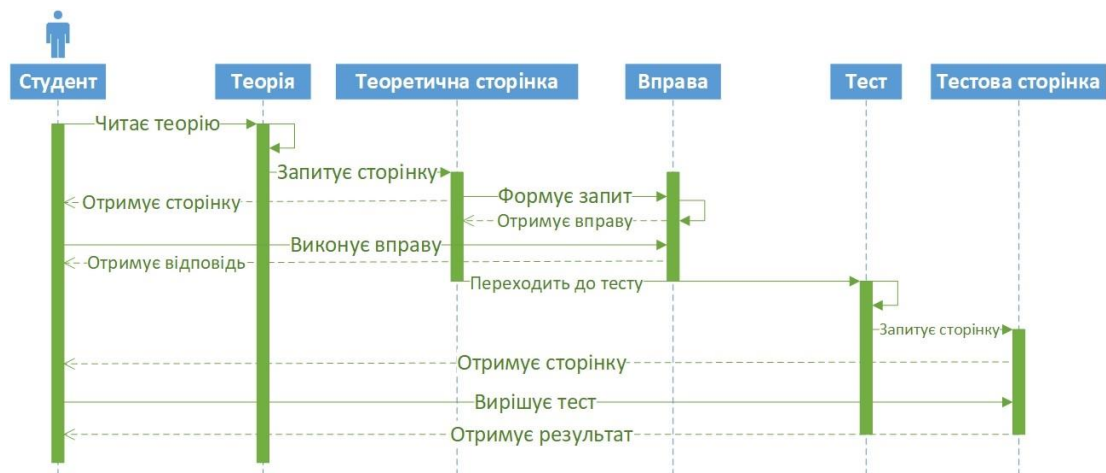


Рисунок 3.3 – Діаграма послідовності

3.2 Обґрунтування вибору інструментів реалізації

Для реалізації свого проекту ми обрали web-технології, а саме: HTML, CSS та JavaScript. Завдяки HTML та CSS буде реалізований інтерфейс, а JavaScript відповідає за надання нашій системі інтерактивності.

3.2.1 HTML

HTML – стандартна мова розмітки веб-сторінок в Інтернеті. Більшість веб-сторінок створюються за допомогою мови HTML (або XHTML). Документ HTML оброблюється браузером та відтворюється на екрані у звичному для людини вигляді.

HTML є похідною мовою від SGML, успадкувавши від неї визначення типу документа та ідеологію структурної розмітки тексту.

Попри те, що HTML — штучна комп'ютерна мова, вона не є мовою програмування.

Для поліпшення взаємодії SGML вимагає аби кожна похідна мова (HTML у тому числі) визначала свою кодову таблицю для кожного документа, яка складається з репертуару (перелік різноманітних символів) та позиції символу (перелік цифрових посилань на символи з репертуару). Кожен документ HTML — це послідовність символів із репертуару.

HTML використовує найповнішу кодову таблицю UCS (англ. Universal Character Set — Універсальний Набір Символів).

Проте однієї кодової таблиці недостатньо для того, щоб браузери могли правильно відтворювати документи HTML. Для цього браузерам потрібно «знати» специфічну кодову таблицю документа, яку автор має зазначити завжди в елементі `meta` із параметром `charset`. За замовчуванням використовується кодова таблиця ISO-8859-1, відома також як Latin-1.

Розмітка в HTML складається з чотирьох основних компонентів: елементів (та їхніх атрибутів), базових типів даних, символічних мнемонік та декларації типу документа.

Елементи являють собою базові компоненти розмітки HTML. Кожен елемент має дві основні властивості: атрибути та зміст (контент). Існують певні настанови щодо кожного атрибута та контенту елемента, які треба виконувати задля того, щоб HTML-документ був визнаний валідним.

У елемента є початковий тег, який має вигляд `<element-name>`, та кінцевий тег, який має вигляд `</element-name>`. Атрибути елемента записуються в початковому тегу одразу після назви елемента, контент елемента записується між його двома тегами. Наприклад: `<element-name element-attribute="attribute-value">контент елемента</element-name>`.

Деякі елементи, наприклад `
`, не містять контенту, тож і не мають кінцевого тега. Елемент може не мати початкового та кінцевого тега (наприклад, елемент `head`), проте він завжди буде представлений в документі.

3.2.2 CSS

CSS — спеціальна мова, що використовується для опису зовнішнього вигляду сторінок, написаних мовами розмітки даних.

Найчастіше CSS використовують для візуальної презентації сторінок, написаних HTML та XHTML, але формат CSS може застосовуватися до інших видів XML-документів.

Специфікації CSS були створені та розвиваються Консорціумом Всесвітньої мережі.

CSS має різні рівні та профілі. Наступний рівень CSS створюється на основі попередніх, додаючи нову функціональність або розширюючи вже наявні функції. Рівні позначаються як CSS1, CSS2 та CSS3. Профілі — сукупність правил CSS одного або більше рівнів, створені для окремих типів пристроїв або інтерфейсів. Наприклад, існують профілі CSS для принтерів, мобільних пристроїв тощо.

CSS використовується авторами та відвідувачами веб-сторінок, щоб визначити кольори, шрифти, верстку та інші аспекти вигляду сторінки. Одна з головних переваг — можливість розділити зміст сторінки (або контент, наповнення, зазвичай HTML, XML або подібна мова розмітки) від вигляду документу (що описується в CSS).

Таке розділення може покращити сприйняття та доступність контенту, забезпечити більшу гнучкість та контроль за відображенням контенту в різних умовах, зробити контент більш структурованим та простим, прибрати повтори тощо. CSS також дозволяє адаптувати контент до різних умов відображення (на екрані монітора, мобільного пристрою (КПК), у роздрукованому вигляді, на екрані телевізора, пристроях з підтримкою шрифту Брайля або голосових браузерів та ін.).

Переваги:

- інформація про стиль для усього сайту або його частин може міститися в одному .css-файлі, що дозволяє швидко робити зміни в дизайні та презентації сторінок;

- різна інформація про стилі для різних типів користувачів: наприклад великий розмір шрифту для користувачів з послабленим зором, стилі для виводу сторінки на принтер, стиль для мобільних пристроїв;

- сторінки зменшуються в об'ємі та стають більш структурованими, оскільки інформація про стилі відділена від тексту та має певні правила застосування і сторінка побудована з урахуванням їх;

- прискорення завантаження сторінок і зменшення обсягів інформації, що передається, навантаження на сервер та канал передачі. Досягається за рахунок того, що сучасні браузери здатні кешувати (запам'ятовувати) інформацію про стилі і використовувати для всіх сторінок, а не завантажувати для кожної.

3.2.3 JavaScript

В сучасному світі, коли йдеться мова про web розробку неможливо не говорити про JavaScript. Саме на мові JavaScript побудовано 90 відсотків клієнтської частини.

На початку свого існування мова використовувалась для надання інтерактивності веб-сторінці: реакція по натисканню кнопки, анімацій, змін

стилю. Згодом потенціал JavaScript-а зростав, з'явився широкий набір бібліотек та фреймворків для роботи з JavaScript. Зараз неможливо уявити веб-додаток без використання JavaScript-а.

Технологія вивела веб розробку на новий рівень, завдяки можливості сучасних комп'ютерів та мобільних телефонів, стало зручно перенести більшу частину логіки додатку на клієнтську частину, при цьому підвищити швидкодію та додати велику кількість динамічності.

Сучасний JavaScript – це «безпечна» мова програмування загального призначення. Вона не надає низькорівневих засобів роботи з пам'яттю, процесором, так як спочатку був орієнтований на браузер, в яких це не потрібно.

Що стосується інших можливостей – вони залежать від оточення, в якому запущений JavaScript. У браузері JavaScript вміє робити все, що відноситься до маніпуляцій з сторінкою, взаємодії з клієнтом та, в якійсь мірі, з сервером:

- провести аналіз існуючих методів детектування контурів зображень;
- створювати нові HTML-теги, виділяти існуючі, змінювати стилі елементів, ховати, показувати елементи і тому подібне;
- реагувати на дії відвідувача, обробляти кліки миші, переміщення курсору, натискання на клавіатуру і тому подібне;
- посилати запити на сервер і завантажувати дані без перезавантаження сторінки;
- отримувати і встановлювати cookie, запитувати данні, виводити повідомлення;
- та багато іншого.

JavaScript підтримують не тільки браузер. Бази даних типу MongoDB та CouchDB використовують його в якості скриптової мови та мови запитів. Є кілька платформ для десктопів та серверів, найбільш відома з яких Node.js, що надають потужне оточення для програмування за межами браузера.

Існує як мінімум три чудових особливості JavaScript:

- повна інтеграція з HTML / CSS;
- прості речі робляться просто;
- підтримується всіма поширеними браузерами та включений автоматично.

Цих трьох речей одночасно немає жодна браузерна технологія.

Тому JavaScript і є найпоширенішим засобом створення браузерних інтерфейсів.

Переваги:

- незалежність від операційної системи;
- незалежність від пристрою для використання системи;
- «безпечна» мова. Вона не надає низькорівневих засобів роботи з пам'яттю та процесором;
- уся логіка нашої системи реалізована на клієнтській стороні;
- для застосування нашої системи користувачу із програмного забезпечення потрібен лише браузер.

3.3 Програмна реалізація

В рамках виконання атестаційної роботи необхідно реалізувати інтерактивну систему електронного навчання. Тип нашої системи – електронний підручник із засобами рубіжного контролю.

Наша система була створена для використання на лабораторних роботах. Перед виконанням завдання на лабораторну роботу студент має можливість ознайомитися з теоретичним матеріалом, виконати завдання для самоперевірки(опціонально). Завдання на лабораторну роботу студент отримує у викладача. Після теоретичного матеріалу кожної частини нашого підручника, окрім частини – «Введение», є фінальний тест з питаннями по цій частині. Викладач фіксує оцінку отриману за тест.

При запуску нашої системи, користувач попадає на першу сторінку нашого web-сайту – «Учебник JavaScript».

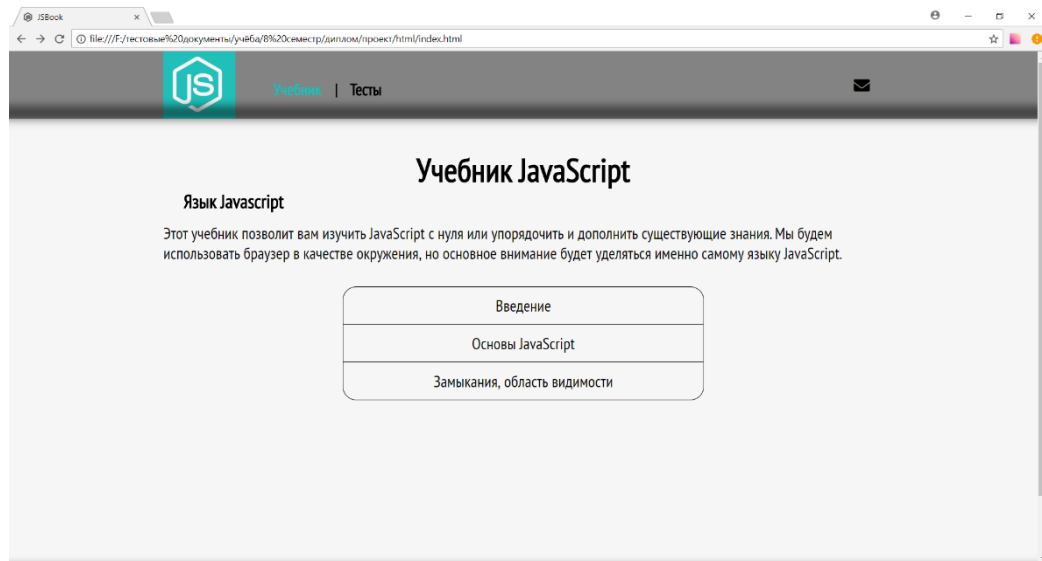


Рисунок 3.4 – Стартова сторінка «Учебник JavaScript»

На першій сторінці нашого підручника, користувачеві доступні такий функціонал:

- перехід на стартову сторінку, при кліку на логотип нашого підручника;
- вибір одного з блоків нашого підручника: «Учебник» або «Тесты»;
- відправка електронного письма розробнику, при кліку на іконку конверту;
- у секції «футер» доступні іконки-посилання на соціальні мережі.

Цей функціонал доступний на кожній сторінці нашої системи. Що стосується цієї сторінки, також можна обрати частину нашого підручника, при кліку на назву певної частини. Схожий функціонал реалізований на сторінках: «Тести», «Основы JavaScript» та «Замыкания, область видимости». На наступному рисунку ви побачите один з розділів підручника

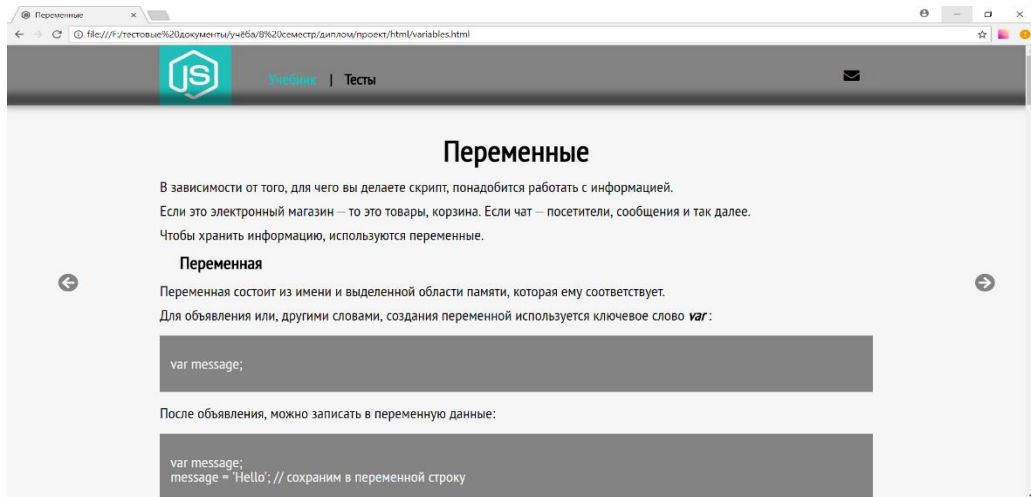


Рисунок 3.5 – Розділ підручника «Переменные»

На цьому зображенні видно, що з боків з'явилися кнопки переходу на наступну та попередню сторінку, які будуть супроводжувати вас незалежно від того на якій частині сторінки ви будете. Це зроблено для зручної навігації по нашому підручнику. У кінці цього розділу є блок із завданням, який відмічений галочкою

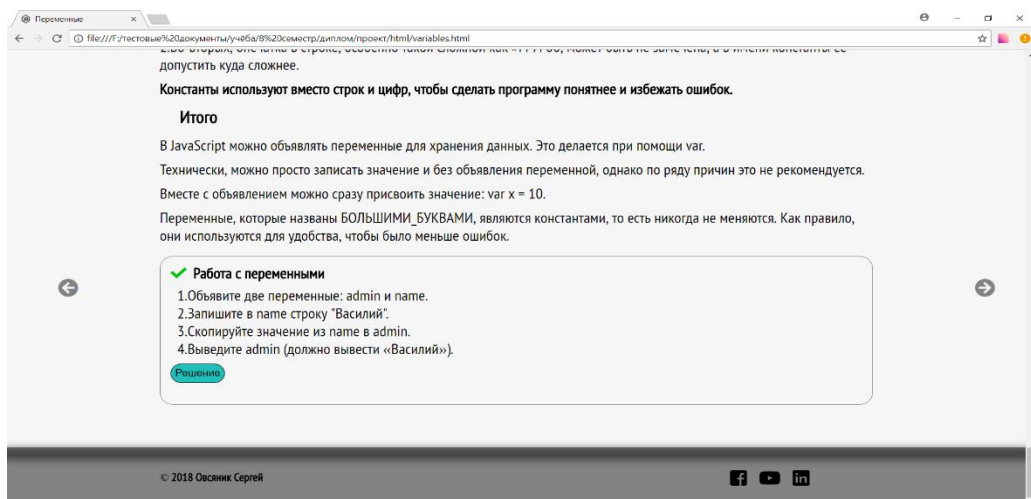


Рисунок 3.6 – Розділ підручника «Переменные»

У цьому блоці спочатку йде завдання, а потім кнопка – «Решение». При натисканні на цю кнопку відкривається рішення завдання

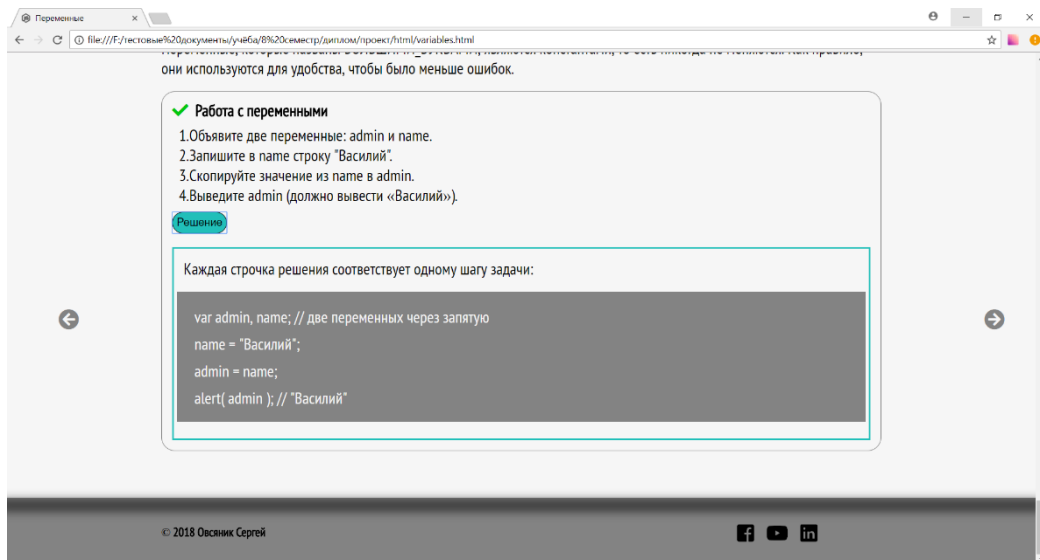


Рисунок 3.7 – Рішення до завдання

Після прочитання кожної частини нашого підручника, окрім частини – «Введение», користувачеві надається можливість пройти тест, по цієї частині.

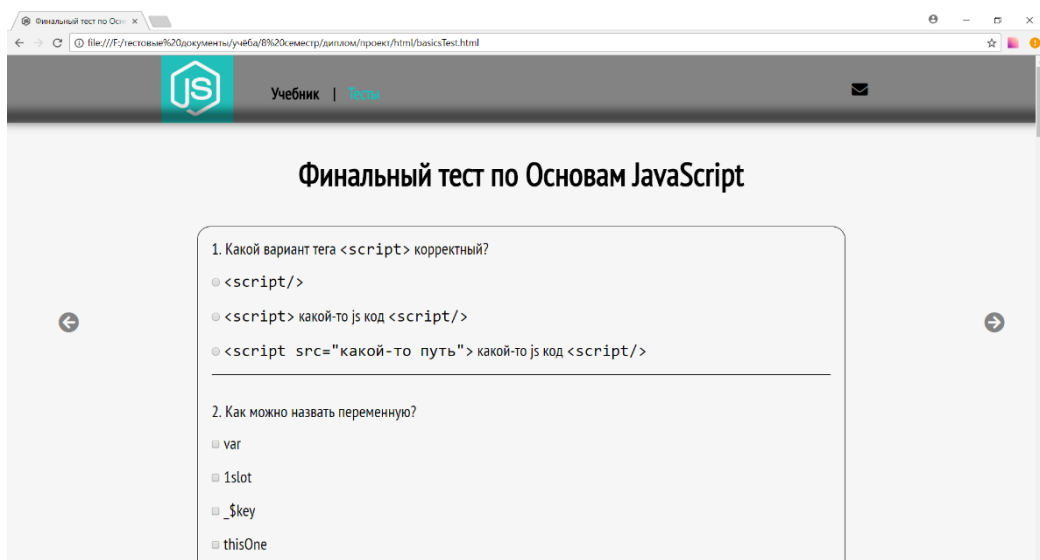


Рисунок 3.8 – «Финальный тест по Основам JavaScript»

Після натискання на кнопку «Закончить тест», користувачем, система проаналізує його відповіді, та надасть йому кількість правильних відповідей, та різні рекомендації, залежні від кількості правильних відповідей, та зроблених помилок.

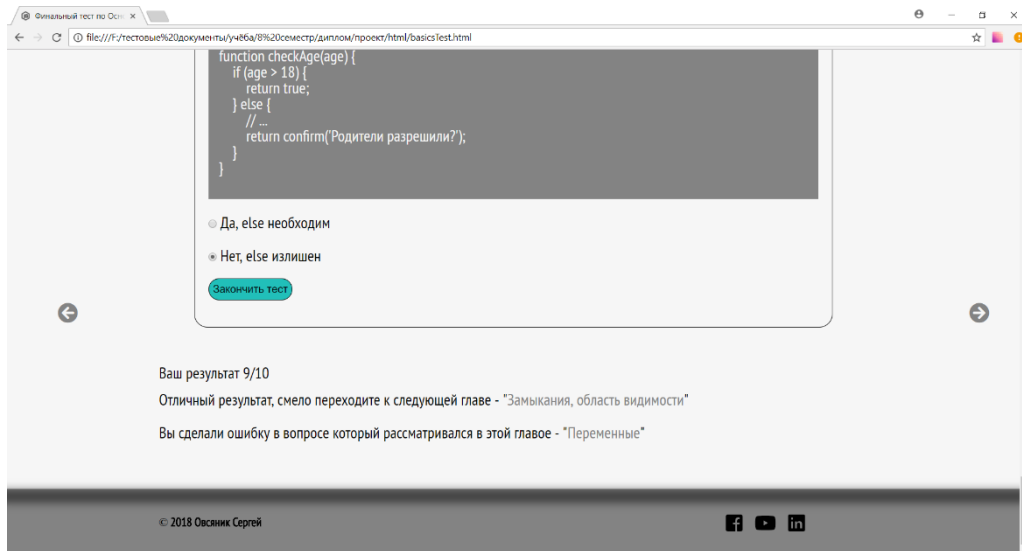


Рисунок 3.9 – Одна із ймовірних рекомендацій після закінчення тесту

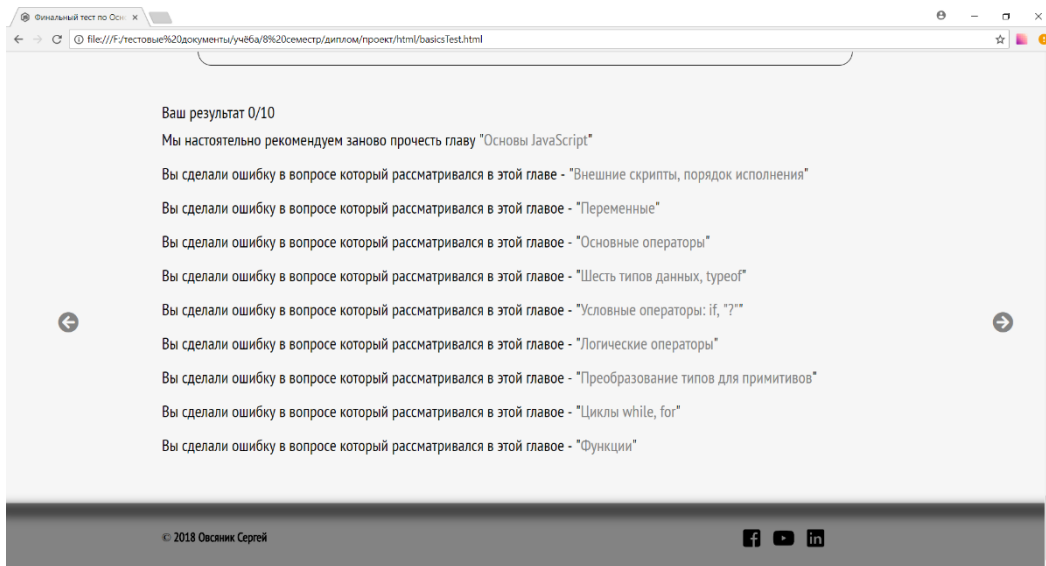


Рисунок 3.10 – Одна із ймовірних рекомендацій після закінчення тесту

Аналогічним чином аналізуються відповіді і до іншої частини нашого підручника.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

В даному розділі проведено аналіз потенційних небезпечних та шкідливих виробничих факторів, причин пожеж. Розглянуті заходи, які дозволяють забезпечити гігієну праці і виробничу санітарію. На підставі аналізу розроблені заходи з техніки безпеки та рекомендації з пожежної профілактики.

4.1 Аналіз небезпечних та шкідливих факторів при виробництві (експлуатації) виробу

На підставі аналізу небезпечних та шкідливих факторів при виробництві (експлуатації), пожежної безпеки можуть бути надалі вирішені питання необхідності забезпечення працюючих достатньою кількістю освітлення, вентиляції повітря, організації заземлення, тощо.

Роботу, пов'язану з ЕОП з ВДТ, у тому числі на тих, які мають робочі місця, обладнані ЕОМ з ВДТ і ПП, виконують із забезпеченням виконання [18], які встановлюють вимоги безпеки до обладнання робочих місць, до роботи із застосуванням ЕОМ з ВДТ і ПП. Переважно роботи за проектами виконують у кабінетах чи інших приміщеннях, де використовують різноманітне елект-рообладнання, зокрема персональні комп'ютери (ПК) та периферійні пристрої.

Основними робочими характеристиками персонального комп'ютера є наступні:

- робоча напруга $U = +220\text{В} \pm 5\%$;
- робочий струм $I = 2\text{А}$;
- споживана потужність $P = 350\text{ Вт}$.

Робочі місця мають відповідати вимогам Державних санітарних правил і норм роботи з ві-зуальними дисплейними терміналами електронно-

обчислювальних машин, затверджених постановою Головного державного санітарного лікаря України від 10.12.98 N 7 [18].

За умов роботи з ПК виникають наступні небезпечні та шкідливі чинники: несприятливі мі-крокліматичні умови, освітлення, електромагнітні випромінювання, забруднення повітря шкідливими речовинами (джерелом, яких можуть бути: принтер, сканер та інші джерела виділення багатьох хімічних речовин - напр., озону, оксидів азоту та аерозолів високодисперсних частинок тонера), шум, вібрація, електричний струм, електростатичне поле, напруженість трудового процесу та інше.

Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів виконується у табличній формі (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів

Небезпечні і шкідливі виробничі фактори	Джерела факторів (види робіт)	Кількісна оцінка	Нормативні документи
1	2	3	4
фізичні			
- підвищена температура поверхонь обладнання	експлуатація ЕОМ, принтерів, сканерів чи/або серверного обладнання для роботи	2	[19]
- підвищений рівень шуму на робочому місці	-//-	2	[21]
- підвищена або знижена рухливість повітря	-//-	1	[20]
- підвищений рівень напруги електричної мережі, замикання якої може відбутися через тіло людини	-//-	4	[22]

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
- підвищена напруженість електричного поля	-//-	2	[22]
- недостатність природного світла	порушення умов праці (вимог до приміщень)	2	[23]
- недостатнє освітлення робочої зони	порушення гігієнічних параметрів виробничого середовища	3	[23]
<i>психофізіологічні:</i>			
- нервово-психічна перевантаження (розумове, перенапруження аналізаторів-зорових)	- пошук інформації для постановки теми; - пошук та аналіз аналогів і літератури; - пошук наявних технологій, моделювання та аналіз алгоритмів; - виконання роботи за темою диплома, тестування; - оформлення роботи	4	[18]
- фізичні (статичне – сидіння)	порушення умов праці (організації місця праці-сидіння користувача,) та організації робочого часу - безпервна робота)	2	[18]

4.2 Гігієнічні вимоги до параметрів виробничого середовища

4.2.1 Мікроклімат

Оптимальні значення для температури, відносної вологості й рухливості повітря для зазначеного робочого місця відповідають [19] і наведені в табл. 4.2:

Таблиця 4.2 – Норми мікроклімату робочої зони об'єкту

Період року	Категорія робіт	Температура С ⁰	Відносна вологість %	Швидкість руху повітря, м/с
Холодна	легка-1 а	22 - 24	40 – 60	0,1
Тепла	легка-1 а	23 - 25	40 – 60	0,1

Дане приміщення обладнане системами опалення, кондиціонування повітря або припливно-витяжною вентиляцією. У приміщенні на робочому місці забезпечуються оптимальні значення параметрів мікроклімату: температури, відносної вологості й рухливості повітря у відповідності до [19]. Рівні позитивних і негативних іонів у повітрі мають відповідати [19]. Для забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату в приміщенні проводяться перерви в роботі співробітників, з метою його провітрювання. Існують спеціальні системи кондиціонування, які забезпечують підтримання в приміщенні балансу оптимальних параметрів мікроклімату. Контроль параметрів мікроклімату в холодний і теплий період року здійснюється не менше 3-х разів на зміну (на початку, середині, в кінці).

4.2.2 Освітлення

У приміщенні, де розташовані ЕОМ передбачається природне бічне освітлення, рівень якого відповідає ДБН В. 2.5-28:2018 [23]. Джерелом природного освітлення є сонячне світло. Регулярно повинен проводитися контроль освітленості, який підтверджує, що рівень освітленості задовольняє ДБН і для даного приміщення в світлий час доби достатньо природного освітлення.

Розрахунок освітлення.

Для будівель виробництв світловий коефіцієнт приймається в межах 1/6 - 1/10:

$$\sqrt{a^2 + b^2} \cdot S_b = (1/8 \div 1/10) \cdot S_n \quad (4.1)$$

де S_b – площа віконних прорізів, м²;

S_n – площа підлоги, м².

$$S_n = a \cdot b = 5 \cdot 5 = 25 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{вік}} = 1/8 \cdot 25 = 3,125 \text{ м}^2$$

Приймаємо 2 вікна площею $S = 1,6 \text{ м}^2$ кожне.

Світильники загального освітлення розташовуються над робочими поверхнями в рівномірно-прямокутному порядку. Для організації освітлення в темний час доби передбачається обладнати приміщення, довжина якого складає 5 м, ширина 5 м, світильниками ЛПО2П, оснащеними лампами типа ЛБ (дві по 80 Вт) з світловим потоком 5400 лм кожна.

Розрахунок штучного освітлення виробляється по коефіцієнтах використання світлового потоку, яким визначається потік, необхідний для створення заданої освітленості при загальному рівномірному освітленні. Розрахунок кількості світильників n виробляється по формулі (4.2):

$$n = \frac{E \cdot S \cdot Z \cdot K}{F \cdot U \cdot M} \quad (4.2)$$

де E – нормована освітленість робочої поверхні, визначається нормами – 300 лк;

S – освітлювана площа, м²; $S = 25 \text{ м}^2$;

Z – поправочний коефіцієнт світильника ($Z = 1,15$ для ламп розжарювання та ДРЛ; $Z = 1,1$ для люмінесцентних ламп) приймаємо рівним 1,1;

K – коефіцієнт запасу, що враховує зниження освітленості в процесі експлуатації – 1,5;

U – коефіцієнт використання, залежний від типу світильника, показника індексу приміщення і т.п. – 0,575

M – число люмінесцентних ламп в світильнику – 2;

F – світловий потік лампи – 5400лм (для ЛБ-80).

Підставивши числові значення у формулу (4.2), отримуємо:

$$n = \frac{300 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 1,5}{5400 \cdot 0,575 \cdot 2} \approx 2.$$

Приймаємо освітлювальну установку, яка складається з 2-х світильників, які складаються з двох люмінесцентних ламп загальною потужністю 160 Вт, напругою – 220 В.

4.2.3 Шум та вібрація, електромагнітне випромінювання

Рівень шуму, що супроводжує роботу користувачів персональних комп'ютерів (зумовлений як роботою системних блоків, клавіатури, так і друкуванням на принтерах, а також зовнішніми чинниками), коливається у межах 50–65 дБА [3]. Шум такої інтенсивності на тлі високого ступеня напруженості праці негативно впливає на функціональний стан користувачів. Тому на практиці рекомендують знижувати фактичний рівень шуму у приміщеннях, де створюють комп'ютерні програми, виконують теоретичні та творчі роботи, проводять навчання до 40 дБА, а в приміщеннях, де виконують роботу, що потребує зосередженості, — до 55 дБА. У залах опрацювання інформації та комп'ютерного набору рівні шуму не повинні перевищувати 65 дБА.

Шум часто є причиною зниження рівня працездатності, підвищення рівня загальної та професійної захворюваності, частоти виробничих травм. Шум є загальнобіологічним подразником, який негативно впливає на всі органи і системи організму. У разі тривалого систематичного впливу шуму

може виникнути патологія з переважним ураженням слуху, центральної нервової і серцево- судинної систем.

Для зниження шуму на шляху його поширення передбачається розміщення в приміщенні штучних поглиначів. Для зниження рівня шуму стелю або стіни вище 1.5 - 1.7 метра від підлоги повинні облицьовуватися звукопоглинальним матеріалом з максимальним коефіцієнтом звукопоглинання в області частот 63-8000 Гц. Додатковим звукопоглинанням в КВТ можуть бути фіранки, підвішені в складку на відстані 15-20 см. Від огорожі, виконані з щільної, важкої тканини. У приміщенні з ЕОМ коректований рівень звукової потужності не перевищує 45 дБА. Оскільки рівень шуму не перевищує гранично допустимих величин, які встановлені санітарними нормами, заходи для зниження шуму не проводяться.

Віброізоляцію можливо здійснювати за допомогою спеціальної прокладки під системний блок, який послаблює передачу вібрацій робочого столу. Вібрація на робочому місці в приміщенні, що розглядається, відповідає нормам [21]. Допустимий рівень вібрацій на робочому місці: для 1 ступеня шкідливості до 3 дБ; для 2-3 - 1-6 дБ; для 3 - більше 6 дБ.

Для захисту від електромагнітного випромінювання передбачаються наступні заходи:

- 1) застосування нових плазмових моніторів, LG W2271TC,
- 2) віддалення робочого місця не менше, ніж на 0,4-0,5 м, оскільки напруженість електричного поля зменшується при віддаленні від джерела поля,
- 3) встановлення раціональних режимів роботи персоналу (обмеження часу перебування),
- 4) раціональне розміщення в робочому приміщенні устаткування, що випромінює електромагнітну енергію.

4.2.4 Вентилювання

У приміщенні, де знаходяться ЕОМ, повітрообмін реалізується за допомогою природної організованої вентиляції (вентиляційні шахти) і установки в віконному отворі автономного кондиціонера БК-2000. Цей метод забезпечує приток потрібної кількості свіжого повітря, що визначається в СНіП (30 м³ на годину на одного працюючого).

Також має здійснюватися провітрювання приміщення, в залежності від погодних умов, тривалість повинна бути не менше 10 хв. Найкращий обмін повітря здійснюється при наскрізному провітрюванні.

4.3 Заходи з організації виробничого середовища та попередження виникнення надзвичайних ситуацій

Наведемо розрахунок захисного заземлення (забезпечення електробезпеки будівлі).

Загальний опір захисного заземлення визначається за формулою:

$$R_{ззн} = \frac{R_z \cdot R_n}{R_n \cdot n \cdot \eta_z + R_z \cdot \eta_n}, \quad (4.3)$$

де R_z - опір заземлення, якими когут бать труби, опори, кути і т.п., Ом;

$R_{ш}$ - опір опори, яке з'єднує заземлювачі, Ом;

n - кількість заземлювачів;

η_z - коефіцієнт екранування заземлювача; приймається в межах 0,2 ÷ 0,9; $\eta_z = 0,7$

$\eta_{ш}$ - коефіцієнт екранування сполучної стійки; приймається в межах 0,1 ÷ 0,7; $\eta_{ш} = 0,5$;

Опір заземлення визначається за формулою:

$$R_3 = \frac{\rho}{2\pi \cdot l} \cdot \left(\ln \frac{2 \cdot l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot t + l}{4 \cdot t - l} \right), \quad (4.4)$$

де ρ - питомий опір ґрунту, залежить від типу ґрунту, Ом·м;
 для піску - 400 ÷ 700 Ом·м; приймаємо $\rho = 400$ Ом·м;
 l - довжина заземлювача, м; для труб - 2-3 м; $l = 3$ м;
 d - діаметр заземлювача, м; для труб - 0,03-0,05 м; $d = 0,05$ м;
 t - відстань від середини забитого в ґрунт заземлювача до рівня землі,
 м; $t = 2$ м.

$$R_3 = \frac{400}{2 \cdot 3,14 \cdot 3} \left(\ln \frac{2 \cdot 3}{0,05} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot 2 + 3}{4 \cdot 2 - 3} \right) = 110, \text{ Ом}$$

Опір смуги, що з'єднує заземлювачі, визначається за формулою:

$$R_w = \frac{\rho}{2\pi \cdot L} \cdot \ln \frac{2 \cdot L^2}{b \cdot t_1}, \quad (4.5)$$

де L - довжина смуги, що з'єднує заземлювачі (м) і приблизно дорівнює периметру будівлі: $P_{\text{буд.}} = 42 \cdot 2 + 38 \cdot 2 = 160$ м; $L = 160$ м;
 b - ширина смуги, м; $b = 0,03$ м;
 t_1 - глибина заземлення від рівня землі, м; $t_1 = 0,5$ м.

$$R_w = \frac{400}{2 \cdot 3,14 \cdot 160} \cdot \ln \frac{2 \cdot 160^2}{0,03 \cdot 0,5} = 5,99, \text{ Ом}$$

Кількість заземлювачів захисного заземлення визначається за формулою:

$$n = \frac{2 \cdot R_3}{4 \cdot \eta_3}, \quad (4.6)$$

де 4 - допустимий загальний опір, Ом;

2 - коефіцієнт сезонності.

Визначаємо загальний опір захисного заземлення:

$$R_{ззп} = \frac{110 \cdot 5,99}{5,99 \cdot 79 \cdot 0,7 + 110 \cdot 0,5} = 1,7 \text{ Ом}$$

Висновок: дане захисне заземлення буде забезпечувати електробезпеку будівлі, так як виконується умова: $R_{ззп} < 4 \text{ Ом}$.

При виникненню пожеж при роботі на ПЕОМ від таких можливими джерел запалювання як:

- іскри і дуги коротких замикань;
- перегрів провідників, резисторів та інших радіодеталей ПЕОМ, від тривалої перевантаження та наявність перехідного опору;
- іскри при розмиканні і розмиканні ланцюгів;
- розряди статичної електрики;
- необережному поводженню з вогнем, а також вибухи газоповітряних і паро-повітряних сумішей.

Важливу увагу слід звернути на пожежну безпеку підприємства в цілому і окремих його приміщень. В приміщеннях не повинно накопичуватися сміття, непотрібний папір, мотлох та ін. речі, які не використовуються у виробничому процесі. Наявний вільний аварійний вихід за межі приміщення в разі пожежі, бути передбачені вогнегасники. Вони повинні бути в робочому стані і перевірятися згідно з нормами. У приміщеннях повинна бути пожежна сигналізація, вогнегасник. У разі виникнення пожежі необхідно повідомити в найближчу пожежну частину,

убезпечити інших працівників і по можливості прийняти кроки по запобіганню можливих наслідків та усуненню пожежі.

ВИСНОВКИ

Питання розробки систем електронного навчання є досить актуальним і важливим. До засобів електронного навчання доцільно і прийнято пред'являти сукупність вимог: дидактичних, методичних, психологічних, ергономічних, технічних. При цьому дані вимоги є взаємопов'язаними з точки зору подання навчальної інформації (контенту): на рівні форми (інтерфейсу кошти) і змісту (структури і обсягу).

Під час виконання роботи була проаналізована предметна область систем електронного навчання, проведено аналіз компетентнісного, контекстного, модульного, системного та технологічного підходів до моделювання систем навчання, досліджено особливості використання систем електронного навчання. Була розроблена та у подальшому реалізована система – електронний підручник із засобами рубіжного контролю, яка поєднує основні аспекти ефективного навчального процесу та відрізняється простотою і наочністю поданих знань. На основі отриманих і проаналізованих результатів були зроблені висновки, що виражають актуальність подібних навчальних систем та доцільність їх використання у навчальних процесах.

Був проведений детальний аналіз методів розробки систем електронного навчання, їх особливостей та існуючих зразків. Результати аналізу біли застосовані при програмній реалізації змодельованої системи електронного навчання.

В результаті проведеної роботи було зроблено аналіз умов праці, шкідливих та небезпечних чинників, з якими стикається робітник. Було визначено параметри і певні характеристики приміщення для роботи над запропонованим проектом написаному в дипломній роботі, описано, які заходи потрібно зробити для того, щоб дане приміщення відповідало необхідним нормам і було комфортним і безпечним для робітника. Приведені рекомендації щодо організації робочого місця, а також важливу інформацію

щодо пожежної та електробезпеки. Було наведено значення температури, вологості й рухливості повітря, необхідна кількість і потужність ламп та інші параметри, значення яких впливає на умови праці робітника, а також – наведені інструкції з охорони праці, техніки безпеки при роботі на комп'ютері.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

- 1) Электронное обучение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://phys.bspu.by/static/um/inf/mpi/komp_obuch/lesson01.htm – 23.02.2015. – Загл. с экрана.
- 2) Что такое «электронное обучение»? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hr-portal.ru/article/chto-takoe-elektronnoe-obuchenie> – 08.04.2015. – Загл. с экрана.
- 3) Соловов А.В. Электронное обучение: проблематика, дидактика, технология [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cnit.ssau.ru/news/book_solovov/solovov.htm – 10.04.2015. – Загл. с экрана.
- 4) Могилев, А.В. и др. Информатика: учебное пособие для студ.педвузов [Текст] / Под ред. Е. К. Хеннера. М.: Академия, 1999.
- 5) Новиков, А.М.. Методология учебной деятельности [Текст] / А.М. Новиков. - М.: Издательство «Эгвес», 2005. - 176 с., 2005
- 6) Электронное обучение: плюсы и минусы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/9-103> – 9.03.2015. – Загл. с экрана.
- 7) Шадриков, В. Психология деятельности и способности человека [Текст] / В. Шадриков. - М., 1996.- 320 с.
- 8) Бондаренко, М.Ф. Основы системологии [Текст] / М.Ф. Бондаренко, А.Е. Соловьева, С.И. Маторин. – Харьков:ХТУРЭ,1998г — 118 с
- 9) AllFusion Process Modeler [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.interface.ru/home.asp?artId=102> – 29.01.2013 г. – Загл. с экрана.
- 10) Маклаков, С.В. ВРWin и ERWin. CASE-средства разработки информационных систем [Текст] / С.В. Маклаков. - М.: Диалог-МИФИ, 2000. - 256 с.

11) Бондаренко, М.Ф. Моделирование и проектирование бизнес-систем: методы, стандарты, технологии: Учебное пособие, рекомендовано МОН Украины [Текст] / М.Ф. Бондаренко, С.И. Маторин, Е.А. Соловьева. - Харьков: ООО «Компания СМИТ», 2010. - 272 с.

12) Дубейковский, В. И. Эффективное моделирование с AllFusion Process Modeler (BPwin) [Текст] / В.И. Дубейковский. изд. "Диалог-МИФИ", 2012.

13) Вендров, А.М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем [Текст] / А.М. Вендров. – М.: Финансы и статистика, 2010.

14) Ющук, Е.Л. Интернет-разведка: руководство к действию [Текст] / Е.Л. Ющук. – М.: Вершина, 2007. – 256 с.

15) Обзор мирового и украинского рынка электронного обучения, 2012[Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://seemedia.ru/wp-content/uploads/E-learning.pdf> – 9.03.2015. – Загл. с экрана.

16) IDEF0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/IDEF0> – 9.04.2015. – Загл. с экрана.

17) AllFusion Process Modeler [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.interface.ru/home.asp?artId=102> – 29.01.2013 г. – Загл. с экрана.

18) Державні санітарні норми і правила. ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Гігієнічні вимоги до організації роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин» Режим доступу: WWW. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0007282-98>

19) Державні санітарні норми України. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» Режим доступу: WWW. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99>

20) Державні санітарні норми України. ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» Режим доступу: WWW. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va037282-99>

21) Державні санітарні норми України. ДСН 3.3.6.039-99 «Санітарні

норми виробничої загальної та локальної вібрації» Режим доступу: WWW. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99>

22) Державний стандарт України. ГОСТ 13109-97 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитных. Нормы качества электроэнергоснабжения общего назначения» Режим доступу: WWW. URL: http://odz.gov.ua/lean_pro/standardization/files/elektromagnitnaja_03_11_1.pdf

23) Державні будівельні норми України. ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення» Режим доступу: WWW. URL: https://okna.ua/img_all/oknaua/dbn-V-2-5-28-2018-ed.pdf

24) Нормативно-правові акти з охорони праці. НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів» Режим доступу: WWW. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0093-98>

25) Державні будівельні норми України. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» Режим доступу: WWW. URL: https://dnaop.com/html/32609/doc-%D0%94%D0%91%D0%92.2.5-67_2013

26) Державний стандарт України. ГОСТ 12.1.044-89 «ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения» Режим доступу: WWW. URL: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=51048

27) НПАОП 0.00-7.15-18 Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями Міністерство доходів і зборів України Наказ від 05.09.2013 р. № 443 «Про затвердження Примірної інструкції з охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин» Режим доступу: WWW. URL: http://sop.zp.ua/norm_npaop_0_00-7_15-18_01_ua.php

28) Нормативно-правові акти з охорони праці. НПАОП 0.00-4.15-98 «Про розробку інструкцій з охорони праці» Режим доступу: WWW. URL: http://sop.zp.ua/norm_npaop_0_00-4_15-98_01_ru.php

ДОДАТОК А. ЕЛЕКТРОННІ ПЛАКАТИ

Кафедра комп'ютерних наук та інженерії

Дипломна робота

Інформаційна система e-learning

Виконав:
Студент гр. КІ-15з
Шавикін О.В.

Керівник роботи:
проф. Рязанцев О.І.

2019

• 1

Вступ

На сучасному етапі інформатизації суспільства та освіти питання о проектуванні засобів електронного навчання набуває усе більшого значення. Сьогодні пізнавальна діяльність людини у процесі навчання на різних ступенях, так або інакше, пов'язана із здійсненням інформаційних процесів за допомогою засобів інформаційно-комунікаційних технологій.

• 2

Актуальність

Одним із значущих напрямків модернізації сучасної освіти є розвиток ідей та практична реалізація технологій електронного навчання. Тому проблема розробки засобів електронного навчання у руслі сучасних тенденцій розвитку інформаційно-комунікаційних технологій виглядає актуальною та потребує досліджень з наукової точки зору.

•

• 3

Постановка задачі



Мета роботи – розробити інтерактивну систему електронного навчання.

Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

- провести аналіз видів навчальних систем;
- дослідити особливості використання систем електронного навчання;
- розробити моделі системи (діаграма прецедентів, діаграма послідовності, діаграма класів);
- розробити інтерактивну систему електронного навчання;
- зробити висновки.

•

• 4

Основні підходи до моделювання систем навчання

- **Компетентнісний підхід** – система визначення цілей, змісту, форми та методів навчання на основі набору компетенцій, які включають знання, вміння, навички та особисті характеристики для здійснення ефективної професійної діяльності. Потреба в навчанні формується на основі порівняння кваліфікаційного профілю вимог до займаної посади із кваліфікаційним профілем співробітника.
- **Контекстний підхід** – формування компетенцій та змісту навчання залежно від категорії персоналу, напрямку діяльності підрозділу, посадових обов'язків.

•

• 5

Модель навчання

Модель учня (M1), еталонна модель знань викладача (M2), модель пояснення (M3).

Модель M1 містить інформацію про стан знань учня $M_{\text{навч}}^{\text{поч}}$, $M_{\text{навч}}^{\text{зак}}$ – його початковий та заключний рівні знань відповідно.

$$M_{\text{навч}} = \langle V, U \rangle,$$

де $V = \langle V1, V2 \rangle$ – множина вершин із досліджуваних понять (V1) та вмінь (V2), U – множина зв'язків між вершинами.

•

• 6

Модель навчання

Спочатку формується еталонна модель знань викладача M2 з якою проводиться порівняння сформованої моделі учня M1.

Модель M3 включає наступні компоненти:

- M3G – цільові процедури, забезпечують пояснення рішень задачі;
- M3D – процедури детальності пояснення;
- M3A – алгоритми інтерпретації результатів процесів виявлення вмінь учня.

•7

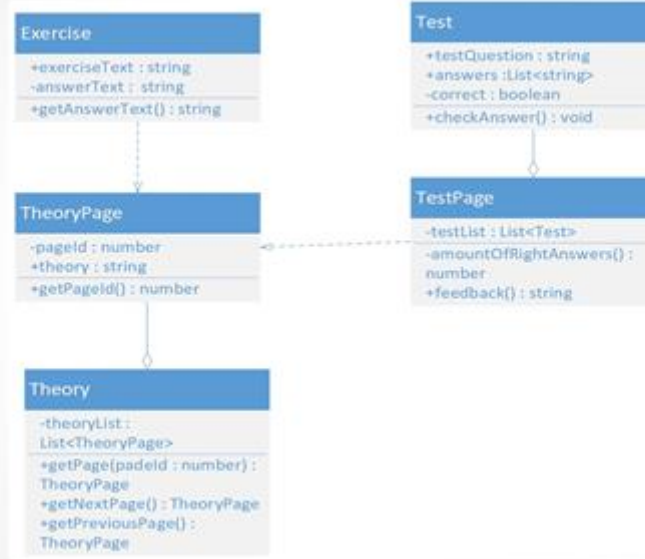
Моделювання навчальної системи

Основні аспекти функціонування навчальної системи можливо представити у виді діаграми прецедентів, діаграми класів та діаграми послідовності.

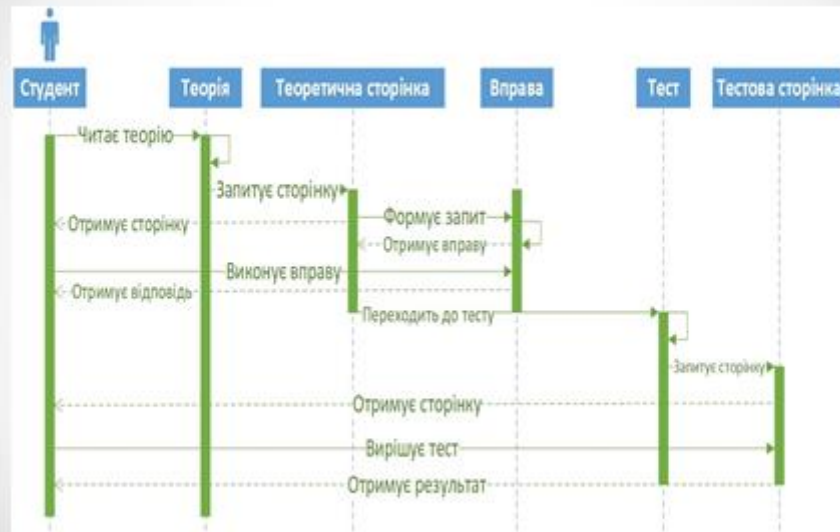


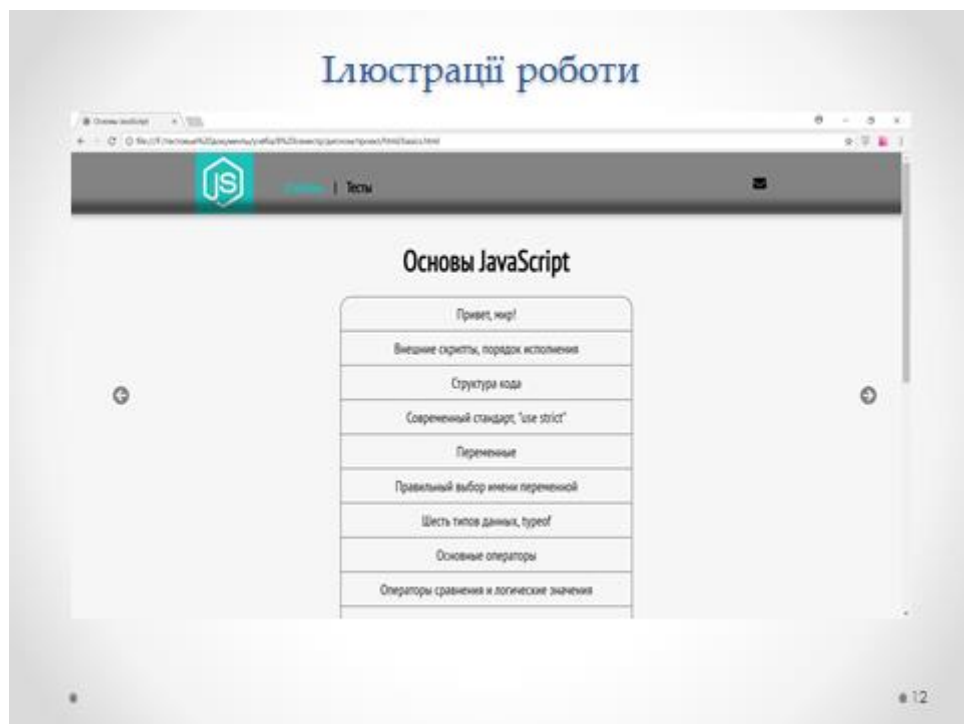
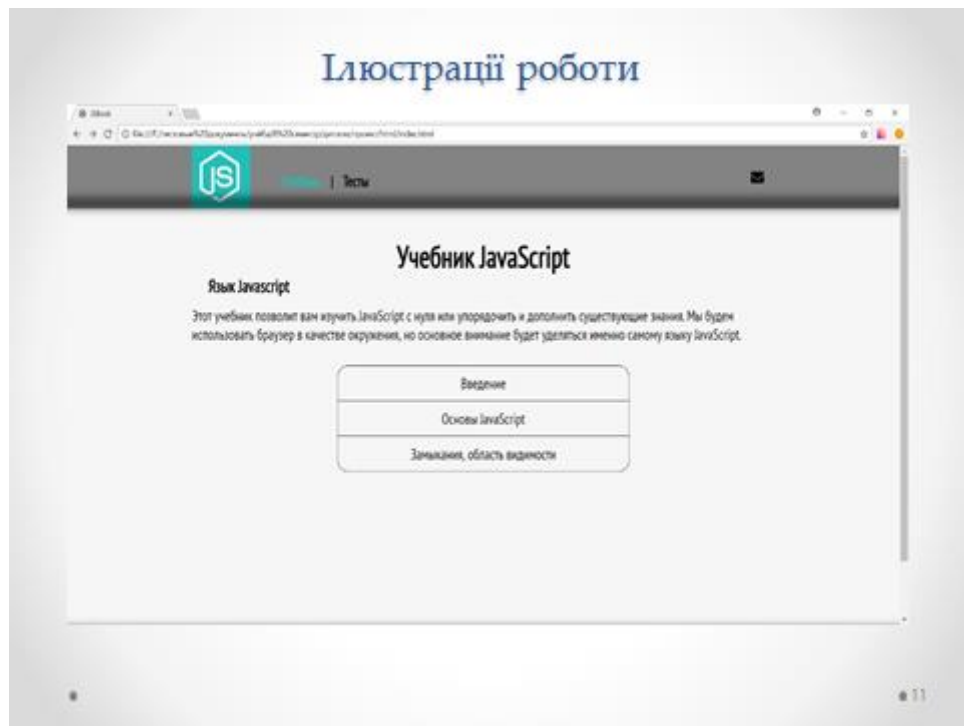
•8

Моделювання навчальної системи



Моделювання навчальної системи





Люстрації роботи

Переменные
Тесты

Переменные

В зависимости от того, для чего вы делаете скрипт, понадобится работать с информацией. Если это электронный магазин – то это товары, корзина. Если чат – посетители, сообщения и так далее. Чтобы хранить информацию, используются переменные.

Переменная

Переменная состоит из имени и выделенной области памяти, которая ему соответствует. Для объявления или, другими словами, создания переменной используется ключевое слово **var**:

```
var message;
```

После объявления, можно записать в переменную данные:

```
var message;
message = "Hello"; // создаем в переменной строку
```

13

Люстрації роботи

Переменные
Тесты

данные и структура, если не использовать переменные, то придется использовать много строк кода, чтобы получить доступ к тем же данным.

Константы используют вместо строк и цифр, чтобы сделать программу понятнее и избежать ошибок.

Итого

В JavaScript можно объявлять переменные для хранения данных. Это делается при помощи **var**. Технически, можно просто записать значение и без объявления переменной, однако по ряду причин это не рекомендуется. Вместе с объявлением можно сразу присвоить значение: `var x = 20`.

Переменные, которые называются **БОЛЬШИМИ БУКВАМИ**, называются константами, то есть никогда не меняются. Как правило, они используются для удобства, чтобы было меньше ошибок.

✔ **Работа с переменными**

1. Объявите две переменные: `admin` и `name`.
2. Запишите в `name` строку "Василий".
3. Скопируйте значение из `name` в `admin`.
4. Выведите `admin` (должно вывести «Василий»).

© 2018 Оскар Сурей

14

Люстрації роботи

Финальный тест по Основам JavaScript

1. Какой вариант тега `<script>` корректный?

- `<script/>`
- `<script> какой-то код </script/>`
- `<script src="какой-то путь"> какой-то код </script/>`

2. Как можно назвать переменную?

- `var`
- `!slot`
- `$_key`
- `thisOne`

15

Люстрації роботи

```
function checkAge(age) {
  if (age > 18) {
    return true;
  } else {
    // =
    return confirm("Родитель разрешил?");
  }
}
```

Да, else необходимо

Нет, else излишен

[Завершить тест](#)

Ваш результат 9/10
 Отличный результат, смело переходите к следующей главе - "Зачисление, область видимости"
 Вы сделали ошибку в вопросе который рассматривался в этой главе - "Переменные"

16

Люстрації роботи

Ваш результат 0/10

Мы настоятельно рекомендуем заново прочесть главу "Основы JavaScript"

Вы сделали ошибку в вопросе который рассматривался в этой главе - "Внешние скрипты, порядок исполнения"

Вы сделали ошибку в вопросе который рассматривался в этой главе - "Переменные"

Вы сделали ошибку в вопросе который рассматривался в этой главе - "Основные операторы"

Вы сделали ошибку в вопросе который рассматривался в этой главе - "Целые типы данных, true/false"

Вы сделали ошибку в вопросе который рассматривался в этой главе - "Исключения: if, try"

Вы сделали ошибку в вопросе который рассматривался в этой главе - "Логические операторы"

Вы сделали ошибку в вопросе который рассматривался в этой главе - "Преобразование типов для притягивания"

Вы сделали ошибку в вопросе который рассматривался в этой главе - "Циклы while, for"

Вы сделали ошибку в вопросе который рассматривался в этой главе - "Функции"

© 2018 Основа Суров

Аналіз результатів

У результаті виконання атестаційної роботи проведена наступна робота:

- проаналізована предметна область;
- досліджені особливості використання систем електронного навчання;
- розроблена модель системи;
- розроблена та програмно реалізована інтерактивна система електронного навчання;
- проаналізовані отримані у ході моделювання та реалізації результати і зроблені відповідні висновки.