

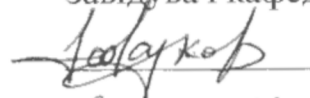
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки

Кафедра морського приладобудування

ДОПУЩЕНИЙ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

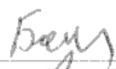
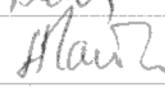
 Ю.Д. Жуков
«20» 12 2024 р.

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

на тему: «Автоматизована система дистанційного навчання основам
корабельної інженерії у вищих навчальних закладах»

Виконав: студент 6 курсу, групи 6651 м
Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія
Освітня програма: Комп'ютерні системи
та мережі

Бучацький Р.В. 
(прізвище та ініціал)
Керівник Гайдай Г.Ю. 
(прізвище та ініціал)
Рецензент Є. М. Веричаго 
(прізвище та ініціал)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Факультет

Навчально-науковий інститут автоматики та
електротехніки

Кафедра

Освітній ступінь

Спеціальність

Освітня програма

морського приладобудування

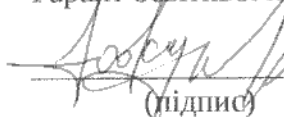
магістр

123 Комп'ютерна інженерія

Комп'ютерні системи та мережі

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми

 
(підпис)

«___» _____ 2024 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Бучацькому Ростиславу Вікторовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Автоматизована система дистанційного навчання основам корабельної інженерії у вищих навчальних закладах»

керівник роботи Гайдай Ганна Юрївна, к.т.н.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від "29" вересня 2023 року № 2

2. Строк подання студентом роботи 5 грудня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: призначення системи – навчальна система основам корабельної інженерії; навчовий контент – лекції та лабораторні роботи курсу основ корабельної інженерії; тип системи, система віддаленого доступу.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): огляд та аналіз існуючих систем дистанційного навчання; розробка технічного завдання на систему; загальна концепція та практична реалізація системи віддаленого доступу; алгоритмічна реалізація системи; охорона праці при роботі з комп'ютерними системами.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): загальна структурна схема системи; структурна схема модулів системи; схема основних модулів практичної частини СДН; структурна схема підсистеми мультимедійного навчання; загальна функціональна схема системи; функціональна схема підсистеми практичного навчання; загальний алгоритм роботи системи.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
ОП	Гайдай Г.Ю.	09.09.24р.	09.12.24р.

7. Дата видачі завдання 11 вересня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд та аналіз існуючих систем СДН	03.09.24	Вик.
2	Розробка технічного завдання	15.09.24	Вик.
3	Розробка загальної концепції системи	02.10.24	Вик.
4	Практична реалізація системи	15.10.24	Вик.
5	Алгоритмічна реалізація системи	30.10.24	Вик.
6	Охорона праці	10.11.24	Вик.
7	Розробка пояснювальної записки	25.11.24	Вик.
8	Розробка графічних матеріалів	01.12.24	Вик.

Студент

Буч
(підпис)

Бучацький Р.В.

(підпис та підпис)

Керівник роботи

Гайдай
(підпис)

Гайдай Г.Ю.

(підпис та підпис)

АНОТАЦІЯ

Буцацький Р.В. «Автоматизована система дистанційного навчання основам корабельної інженерії у вищих навчальних закладах». Кваліфікаційна робота зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія», освітньої програми «Комп'ютерні системи та мережі». Миколаїв: НУК ім. адм. Макарова. 2024 рік. 103 сторінки.

У кваліфікаційній роботі розроблено автоматизовану систему дистанційного навчання основам корабельної інженерії у вищих навчальних закладах, яку призначено для автоматизації процесу навчання студентів технічних спеціальностей, а також конструкторів суднобудівного профілю роботи в середовищі САПР з можливістю отримання практичних навичок роботи в сучасних системах автоматизованого проектування з будь-якої точки світу за допомогою прямої взаємодії того, хто навчається, і викладача в режимі реального часу. Розроблено технічне завдання, структурні та функціональні схеми системи, а також описано алгоритм роботи.

Ключові слова: дистанційне навчання, віддалений доступ, система автоматизованого проектування, комп'ютерна система навчання, корабельна інженерія, мультимедійний курс.

ABSTRACT

Rostislav Buchatsky. Automated system of distance learning of the naval engineering basics in higher educational institutions. Qualification work in specialty 123 “Computer Engineering”, educational program “Computer Systems and Networks”. Mykolaiv: Admiral Makarov National University of Shipbuilding. 2024. 103 pages.

An automated system of distance learning of the naval engineering basics in higher educational institutions, which is designed to automate the process of training technical specialties students, as well as designers of the shipbuilding profile to work in a CAD environment with the ability to obtain practical skills in modern automated design systems from anywhere in the world through direct

interaction between the student and the teacher in real time, has been developed in qualification work. The technical task, structural and functional diagrams of the system have been developed, and the algorithm of work is described as well.

Keywords: distance learning, remote access, computer-aided design system, computer-aided learning system, naval engineering, multimedia course.

Перелік умовних позначень

АРМ – автоматизоване робоче місце;

АСН – автоматизована система навчання;

БД – база даних;

ДН – дистанційне навчання;

ІРС – індивідуальна робота студентів;

КСН – комп'ютерна система навчання;

ПЗ – програмне забезпечення;

ПК – персональний комп'ютер;

РС – робоча станція;

САПР – система автоматизованого проектування;

СДН – система дистанційного навчання;

СКС – спеціалізована комп'ютерна система;

СУБД – система управління базою даних.

ЗМІСТ

Вступ.....	
1 Огляд та аналіз існуючих систем дистанційного навчання.....	
1.1 Перспективи використання автоматизованих навчальних систем....	
1.2 Дистанційне навчання: переваги та недоліки.....	
1.3 Відмінність дистанційного навчання від онлайн.....	
1.4 Принципи якісного електронного навчання.....	
1.5 Огляд можливостей LMS систем.....	
1.6 Автоматизація електронного навчання.....	
1.7 Вибір напрямку роботи.....	
Висновки по розділу 1.....	
2 Розробка технічного завдання на систему дистанційного навчання.....	
Висновки по розділу 2.....	
3 Загальна концепція та практична реалізація системи віддаленого навчання.....	
3.1 Концептуальна модель системи.....	
3.2 Практична реалізація системи.....	
Висновки по розділу 3.....	
4 Алгоритмічна реалізація системи дистанційного навчання.....	
4.1 Розробка структурних схем системи.....	
4.2 Виконання функціональних схем системи.....	
4.3 Алгоритмічне забезпечення системи.....	
Висновки по розділу 4.....	

5 Охорона праці при роботі з комп'ютерними системами.....	
5.1 Охорона праці та ПК, як безпечно працювати на персональному комп'ютері	
5.2 Охорона здоров'я та безпека праці в галузі ІТ. Важливі вимоги до роботодавців та працівників	
5.3 Загальні рекомендації служби безпеки України щодо забезпечення інформаційної безпеки при роботі в мережі Інтернет.....	
Висновки по розділу 5.....	
Загальні висновки.....	
Список використаної літератури.....	

ВСТУП

Сучасний процес навчання характеризується все більш широким застосуванням в ньому комп'ютерних технологій.

Ефективність застосування нових інформаційних технологій на заняттях обумовлена наступними факторами [8]:

- різноманітність форм представлення інформації;
- висока ступінь наочності;
- можливість моделювання за допомогою комп'ютера різноманітних об'єктів і процесів;
- звільнення від рутинної роботи, що відвертає увагу від засвоєння основного змісту;
- можливість організації колективної та індивідуальної дослідницької роботи;
- можливість диференціювати роботу студентів в залежності від рівня підготовки, пізнавальних інтересів та ін., використовуючи сучасні інформаційні технології;
- можливість організувати комп'ютерний оперативний контроль і допомогу з боку викладача;
- можливості комп'ютера дозволяють студенту активно приймати участь у процесі пізнання.

Актуальність питання визначається важливістю підготовки педагога до використання комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання у професійній діяльності; потребою широкого впровадження засобів інформаційних технологій у навчально-виховний процес; впливом комп'ютерних засобів на результати навчальної діяльності; залежністю відповідно сформованого навчального середовища з результатами навчання і виховання студентів; визначенням місця і ролі комп'ютерних технологій у структурі особистісно-орієнтованого навчального середовища [9].

У сучасній освіті один із пріоритетних напрямів розвитку є інформатизація та впровадження комп'ютерних технологій у навчальний процес, що значно покращує якість та ефективність навчання майбутніх фахівців, підвищує конкурентоспроможність на ринку праці. Застосування комп'ютерних технологій потребує перегляду форм і методів навчальної діяльності [10].

Використання сучасних технічних засобів для розв'язання фахових завдань на базі отриманої комп'ютерної підготовки є запорукою конкурентоспроможності майбутнього фахівця. При масовому забезпеченні комп'ютерами зберігається його індивідуальність, можливість отримання достовірної оцінки без великих затрат часу на проведення контролю.

При цьому дистанційна освіта в Україні сьогодні змінила свій статус з можливого варіанта організації освітнього процесу на пріоритетний. Це обумовлено тими реаліями, в яких опинилася вся українська система освіти, а саме: неможливість забезпечення очного процесу навчання через руйнування закладів освіти, через небезпечність перебування в закладах освіти (що є вельми актуальним у регіонах, наближених до проведення бойових дій, або у тих, які перебувають у центрах бойових дій) [10]. Тож, наразі питання, що стосуються особливостей впровадження дистанційного навчання є вельми актуальними. Враховуючи те, що сегмент дистанційного навчання має нерівномірні темпи розвитку в різних країнах, що, однак стало не таким суттєвим в період COVID, коли більшість країн вимушені були перебудовувати освітній процес, є можливість виокремити загальні показники дистанційного навчання, що характерні для Європейських країн, які цілеспрямовано займалися розвитком дистанційного навчання, задовго до сучасних викликів [8].

Вищезгадані показники потребують детальної ревізії, наявний досвід розбудови системи дистанційного навчання – ретельного дослідження та

переосмислення для врахування побудови якісного українського сектора дистанційного навчання, який активно розвивається [10]:

- в умовах сьогодення. Тематика, що цікавить та привертає увагу всього українського суспільства, стосується особливостей організації дистанційного навчання;

- в умовах воєнного стану. Адже освітян цікавлять питання організаційно-методичного характеру, керівників закладів освіти, окрім іншого, питання організації якісної взаємодії усіх учасників освітнього процесу – якість надання освітніх послуг у цей складний для країни час.

Таким чином, можна сказати, що в останні роки перед системою освіти України постало питання про можливість проходження дистанційного навчання, як в нашій країні, так і за кордоном. Багато молодих людей прагнуть отримати європейський рівень освіти, проте часто перешкодою для цього стає як фінансова сторона (вартість очного навчання і проживання в іншому місті або країні [1]), так і неможливість тривалої відсутності в місцях проживання, так як більшість з них працюють і мають сім'ї. Варто відзначити, що сучасна онлайн-освіта дає можливість іногороднім та іноземним студентам навчатися в зручному графіку з будь-якої точки світу. При цьому не має значення, чи йде мова про гуманітарні або про технічні науки. Однак, на сьогоднішній же день в умовах пандемії та воєнного стану питання отримання якісної дистанційної освіти постало особливо гостро, тим більше в тій області, що стосується технічної освіти та отримання практичних інженерних, або будь-яких інших, навичок.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

1.1. Перспективи використання автоматизованих навчальних систем

Головним питанням сьогодення в системі нової освіти є опанування учнями вмінь і навичок саморозвитку особистості, що значною мірою досягається шляхом впровадження інноваційних технологій, організації процесу навчання. Водночас слід пам'ятати, що будь-яку педагогічну технологію необхідно розглядати як цілісну систему в єдності компонентів і взаємозв'язків. Тому із цілої низки найскладніших проблем, з якими стикається процес демократизації та реформування освіти, найсерйозніша зумовлена нестачею інформаційно-методичних видань і засобів навчання [1].

Нові форми розвитку вимагають нових правил і нових шляхів досягнення результатів. Така позиція вимагає від сучасної освіти реформаційних кроків щодо оновлення її змісту та застосування нових педагогічних підходів, впровадження інформаційних і комунікаційних технологій, що модернізують навчальний процес.

Використання засобів мультимедіа з метою повторення, узагальнення та систематизації знань не тільки допомагає створити конкретне, наочно-образне уявлення про предмет, явище чи подію, які вивчаються, але й доповнити відоме новими даними. Відбувається не лише процес пізнання, відтворення та уточнення вже відомого, але й поглиблення знань. Під час роботи з навчальною програмою важливо зосередити увагу студентів на найбільш складну для засвоєння частину, активізувати самостійну пошукову діяльність студентів.

Важливою умовою активізації роботи під час повторення матеріалу є внесення в нього елементів нового. Ця загальнопедагогічна вимога має пряме відношення до використання мультимедійних засобів навчання. Важливість їх застосування саме й полягає в тому, що вони надають уроку специфічну новизну, яка за своїм змістом і формою викладання має можливість відтворити за короткий час значний за обсягом матеріал, а також подати його в незвичному аспекті, викликати в учнів нові образи, деталізувати нечітко сформовані уявлення, поглибити здобуті знання [2].

Дидактична роль мультимедійних засобів у процесі повторення відрізняється від їх використання на уроках пояснення. Ця відмінність полягає в тому, що на уроці повторення вони можуть охоплювати матеріал кількох уроків і використовуватися вже не як джерело знань (хоч окремі відомості, що вони подають, є новими для студентів), а як основна або додаткова ілюстрація до повторення чи засіб відтворення та систематизації вже здобутих знань. Методика роботи з мультимедійною програмою під час повторення залежить від того, чи вона вже відома учням, чи вперше вони ознайомлюються з цим засобом навчання. Під час повторного використання застосована програма допомагає не лише відтворити навчальний матеріал, а й систематизувати його, поглибити та узагальнити. Якщо ж засоби мультимедіа попередньо не використовувалися, їхнє дидактичне призначення дещо змінюється вони не тільки відтворюють відоме, але й подають його в новому висвітленні, доповнюють вже відоме новими фактами, допомагають узагальнити та систематизувати знання.

Виходячи з цих особливостей, розглянемо окремі дидактичні можливості, а також обумовлені ними місце та методичні прийоми використання мультимедійних програм під час повторення навчального матеріалу [9].

Під час уроків повторення та узагальнення інтегруються дидактичні можливості, а, отже, методичні варіанти використання мультимедійних

засобів, що мають різне дидактичне призначення. Це може бути джерелом нової навчальної інформації, матеріалом для виконання самостійної роботи чи перевірки знань учнів, ілюстрацією до вже відомого матеріалу.

Саме новітні розробки в навчанні із застосуванням комп'ютерних технологій і методів у сукупності називають мультимедія. Арсенал мультимедія-технологій складає анімаційну графіку, відеофільми, звук, інтерактивні можливості, використання віддаленого доступу і зовнішніх ресурсів, роботу з базами даних тощо. Різноманітні інформаційні компоненти, які знаходяться під керуванням однієї чи декількох спеціальних програм, називаються мультимедія-системою.

Мультимедія-системи мають унікальну можливість надавати величезну кількість корисної і цікавої інформації в максимально зручній і доступній формі. Саме завдяки цьому вони знаходять все більш широке застосування в різних сферах діяльності в науці, освіті, професійному навчанні тощо.

Метою застосування відеоматеріалів та інших мультимедійних засобів є ліквідація прогалів у наочності викладання предметів в середніх загальноосвітніх закладах. Основні принципи створення відеоматеріалів з шкільного демонстраційного експерименту [11]

- ілюстративність (надають педагогу можливість ілюструвати урок, але не розкриваючи зміст теми замість учителя);
- фрагментарність (надають можливість дозовано викладати матеріал, залежно від швидкості сприйняття учнями);
- методична інваріантність (відеофрагменти можна використовувати на розсуд учителя на різних етапах уроку, переслідуючи різні методичні цілі);
- лаконічність (викладення більшої кількості інформації за короткий час, але ефективніше; таким чином заощаджується дорогоцінний час уроку);

– евристичність (подання нового матеріалу настільки зрозуміло, щоб нові знання виявились доступними для свідомого засвоєння учнем).

Мультимедійні засоби навчання є універсальними, оскільки можуть бути використаними на різних етапах уроку [2]:

- під час мотивації як постановка проблеми перед вивченням нового матеріалу;
- у поясненні нового матеріалу як ілюстрації;
- під час закріплення та узагальнення знань;
- для контролю знань.

Серед величезного різноманіття навчальних мультимедійних систем умовно можна виокремити засоби, які є найбільш ефективними:

- комп'ютерні тренажери;
- автоматизовані навчальні системи;
- навчальні фільми;
- мультимедія-презентації;
- відеодемонстрації.

Комп'ютерні тренажери

Моделювання реальності – найважливіша перевага мультимедіа-технологій. З їх допомогою можна не лише відтворити будь-який об'єкт, але й забезпечити його програмою, яка описує його поведінку в реальних умовах. Завдяки цій «віртуальній лабораторії» людина практикує операції, що максимально відповідають реальним, насправді маючи справу лише з їх електронним аналогом [12].

Автоматизовані навчальні системи

Автоматизовані навчальні системи, побудовані на основі мультимедіа-технологій є на сьогодні одним із найбільш ефективних засобів навчання. Саме тут повною мірою реалізується давній, але до сьогодні правильний принцип методики викладання краще один раз побачити, ніж сто разів почути [12].

Комбіноване використання комп'ютерної графіки, анімації, живого відеозображення, звуку, інших медійних компонентів – усе це надає абсолютно унікальну можливість зробити предмет, що вивчається, максимально наочним, а тому зрозумілим та доступним. Це особливо актуально в тих випадках, коли учень має засвоїти велику кількість емоційно-нейтральної інформації,

У побудові навчального матеріалу величезне значення має створення моделей реальних об'єктів, які дозволяють віртуально потрапити всередину об'єкта, зрозуміти основи та суть процесів, що відбуваються в ньому, розкрити внутрішні закономірності.

Ще однією незаперечною перевагою автоматизованих систем навчання є інтерактивність, яка забезпечує діалоговий режим протягом усього процесу навчання. Завдяки цьому навчальні системи надають суттєву підтримку учням, полегшуючи процес навчання та позбавляючи їх тих елементів занять, що не забезпечують засвоєння необхідного матеріалу. Використовуючи автоматизовані системи навчання, особа, що навчається, може сама задавати темп процесу і самостійно контролювати його.

Як правило, навчальні системи будуються за певними принципами аудіовізуальні лекції розбиваються на тематичні розділи і добре структуровані. Система навігації дозволяє швидко знайти і перейти до нового вибраного фрагменту, зупинити відтворення, повторити або «полистати» екрани. Для комп'ютерів без звукових карт передбачається можливість виклику спеціального текстового вікна, що дублює дикторський голос.

Додатково навчальні системи можуть містити блоки перевірки знань учня, а також програмні додатки, що забезпечують реєстрацію користувача та ведення протоколу навчання.

Навчальні фільми

Навчальні фільми відтворюють ті чи інші процеси як у вигляді реальних спеціальних зйомок, так і тривимірної комп'ютерної графіки [14].

Найчастіше навчальні фільми доцільніше використовувати як частину більш широких проектів – мультимедійних навчальних систем, але також вони можуть створюватися і як самостійний продукт.

Мультимедія-презентації

Мультимедія-презентації – це один із найбільш функціональних та ефективних засобів під час проведення уроків.

Відеодемонстрації

Необхідно сказати декілька слів про місце наочних інтерактивних засобів у сучасному навчальному процесі. По-перше, відеодемонстрації та інші мультимедійні засоби зовсім не можуть замінити справжній, «живий» експеримент. Екран телевізора, як і екран монітора комп'ютера, є віртуальним світом. У той час як учням надзвичайно важливо, якщо не спробувати на дотик, то хоча б побачити своїми очима не на екрані, а в дійсності. Але в тих випадках, коли на уроці справжній експеримент із різних міркувань неможливий, то для безпосереднього спостереження на уроці цю недостатність інформації може замінити відеодемонстрація. Тому відеодемонстрації є не заміною реального експерименту, а новою складовою частиною засобів наочності й доповнення в системі навчального експерименту [11].

По-друге, відеозапис демонстрації не є відеофрагментом уроку з демонстрацією досліду. Будь-який фільм чи відеофрагмент уроку відрізняється логічною цілісністю, побудований на певній методиці викладання і відповідає конкретній програмі. Відеодемонстрація, навпаки, фрагментарна і не пов'язана з певною методикою викладення теми. Наприклад, учитель має можливість продемонструвати чи весь дослід, чи його фрагмент. Можна прокоментувати демонстрацію, повторити запис,

призупинити те чи інше зображення тощо. Досліди можна демонструвати у будь-якому порядку, оскільки вони абсолютно самостійні. Відеодемонстрацію, як і реальний дослід, можна використовувати і як демонстрацію викладеного на уроці, і як мотивацію перед вивченням нової теми шляхом створення проблемної ситуації. Також відеоматеріали можна використовувати для перевірки знань учнів.

По-третє, відеодемонстрація не містить готових знань, що є яскравою відмінністю її від навчальних відеофільмів. Вона є лише об'єктивним науковим фактом, джерелом необхідної інформації, яку учень повинен і може здобути сам. Таким чином, такий метод подання навчального матеріалу є евристичним. Тобто, подати новий матеріал настільки зрозуміло, щоб нові знання виявились доступними для свідомого засвоєння учнем.

Відповідно до різноманітних навчальних завдань, змісту та мети повторення мультимедійні засоби можуть бути використані як під час пояснення з елементами поточного повторення, так і під час окремих уроків повторення як наочна опора, посібник до самостійної роботи або ілюстрація до повторення чи як засіб повторення, узагальнення та систематизації знань. Відповідно до цього змінюється місце мультимедійної інформації на уроці та методичні прийоми її застосування [1].

Але, не слід забувати, що програмні засоби навчального призначення мають відповідати й вимогам педагогічної доцільності, і виправданості їх застосування. Тобто програмний засіб (мультимедійну систему, інформаційну систему) слід наповнювати таким змістом, який найбільш ефективно може бути засвоєний тільки за допомогою комп'ютера, і використовувати лише тоді, коли це дає незаперечний педагогічний ефект.

1.2 Дистанційне навчання: переваги та недоліки

Дистанційне навчання – це форма навчання з використанням комп’ютерних і телекомунікаційних технологій, які забезпечують інтерактивну взаємодію викладачів та студентів на різних етапах навчання і самостійну роботу з матеріалами інформаційної мережі (рис. 1.1) [12].

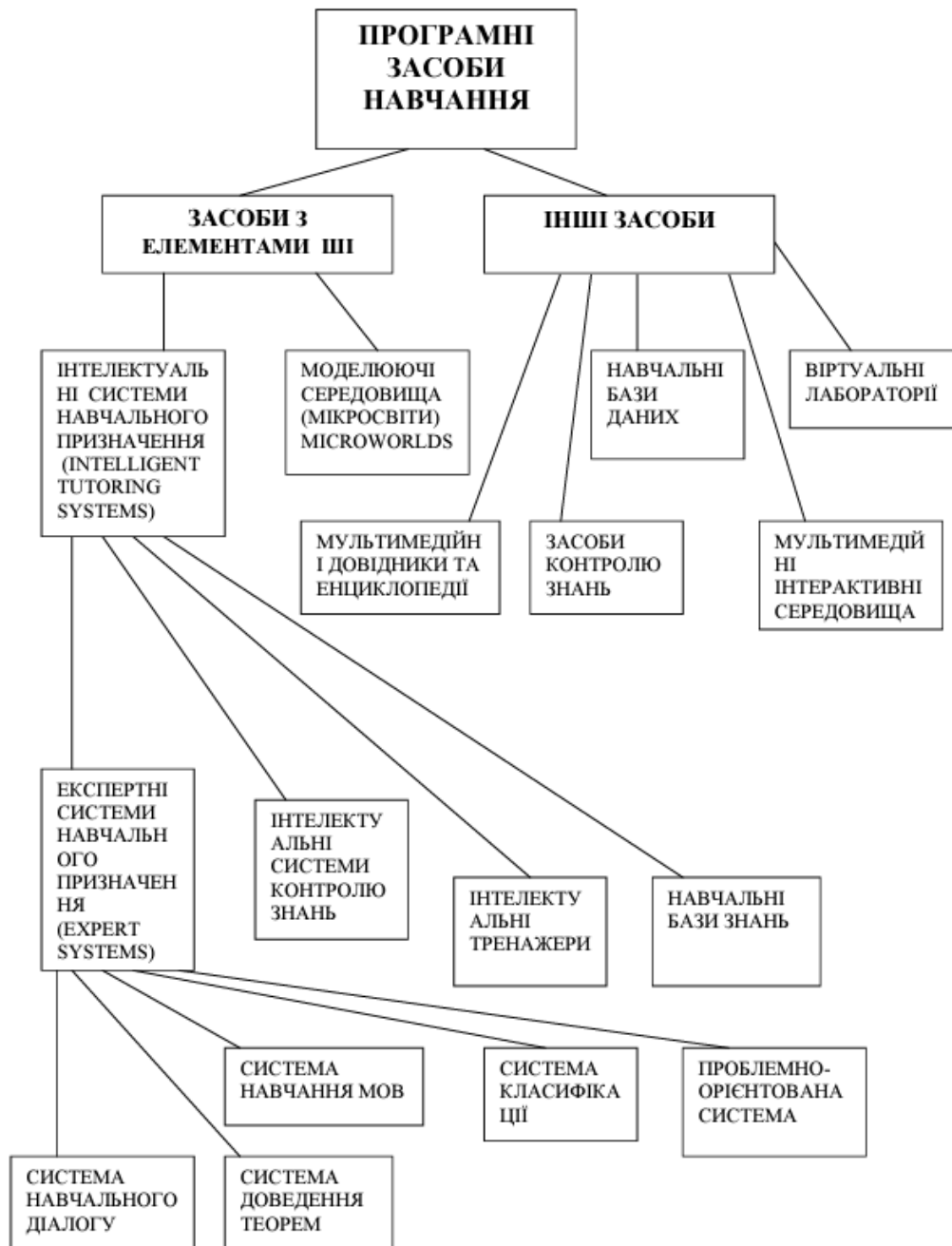


Рисунок 1.1 – Приклади програмних засобів навчання

У наш час Інтернет-технологій багато аспектів нашого життя переноситься в мережу, прискорюючи тим самим темпи розвитку інформаційного суспільства і долаючи географічні бар'єри. Не стає виключенням і освіта. Зараз вже не обов'язково знаходитись поруч з викладачем. Достатньо великий час існує заочна форма навчання студентів. Але її можливості дуже обмежені. Інтернет дає змогу розширити їх, зробити заочне навчання справді повноцінним та всеохоплюючим.

Дистанційне навчання – сукупність наступних заходів [17]:

- засоби надання учбового матеріалу студенту;
- засоби контролю успішності студента;
- засоби консультації студента програмою-викладачем;
- засоби інтерактивної співпраці викладача і студента;
- можливість швидкого доповнення курсу новою інформацією,

коригування помилок.

У наш час в умовах економічних відносин і жорсткої конкуренції на ринку праці особливе значення мають знання, навички та досвід. Фахівець XXI століття – це людина, яка вільно володіє сучасними інформаційними технологіями, постійно підвищує і вдосконалює свій професійний рівень. Придбання нових знань і навичок, практично корисних і застосовуваних у роботі в епоху інформаційного суспільства значно розширює можливості самореалізації і сприяє кар'єрному росту. Проте одною з головних перешкод, що виникає на шляху тих, хто бажає продовжити навчання (враховуючи, що більшість з них вже працює), є брак часу. Більшість не має можливості приїжджати кожного дня на заняття до навчального закладу. Іншою значною перешкодою є відстань. Якщо навчальний заклад розташований в іншому місті, часто відвідувати заняття також незручно і дорого.

"Класична" заочна форма навчання часто не виправдовує свого призначення. Знання, що отримує студент, часто є поверховими, а самі

заняття непродуктивними. Крім того, навчальний процес продовжується досить довго [17].

Переваги дистанційних курсів [17]:

- гнучкість – можливість викладення матеріалу курсу з урахуванням підготовки, здібностей студентів. Це досягається створенням альтернативних сайтів для одержання більш детальної або додаткової інформації з незрозумілих тем, а також низки питань –підказок тощо;
- актуальність – можливість упровадження новітніх педагогічних, психологічних, методичних розробок;
- зручність – можливість навчання у зручний час, у певному місці, здобуття освіти без відриву від основної роботи, відсутність обмежень у часі для засвоєння матеріалу;
- модульність – розбиття матеріалу на окремі функціонально завершені теми, які вивчаються у міру засвоєння і відповідають здібностям окремого студента або групи загалом;
- економічна ефективність – метод навчання дешевший, ніж традиційні, завдяки ефективному використанню навчальних приміщень, полегшеному коригуванню електронних навчальних матеріалів та мультидоступу до них;
- можливість одночасного використання великого обсягу навчальної інформації будь-якою кількістю студентів;
- інтерактивність – активне спілкування між студентами групи і викладачем, що значно посилює мотивацію до навчання, поліпшує засвоєння матеріалу;
- більші можливості контролю якості навчання, які передбачають проведення дискусій, чатів, використання самоконтролю, відсутність психологічних бар'єрів;
- відсутність географічних кордонів для здобуття освіти. Різні курси можна вивчати в різних навчальних закладах світу.

На Заході ця форма з'явилася вже досить давно і має велику популярність серед студентів через її економічні показники і навчальну ефективність. Дистанційну форму навчання ще називають "освітою протягом усього життя" через те, що більшість тих, хто навчається, - дорослі люди. Багато хто з них вже має вищу освіту, проте через необхідність підвищення кваліфікації або розширення сфери діяльності у багатьох виникає потреба швидко і якісно засвоїти нові знання і набути навички роботи. Саме тоді оптимальною формою може стати дистанційне навчання.

У системі дистанційного навчання виділені 4 типи суб'єкта [18]:

1. Студент – той, хто навчається.
2. Тьютор – той, хто навчає.
3. Організатор – той, хто планує навчальну діяльність, розробляє програми навчання, займається розподіленням студентів за групами і навчальним навантаженням на тьюторів, вирішує різні організаційні питання.
4. Адміністратор – той, хто забезпечує стабільне функціонування системи, вирішує технічні питання, слідкує за статистикою роботи системи.

Дистанційні курси

Важливим елементом дистанційного навчання є дистанційний курс (ДК). Ще до початку навчання тьютори розробляють ДК за своїми предметами (рис. 1.2) [8]. В процесі навчання курси можуть змінюватися і доповнюватися. Кожний викладач має змогу сам вирішувати, як буде виглядати ДК і які мультимедійні елементи в ньому будуть застосовуватися. Міра і спосіб використання комп'ютерних технологій при підготовці ДК значно впливає на ефективність його засвоєння. Світовий досвід показує, що використання динамічних об'єктів для створення наочних моделей процесів, адаптивне моделювання студента в багатьох випадках значно підвищує навчальний ефект.



Рисунок 1.2 – Технологія комп'ютерного навчання

Курс розбивається на розділи, які потрібно проходити у визначений час. За матеріалом розділів тьютори створюють і призначають тести і завдання, які також потрібно вчасно проходити. Тьютор має можливість призначувати спеціальні перевірочні (граничні) тести за відповідними розділами курсу. Тьютор може призначувати завдання для підгруп студентів, тоді завдання вирішується колективно. Взаємодія між суб'єктами системи дистанційного навчання здійснюється за допомогою системи індивідуальних гостьових книг, форумів, чатів та електронної пошти.

Для організації дійсно ефективного навчального процесу дистанційного навчання необхідна систематична робота з оболонкою як студента, так і тьютора майже кожного дня протягом всього терміну навчання (рис. 1.3) [10].



Рисунок 1.3 – Вимоги щодо організації ефективного дистанційного навчання

1.3 Відмінність дистанційного навчання від онлайн

Ці два поняття часто взаємозамінюють, оскільки вони передбачають використання тих самих технологій, а також вимагають підключення до інтернету. Однак, незважаючи на явну схожість між термінами, є одна істотна відмінність. Онлайн-навчання має на увазі проведення освітнього процесу в режимі реального часу [3].

Цей формат вважають продовженням distance learning і його часто називають e-learning, що з англійської означає «електронне навчання». До онлайн-навчання відноситься лекція в Skype, складання іспиту в Zoom, комунікація з тьютором в чаті і так далі.

Процес дистанційного навчання передбачає більше самостійної роботи студентів. Вони переглядають відеозаписи лекцій, читають статті, виконують завдання, вивчають додаткові матеріали та здають тести у будь-який зручний для них час. Далі ви більше дізнаєтесь про дистанційне навчання та ознайомитеся з його технологіями [2].

Технології дистанційного навчання

Технології дистанційного навчання покликані спростити освітній процес та покращити його якість. З їхньою допомогою тьютори доносять до студентів потрібну інформацію, тестують їх знання, збирають зворотний зв'язок, відповідають на запитання, обмінюються фото, відео та аудіоматеріалами. Вибір інструментів часто залежить від цілей, можливостей, інтересів та переваг всіх учасників освітнього процесу. Умовно можна виділити такі групи технологій дистанційного навчання [21].

- **LMS (системи керування навчанням).** Це серверні та хмарні платформи, що дозволяють створювати навчальні курси та керувати ними. LMS допомагає не лише навчати студентів, а й взаємодіяти з ними, відстежувати процес навчання, видавати сертифікати. Хмарні системи мають особливу популярність, тому що не вимагають установки і прості у використанні. Прикладом такої LMS для створення онлайн-курсів є платформа EDU від SendPulse.

- **Засоби для комунікації.** До них належать технології, які допомагають тьютору та студентам взаємодіяти між собою. Наприклад, ставити питання, ділитися матеріалами, залишати відгуки, надсилати виконані завдання тощо. До засобів комунікації дистанційного навчання відносяться email сервіси, месенджери, соціальні мережі, сайти, а також сервіси на кшталт Google Classroom або Zoom.

- **Інструменти гейміфікації.** Щоб освітній процес був більш цікавим і незабутнім, часто використовують ігрові елементи. Це можуть бути квізи в чат-боті, вікторини, спеціально розроблені програми і так далі.

Інструменти гейміфікації підвищують залучення студентів, а також допомагають урізноманітнити навчання та тестування знань.

- **Онлайн-платформи для розміщення навчальних матеріалів.** До них відносяться різні сервіси, на яких можна розмістити освітню інформацію. Наприклад, сайт компанії, відеохостинги на кшталт YouTube, платформи подкастів та багато іншого.

Свобода у виборі місця, часу навчання і навіть технологій навчання робить дистанційну освіту дедалі популярнішою. Особливий попит на нього виник з поширенням Covid-19, коли більшість студентів по всьому світу втратили можливість займатися очно. Тим не менш, незважаючи на величезну і швидко зростаючу популярність дистанційного навчання, у нього крім достоїнств є і недоліки.

Переваги та недоліки дистанційного навчання

Основним плюсом дистанційного навчання є зручність даного формату для всіх учасників навчального процесу. Тьютор може одночасно навчати сотню людей, перебуваючи вдома, а студент може самостійно обирати час і місце занять. Дистанційне навчання, порівняно із традиційним, значно скорочує щоденні трудовитрати, необхідні на збори та дорогу [19].

Також варто зазначити, що собівартість віддаленої освіти найчастіше нижча, тому що немає необхідності оплачувати оренду, комунальні послуги, враховувати витрати на організацію занять та купівлю освітніх матеріалів на кшталт книг, посібників, воркбуків тощо. Дистанційне навчання допомагає безперервно підвищувати свою кваліфікацію, поєднувати роботу та навчання, працювати з різноманітними джерелами інформації.

Мінусів у такого формату освіти, звичайно, набагато менше ніж плюсів, проте для деяких вони можуть ставати перешкодою. Дистанційне навчання вимагає високого рівня самоорганізації та регулярної самомотивації. Без цих якостей неможливо просуватися вперед і досягати поставленої мети.

Ще один істотний недолік – мінімальна пряма взаємодія студента та тьютора, що для обох може ставати на заваді під час освітнього процесу. Також є складності в тестуванні знань. Без відеоспостереження важко перевірити, наскільки добре студент засвоїв матеріал і чи самостійно виконував завдання.

Ще один мінус – **технічні вимоги та навички**. Наприклад, щоб викладати курс онлайн, тьютору необхідний доступ в інтернет, техніка для зйомок і знання, як її використовувати. Студентам у цей же час потрібне стабільне інтернет-з'єднання, а також смартфон, планшет, комп'ютер або ноутбук для перегляду та завантаження навчальних матеріалів.

Види дистанційного навчання

Сьогодні існує велика кількість видів дистанційного навчання. Умовно їх можна розділити на великі групи [20].

- **Синхронне навчання.** Група студентів навчається одночасно. Найчастіше синхронне навчання використовується в онлайн-освіті, коли заняття відбуваються в режимі реального часу.

- **Асинхронне навчання.** Студенти займаються незалежно один від одного у рамках встановлених дедлайнів. Однак, асинхронне навчання може бути без тимчасових рамок. В цьому випадку студенти займаються за максимально гнучким графіком.

- **Змішана освіта або гібридна.** Поєднує в собі синхронне та асинхронне навчання.

У кожній із цих груп можуть існувати такі види дистанційного навчання:

- відеоконференції;
- аудіоконференції;
- вебінари;
- відеолекції;
- аудіолекції;

- лекції у текстовому форматі;
- презентації;
- конспекти;
- кейси;
- способи радіо та телекомунікації.

1.4 Принципи якісного електронного навчання

E-learning може бути як ефективним інструментом освіти, так і серйозною перешкодою на шляху до отримання знань [12].

- **Якість освітніх матеріалів** – це перший та найголовніший принцип якісного e-learning. Важливо, щоб інформацію було викладено послідовно, а всі навчальні матеріали курсу, такі як фото, відео, аудіозаписи, конспекти, презентації були інформативними, зрозумілими та якісними.

- **Мультиформатність.** Допомогає підтримувати залученість студентів протягом усього освітнього процесу незалежно від складності теми, а також дозволяє краще донести інформацію. Мультиформатність передбачає використання та чергування різних інструментів, наприклад аудіозаписів, текстових матеріалів, відеозаписів, презентацій.

- **Простота та доступність.** Всі навчальні матеріали курсу мають бути доступні студентам та прості у використанні. Наприклад, якщо тьютор використовує LMS платформу для дистанційної освіти, то у всіх учнів має бути доступ до неї. Більш того, важливо, щоб їм не потрібно було заповнювати десятки полів для реєстрації, довго шукати файл з уроками або кнопку завантаження матеріалів. Складнощі з доступом часто стають причиною низької залученості, втрати зацікавленості та відсіювання студентів.

- **Результативність.** Кожен курс має ключову мету, досягти якої можна тільки якщо просуватися до неї поетапно, крок за кроком вирішуючи

поставлені проміжні завдання. Тому навчальний курс завжди важливо розбивати на частини, між якими студенти закріплюватимуть пройдений матеріал за допомогою практичних завдань та тестів.

- **Персоналізація.** Якісне електронне навчання потребує чіткого орієнтування на цільову аудиторію. Рівень підготовки, необхідний для проходження курсу, та складність освітнього матеріалу мають великий вплив на успішність та мотивацію студентів у навчанні. Тому якісне e-learning – це завжди персоналізований підхід до учнів та їх сегментація залежно від рівня знань та навичок.

- **Соціалізація.** Принцип, який має на увазі взаємодію студентів між собою та з тьютором. Це можуть бути групи або чати обговорень, де студенти ставлять питання, діляться своїми думками про уроки та досягнення, підтримують одне одного. Соціалізація підвищує мотивацію студентів у навчанні, допомагає надати підтримку тим, хто цього потребує, і головне, дозволяє зібрати зворотний зв'язок для покращення курсу та підвищення його якості.

Топ-3 системи для онлайн-навчання

Перше, що необхідно зробити – звернути увагу на системи дистанційного навчання, які поширені в усьому світі. ІТ-технології приходять на допомогу викладачам та студентам: існує багато інструментів та продуктів, розроблених для підтримки онлайн-навчання, і їх можна підключити, не виходячи з дому, маючи лише доступ до інтернету.

Наведемо ТОП-3 систем, які, на нашу думку, можна підключити за 2 дні і не втратити зв'язок зі студентами під час карантину [21].

Moodle – безкоштовна і відкрита система управління навчанням, яка може поєднувати у собі комунікацію між викладачами та студентами. Надає безліч можливостей, серед яких: виконання завдань, завантаження файлів, обмін повідомленнями, оцінювання та календар подій. Також, у Moodle

інтегровані сучасні технології для перевірки робіт на плагіат плагіатчекером Unicheck.

Google Classroom – безкоштовний веб-сервіс для обміну файлами. У сервісі можна завантажувати роботи, редагувати їх, оцінювати тестові або контрольні роботи. Для початку роботи сервісу достатньо мати лише пошту Google (Gmail). Сервіс може допомогти не випасти з процесу навчання як маленьким школам, так і великим закладам освіти.

«Microsoft Teams» – центр для командної роботи в Office 365. Це більш спрощений варіант систем управління навчанням, проте він дозволяє класу чи навчальній групі комунікувати та обмінюватися файлами. Програма об'єднує все в спільному робочому середовищі, яке містить чат для обговорень, файлообмінник та корпоративні програми.

Перевірка на плагіат

Дистанційне навчання вирішує проблему не лише фізичної присутності студента та викладача в одній лекційній аудиторії, а й полегшує доступ до навчальних матеріалів, тестових завдань та надає можливість перевірки завдань онлайн. Одним із плюсів дистанційного навчання та використання онлайн-ресурсів для нього, є інтеграція з системами перевірки робіт на плагіат. До прикладу, поширений в Україні Moodle інтегрований із плагіатчекером Unicheck, за допомогою якого викладач одразу може перевірити наявність запозичень чи плагіату у рефераті, курсовій, есе чи будь-якій іншій текстовій роботі студента [23].

Онлайн-навчання – надзвичайно актуальний метод підтримання безперервності освітнього процесу під час карантину. Незважаючи на те, як довго він триватиме – викладач має можливість підтримувати зв'язок з учнями та студентами, допомагати їм та постійно перевіряти їхні роботи. Безумовно, такі можливості мають розглядатися не лише як вимушені міри: перехід освіти в онлайн має стати рівноправною складовою освітнього процесу разом з стаціонарним викладанням. Це майбутнє, до якого мають

готуватися освітні заклади всього світу. І якщо ми не хочемо залишитися поза світовими тенденціями – то якраз зараз Україна має чудовий шанс почати масове запровадження онлайн-навчання.

1.5 Огляд можливостей LMS систем

Moodle

Moodle – найпопулярніша безкоштовна LMS із відкритим вихідним кодом, орієнтована, перш за все, на організацію взаємодії між викладачем і учнями, хоча також підходить для організації дистанційних курсів та підтримки очного навчання.

Moodle – web-орієнтоване середовище, що можна масштабувати і налаштовувати. Відрізняється високим ступенем безпеки і пропонує великий набір інструментів для комп'ютеризованого і дистанційного навчання. Moodle підтримується мережею сертифікованих партнерів, а також має активне співтовариство користувачів і розробників по всьому світу (більше, ніж 129 мільйонів активних користувачів). Основна навчальна одиниця Moodle – навчальний курс [21].

Плюси. Moodle має вбудований конструктор курсів і підтримує, серед іншого, асинхронне і змішане навчання, гейміфікацію, мобільне навчання, стандарти SCORM, синхронне навчання, відеоконференції і багато іншого. Безліч плагінів. Відкритий вихідний код.

Мінуси. При всіх перевагах відкритого коду, архітектура системи дуже складна і допрацьовувати самостійно Moodle можна, але в якийсь момент ви зрозумієте, що легше було написати з нуля. Та й інтерфейс (UI) системи залишає бажати кращого.

Talent LMS

Talent LMS – хмарна e-learning платформа для навчання співробітників, партнерів і клієнтів, надзвичайно легка у використанні. Дана

LMS відрізняється простотою і чіткістю інтерфейсу, має вбудований конструктор курсів, інтуїтивно зрозуміла і швидко налаштовується, що дозволяє отримувати доступ до курсів без необхідності встановлювати програмне забезпечення.

Плюси. Велика перевага даної системи - наявність простої і зрозумілої аналітики всього, що відбувається в навчальному середовищі. Варто відзначити потужну підтримку SCORM & TinCan (xAPI), налаштування платного доступу до курсів, підтримку відеоконференцій і гейміфікації, розширюваних профілів користувачів, мобільне навчання і багато іншого. Використовується в більш, ніж 70 000 організацій по всьому світу.

Мінуси. Деякі обмеження кастомізації, тестування, обмежені налаштування повідомлень.

SAP Litmos LMS

Litmos – популярна, зазначена нагородою G2 як найкраща корпоративна багатофункціональна платформа 2019 для електронного навчання. Її називають найзручнішою у використанні LMS у світі завдяки сучасному дизайну і простоті інтерфейсу.

Плюси. Ключовими особливостями системи є наявність бібліотеки готових курсів, гнучка й автоматизована система звітності, управління користувачами. Платформа повністю розширюється завдяки потужному API і готовим з'єднувачів для додатків. Крім цього, LMS підтримує змішане і асинхронне навчання, налаштування платного доступу до курсів, гейміфікацію, стандарти SCORM, синхронне навчання, відеоконференції і багато іншого. Має локалізацію на більш, ніж 24 мовами.

Мінуси. Підтримка здійснюється через систему онлайн-тікетів (навіть після дзвінка створюється тікет від вашого імені), що збільшує час очікування, складності з об'єднанням курсів, недоліки інтерфейсу в режимі для учнів.

Docebo

Docebo – модульна LMS, особливістю якої є розширена кастомизація і поєднання формального, експериментального і соціального навчання з управлінням навичками на базі використання штучного інтелекту. Складається з 4 модулів: Learn (основний модуль, що входить у базову вартість), Coach & Share, Extended Enterprise і Perform.

Платформа підтримує інтеграцію з десятками зовнішніх сервісів, у тому числі Google Analytics, Slack, WordPress, Drupal, Salesforce CRM, Shopify та ін., а також популярними інструментами для проведення відеоконференцій, наприклад, Adobe Connect, Cisco Webex або Onsync. Також Docebo має вбудований конструктор курсів, однак, він менш зручний у використанні в порівнянні з іншими.

Плюси. Серед безумовних переваг даної системи - можливість підключати та відключати модулі, неформальне соціальне навчання, локалізація на більш, ніж 40 мовами, управління навичками, підтримка змішаного і мобільного навчання, необмежений обсяг сховища даних, оплата тільки за активних користувачів і багато іншого.

Мінуси. Ціна.

Canvas LMS

Canvas – багатообіцяюча платформа для електронного навчання, спочатку розроблена для навчальних закладів. Це не тільки LMS, але і безліч іншого сумісного ПЗ.

Плюси. Наявність сучасних інструментів для створення курсів, відкритий API і, завдяки йому, – підтримка численних сторонніх розширень та інтеграцій, що дозволяє розширити функціонал навіть без наявності ІТ-знань. Також до плюсів можна віднести зручність використання вкладок і

контекстного меню в інтерфейсі, посилену безпеку, можливості для мобільного навчання.

Мінуси. Серед недоліків системи можна відзначити відсутність гейміфікації. Однак компанія-розробник Instructure також представила Arc - інклюзивну відео платформу для онлайн-навчання, що легко може використовуватися з Canvas для завантаження та обміну відео в цифровому класі, і дозволяє студентам і викладачам коментувати відео, створюючи бесіди.

Source LMS – система дистанційного навчання, створена Evergreen

Команда Evergreen розробила систему, що надає широкі можливості як для вчителів, так і для учнів.

Source LMS – платформа, що дозволяє не тільки проводити заняття дистанційно, але й:

- керувати всім процесом навчання в єдиному і зручному інтерфейсі,
- проводити заняття з демонстрацією за допомогою віртуальної дошки "Whiteboard",
- створювати/проходити курси і тести різних рівнів,
- контролювати склад навчальних груп,
- управляти ролями вчителя й учня.

1.6 Автоматизація електронного навчання

Автоматизація електронного навчання – це автоматизація завдань, пов'язаних з онлайн-навчанням. До них належать, але не обмежуються [14]:

- оцінювання та відгук
- взаємооцінка та спілкування

- адміністрація та підтримка викладачів
- навчальна діяльність онлайн

Такі технології, як машинне навчання (ML) і обробка рідної мови (NLP), роблять автоматизацію легкою та економічно ефективною. Вони дозволяють викладачам генерувати автоматичне оцінювання та створювати цілі навчання для окремих студентів. Вони також дозволяють адміністративному персоналу налаштовувати автоматичні сповіщення.

Переваги автоматизації онлайн-навчання

Автоматизація надає переваги для тих, хто навчається онлайн, і професіоналів електронного навчання. Наприклад, автоматизація дозволяє викладачам витрачати більше часу на активне наставництво студентів, оцінювання роботи в більшому масштабі, зосередження на основних видах діяльності, як-от модерація дискусійних форумів, і створення значущих стосунків зі студентами [23].

П'ять основних переваг автоматизованого електронного навчання [3]:

1. Автоматизація електронного навчання покращує доступ до матеріалів курсу та важливої інформації. Автоматизація дозволяє викладачам створювати онлайн-навчання без необхідності шукати та купувати фізичні підручники. Натомість викладачі можуть надавати студентам електронний навчальний контент, до якого вони можуть отримати миттєвий доступ із будь-якого пристрою.

Коли навчальний матеріал для онлайн-класів змінюється, автоматизація може ділитися оновленою інформацією зі студентами, які навчаються в класі. Цей автоматизований процес гарантує, що всі учні отримають останню версію будь-яких нотаток, матеріалів для читання, відео та інших матеріалів.

Так само автоматизація може сповіщати студентів про майбутні кінцеві терміни занять і терміни виконання завдань. Це гарантує, що

студенти знають і можуть відповідати поточним вимогам для проходження курсу.

2. Автоматизація електронного навчання робить процес електронного навчання більш привабливим. Автоматизація не означає зменшення людської взаємодії. Все навпаки.

Інструктори можуть автоматизувати створення груп для однорангової взаємодії. Тоді студенти можуть ставити запитання або співпрацювати над проектами класу без ручної організації інструктором. Це допомагає підвищити залученість студентів і співпрацю між іншими учнями, створюючи більш ефективний досвід електронного навчання.

3. Автоматизація електронного навчання сприяє швидкому оцінюванню та зворотному зв'язку. Дві загальні сфери, в яких автоматизація є кращою в онлайн-освіті, це оцінювання та зворотний зв'язок. Це допомагає викладачам оцінювати роботи, іспити та завдання швидше, ніж якби вони виконували ці завдання вручну. Викладачі можуть негайно надати учням зворотний зв'язок і дозволити їм рухатися вперед у власному темпі після того, як вони опанують певну область знань.

Крім того, автоматизація надає студентам узгоджені стандарти для оцінювання їх роботи.

4. Автоматизація електронного навчання підвищує ефективність адміністрування та підтримки викладачів. Інструменти автоматизації можуть керувати повсякденними завданнями, пов'язаними з підтримкою викладачів, такими як оновлення матеріалів курсу або відповіді на переважну більшість запитів студентів. Наприклад, автоматизація дозволяє викладачам оновлювати або змінювати свої онлайн-курси без доступу до багатьох облікових записів або запам'ятовування довгих довідкових кодів.

Коли коледжі та університети запровадять автоматизацію, вони зможуть покращити збір даних для показників задоволеності студентів. Наприклад, автоматизація може надсилати студентам опитування про

задоволеність клієнтів після того, як вони закінчили свої курси електронного навчання. Процес автоматизації гарантує, що студенти отримають опитування вчасно, тому вони мають більшу ймовірність швидкої відповіді. Інструменти автоматизації також можуть надсилати подальші повідомлення студентам, які не відповідають на перший запит.

5. Автоматизація електронного навчання підтримує персоналізовані можливості навчання. Інструменти автоматизації можуть допомогти налаштувати курси відповідно до унікальних навчальних потреб кожного студента. Наприклад, автоматизація може збирати інформацію про стилі навчання та здібності учнів.

Це дозволяє викладачам використовувати інструменти автоматизації, такі як адаптивне тестування або автоматичне оцінювання есе, щоб персоналізувати матеріал, який вони надають, залежно від того, наскільки добре кожен студент реагує на певні методи навчання (наприклад, відеолекції чи текстові інструкції). Вони також можуть використовувати автоматизацію для надання персоналізованого контенту на основі успіхів студентів, прогалин у знаннях або інтересів. Якщо учень не проходить предмет, автоматизація може надати йому індивідуальні інструкції в цій області, щоб вони могли покращити свій час.

1.7 Вибір напрямку роботи

Одними з найбільш відомих світових онлайн-платформ є Coursera, OpenedX, Udacity, Udemy, Lynda і SkillShare [12]. Сервіси Coursera і OpenedX нагадують звичайну академічну освіту і є спробою відтворити університетське навчання онлайн і зробити його більш доступним. Їх основа – теоретичні університетські курси, які за структурою та наповненням мало чим відрізняються від своїх аналогів в вузах. Udacity, Udemy, Lynda і SkillShare представляють декілька інший напрямок, де основний контент –

практичні відео-лекції, майстер-класи та тьюторіали від практиків і професіоналів своєї області. Особливістю даних сервісів є можливість оперативного оволодіння конкретними практичними навичками або знаннями.

Що стосується української онлайн-освіти, то вона почала свій розвиток у 2013 році з проекту Prometheus – онлайн-платформи на базі OpenedX, далі з'явилася EdEra [2]. Дані сервіси відносяться до дистанційної онлайн-освіти «академічного типу». У 2015 році з'явився проект EDUGET, який реалізує професійно-орієнтований підхід для допомоги користувачам в отриманні практичних навичок, які так затребувані на ринку праці [14].

Однак, не дивлячись на всі переваги існуючих онлайн-сервісів, у них є і суттєві недоліки. А саме, дані онлайн-курси реалізують онлайн-освіту шляхом використання електронних лекцій і відео-уроків. І якщо при вивченні теоретичного матеріалу студент має можливість прямої взаємодії з викладачем (наприклад, за допомогою Skype), то при виконанні практичних та лабораторних робіт така можливість, як правило, відсутня. Особливо це стосується технічної освіти. Таким чином, для виконання практичних робіт користувачеві потрібно переглянути відео-урок, де описані чіткі інструкції з виконання роботи, а потім виконати її самостійно і показати результат викладачеві. При цьому викладач не має можливості бачити сам процес виконання і вносити в нього відповідні поправки і корективи в режимі реального часу. З лабораторними роботами все набагато складніше. Тут, як правило, є два варіанти. Або студент просто переглядає відео-ролик з лабораторної роботою, а потім обговорює його з викладачем, або після відповідної підготовки студенту все ж необхідно прибути до навчального закладу для її виконання нехай навіть у зручний для нього час, що є досить складним, якщо той, хто навчається, знаходиться в іншому місті або за кордоном. Тим більше це є складним завданням під час дистанційного навчання.

Зі всього вищесказаного можна зробити висновок, що відсутність прямої взаємодії з викладачем саме при отриманні практичних навичок роботи є істотним недоліком сучасної дистанційної освіти або й зовсім неможливістю її повноцінної реалізації, особливо, якщо це стосується технічних спеціальностей.

Таким чином, метою даної кваліфікаційної роботи є розробка автоматизованої системи дистанційного навчання основам корабельної інженерії у вищих навчальних закладах, яка дозволить підвищити кількість засвоєних практичних навичок та ефективність сприйняття інформації, а також скоротити час на вивчення матеріалу, у тому числі і час, витрачений викладачем на подання інформації та прищеплення практичних навичок у студентів.

Метою створення системи є навчання студентів та практикуючих конструкторів роботі у середовищі системи автоматизованого проектування (САПР). У якості такої САПР може виступати будь-яка система високого рівня типу CAD/CAM/CAE/PDM, а саме CADMATIC, Tribon, Aveva Marine і т.п. [5].

Основними завданнями, що ставляться у роботі, є:

1. Аналіз предметної галузі;
2. Вивчення програм-аналогів;
3. Узагальнення та систематизація матеріалу для системи, що розробляється;
4. Розробка технічного завдання до проекту;
5. Створення структурної та функціональної схем навчальної системи;
6. Упорядкування алгоритму роботи системи;

Основні вимоги до системи, що розробляється, а також її класифікаційна приналежність представлені на рис. 1.4.

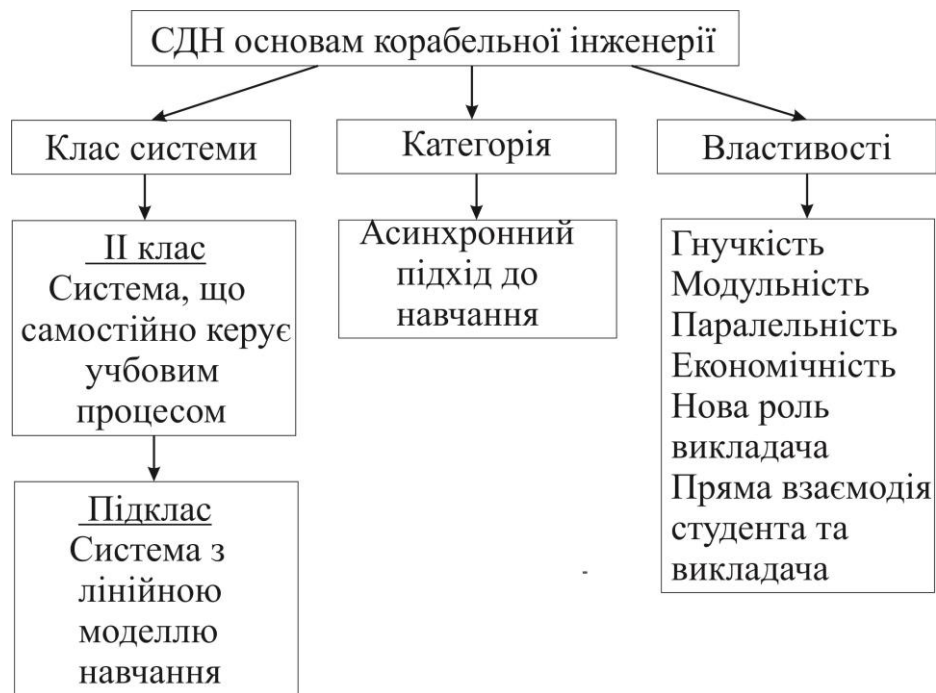


Рисунок 1.4 – Схема класифікаційної приналежності системи дистанційного навчання

Висновки по розділу 1

1. В результаті аналізу предметної області вивчено та проведено порівняння програм-аналогів комп'ютерних систем дистанційного навчання, що дозволило узагальнити та систематизувати матеріал для розроблюваної дистанційної системи.

2. Проведений аналіз дозволив вибрати основний напрямок кваліфікаційної роботи – розробка автоматизованої системи дистанційного навчання основам корабельної інженерії, класифікувати систему, виокремити основні вимоги до системи і визначити її основні властивості.

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ НА СИСТЕМУ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

2.1. Загальні відомості

2.1.1. Повне найменування системи: Автоматизована система дистанційного навчання основам корабельної інженерії у вищих навчальних закладах.

Коротка назва системи: АСДН ОКІ у ВНЗ.

2.1.2. Підстава для проведення робіт

Робота виконується виходячи з завдання на кваліфікаційну роботу (магістерську роботу).

2.1.3. Найменування організацій – Замовника та Розробника

Замовник: Кафедра морського приладобудування Навчально-наукового інституту Автоматики та електротехніки Національного університету кораблебудування ім. адм. Макарова (НУК) спільно з Інститутом новітньої корабельної інженерії (ІНКІ) при НУК, адреса: м. Миколаїв, пр. Леніна, 9, тел. 47-92-50.

Розробник: студент групи 6651м Бучацький Р.В. кафедри морського приладобудування ННІ Автоматики та електротехніки НУК.

2.1.4. Планові терміни початку та закінчення робіт:

Початок робіт: 28.01.2024 р.

Закінчення робіт: 10.11.2024 р.

2.1.5. Порядок оформлення та пред'явлення результатів робіт

Роботи зі створення АСДН ОКІ у ВНЗ здаються Розробником поетапно відповідно до календарного плану Завдання на кваліфікаційну роботу. Після закінчення кожного з етапів робіт Розробник здає Замовнику відповідні звітні документи етапу (відповідні розділи пояснювальної записки кваліфікаційної роботи, а також креслення та плакати), склад яких визначено Завданням.

2.2. Призначення та цілі створення системи

2.2.1. Призначення системи

АСДН ОКІ у ВНЗ призначена для підвищення якості навчання студентів технічних спеціальностей, а саме, майбутніх корабелів, з точки зору одержання практичних навичок під час виконання лабораторних робіт.

Основним призначенням АСДН ОКІ у ВНЗ є автоматизація дистанційного процесу навчання майбутніх та практикуючих конструкторів основам роботи у сучасних САПР, задіяних у навчальних та бізнес-процесах Замовника.

2.2.2 Цілі створення системи

АСДН ОКІ у ВНЗ створюється з метою:

- підвищення якості отриманої в процесі навчання інформації (повноти, достовірності, своєчасності, узгодженості);
- створення єдиної системи звітності за показниками навчання;
- забезпечення збору та первинної обробки вихідної інформації, необхідної для підготовки звітності за показниками навчання.

У результаті створення системи мають бути покращені значення наступних показників:

- Кількість та якість одержаних практичних навичок роботи у середовищі систем автоматизованого проектування ;
- загальний час навчання роботі у середовищі САПР;

– кількість студентів, що одночасно навчаються роботі у середовищі САПР.

2.3. Характеристика об'єктів автоматизації

У якості об'єкту автоматизації виступають навчальні процеси, що протікають на кафедрі морського приладобудування НУК при вивченні дисциплін «Основи корабельної інженерії», «Основи інженерії суден та судових систем», а також бізнес-процеси, що виконуються в структурних підрозділах ІНКІ, при підготовці майбутніх конструкторів суден та підвищенні кваліфікації. практикуючих конструкторів.

2.4. Вимоги до системи

2.4.1. Вимоги до системи загалом

АСДН ОКІ у ВНЗ має бути централізованою.

У Системі передбачається виділити такі функціональні підсистеми:

– підсистема мультимедійного навчання, яка призначена для реалізації прискореного процесу навчання користувачів роботі у середовищі САПР шляхом використання систематизованого комплексу відео-уроків;

– тестова підсистема, яка призначена для перевірки отриманого рівня знань користувачів, а також для формування та візуалізації звітності;

– підсистема практичного навчання, яка призначена для виконання лабораторних завдань у середовищі САПР з віддаленим доступом при прямій взаємодії студента та викладача в режимі реального часу по аналогії з лабораторними заняттями.

Система має підтримувати такі режими функціонування:

– основний режим, у якому підсистеми АСДН ОКІ у ВНЗ виконують усі свої основні функції;

– профілактичний режим, у якому одна чи всі підсистеми АСДН ОКІ у ВНЗ не виконують своїх функцій.

В основному режимі функціонування АСДН ОКІ у ВНЗ має:

- забезпечувати роботу користувачів у режимі 24 години на добу, 7 днів на тиждень;
- виконання своїх функцій – навчання користувачів роботі в середовищі САПР, перевірка отриманого рівня знань, візуалізація результатів.

У профілактичному режимі АСДН ОКІ у ВНЗ має забезпечувати можливість проведення наступних робіт:

- технічне обслуговування;
- модернізація апаратно-програмного комплексу;
- усунення аварійних ситуацій.

2.4.2. Вимоги до чисельності та кваліфікації персоналу системи

До складу персоналу, необхідного для забезпечення експлуатації АСДН ОКІ у ВНЗ у рамках відповідних підрозділів Замовника, необхідно виділення наступних відповідальних осіб:

- керівник експлуатуючого підрозділу – 1 особа;
- адміністратор АСДН ОКІ у ВНЗ – 1 особа.

До кваліфікації персоналу, який експлуатує АСДН ОКІ у ВНЗ, пред'являються такі вимоги:

- кінцевий користувач – знання загального пристрою судна та конструкції корпусу, знання та навички роботи з САПР середнього рівня;
- адміністратор АСДН ОКІ у ВНЗ – знання апаратної та програмної частини АСДН ОКІ у ВНЗ.

2.4.3. Вимоги до надійності

Рівень надійності має досягатися узгодженим застосуванням організаційних, організаційно-технічних заходів та програмно-апаратних засобів.

Надійність має забезпечуватися за рахунок:

- застосування технічних засобів та системного програмного забезпечення, що відповідають класу виконуваних завдань;
- своєчасного виконання процесів адміністрування АСДН ОКІ у ВНЗ;
- дотримання правил експлуатації та технічного обслуговування програмно-апаратних засобів;
- попереднього навчання користувачів та обслуговуючого персоналу.

При роботі системи можливі такі аварійні ситуації, що впливають на надійність роботи системи:

- збій у електропостачанні персонального комп'ютера чи робочої станції;
- помилки АСДН ОКІ у ВНЗ, не виявлені при налагодженні та випробуванні системи;
- збої програмного забезпечення.

До надійності обладнання висуваються такі вимоги:

- як апаратні платформи повинні використовуватися засоби з підвищеною надійністю;
- застосування технічних засобів відповідних класу виконуваних завдань;
- апаратно-програмний комплекс АСДН ОКІ у ВНЗ повинен мати можливість відновлення у випадках збоїв.

Надійність програмного забезпечення АСДН ОКІ у ВНЗ має забезпечуватись за рахунок:

- надійності загальносистемного програмного забезпечення та програмного забезпечення, що розробляється Розробником;
- проведення комплексу заходів налагодження, пошуку та виключення помилок;
- веденням журналів системних повідомлень і помилок підсистем для подальшого аналізу та зміни конфігурації.

Вимоги до складу та параметрів технічних засобів

2.4.4 Вимоги до складу та параметрів технічних засобів

Система має працювати на сервері та x86 сумісних персональних комп'ютерах.

Мінімальна конфігурація комп'ютера, з якого будуть підключатися та робочої станції:

- центральний процесор – AMD Ryzen 3 1200 3.2GHz або Intel Core i3-8100 3.6GHz або краще;
- оперативна пам'ять – DDR4-2400 4096 Мб або краще;
- вимоги до графічного адаптера – підтримка OpenGL 3.2;
- обсяг вільного місця на жорсткому диску – 1536 Мб;
- швидкість передачі даних через інтернет – 6 Мбіт/с.

Рекомендована конфігурація комп'ютера, з якого будуть підключатися та робочої станції:

- центральний процесор – AMD Ryzen 5 3600 3.6GHz або Intel Core i5-10500 3.1GHz або краще;
- оперативна пам'ять – DDR4-3200 8192 Мб або краще;
- вимоги до графічного адаптера – підтримка OpenGL 3.2;
- обсяг вільного місця на жорсткому диску – 3072 Мб;
- швидкість передачі даних через інтернет – 50 Мбіт/с.

Рекомендована конфігурація для серверу або хостингу:

- веб-сервер – Apache HTTP Server;
- місце на диску – 10240 Мб;
- оперативна пам'ять – 512 Мб;
- PHP – версії 5.4 і вище;
- СУБД – MySQL 5.0.4 і вище;
- ширина мережевого каналу – 100 Мбіт/с.

Мережевий адаптер та BIOS материнської плати робочої станції повинен підтримувати Wake-on-LAN, також зовнішня IP адреса має бути постійною.

2.4.5 Вимоги до програмної сумісності

Комп'ютер, з якого буде здійснюватися підключення, повинен працювати під операційною системою: Windows(8/8.1/10/11), Linux ARM або MacOS(10.12 Sierra і вище).

Робоча станція має працювати під операційною системою Windows (8/8.1/10 Pro).

Сервер повинен працювати під управлінням веб-сервера Apache і підтримувати PHP (5.4 і вище), а також MySQL (5.0.4 і вище).

2.4.6. Вимоги до ергономіки та технічної естетики

АСДН ОКІ у ВНЗ має забезпечувати зручний для кінцевого користувача інтерфейс, який відповідає таким вимогам:

- інтерфейси підсистем мають бути типізовані;
- має бути забезпечено наявність україномовного та англomовного інтерфейсу користувача;
- тип і розмір шрифту повинні відповідати умові зручності читання та основним стандартам до оформлення тексту автоматизованих комп'ютерних систем (рекомендовано шрифт Times New Roman або Arial розміром 12...14);
- у палітрі кольорів повинні переважати кольори приглушених тонів.

2.4.7. Вимоги до лінгвістичного забезпечення

При реалізації системи слід застосовувати такі мови високого рівня: C++, Java, Php, Delphi та ін.

Для організації діалогу системи з користувачем повинен застосовуватися графічний віконний інтерфейс користувача.

2.4.8. Вимоги до програмного забезпечення

До забезпечення якості програмних засобів висуваються такі вимоги:

- функціональність має забезпечуватися виконанням підсистемами всіх їх функцій;
- надійність повинна забезпечуватись за рахунок попередження помилок – недопущення помилок у готових програмних засобах;
- ефективність має забезпечуватися з допомогою прийняття відповідних, правильних рішень різних етапах розробки програмних засобів і системи загалом;
- супроводжуваність повинна забезпечуватися за рахунок використання в програмному тексті опису об'єктів та коментарів; використанням осмислених та стійко помітних імен об'єктів; розміщенням не більше одного оператора у рядку тексту програми; уникненням створення фрагментів текстів програм із неочевидним чи прихованим змістом.

2.4.9. Вимоги до математичного забезпечення

Не пред'являються.

2.4.10. Вимоги до метрологічного забезпечення

Не пред'являються.

2.4.11. Вимоги до організаційного забезпечення

Основними користувачами АСДН ОКІ у ВНЗ є студенти та випускники НУК, а також практикуючі конструктори суднобудівного профілю. Склад співробітників кожного з підрозділів визначається списком академічних груп та штатним розкладом Замовника, який, у разі потреби, може змінюватись.

До організації функціонування АСДН ОКІ у ВНЗ та порядку взаємодії персоналу, що забезпечує експлуатацію, та користувачів пред'являються такі вимоги:

– у разі виникнення з боку функціонального підрозділу необхідності зміни функціональності АСДН ОКІ у ВНЗ, користувачі повинні діяти так: описати, що мають робити користувачі у разі потреби доопрацювання системи;

– підрозділ, який забезпечує експлуатацію системи, повинен заздалегідь (не менше ніж за 3 дні) інформувати всіх користувачів (із зазначенням точного часу та тривалості) про перехід її до профілактичного режиму.

2.4.12. Вимоги до патентної чистоти

За всіма технічними та програмними засобами, що застосовуються в системі, повинні дотримуватися умов ліцензійних угод та забезпечуватись патентна чистота.

2.5. Склад та зміст робіт зі створення системи

Роботи зі створення АСДН ОКІ у ВНЗ виконуються за слідуючими етапами:

№ п/п	Найменування етапу	Строк виконання
1	Аналіз систем дистанційного навчання даної області	2 тижні
2	Розробка технічного завдання	1 тиждень
3	Розробка структурної та функціональної схем системи	1 місяць
4	Розробка алгоритму роботи системи	2 тижні
5	Тестування системи	1 тиждень
6	Розробка робочої документації на систему (пояснювальна записка, графічна частина)	2 тижні

2.6. Порядок контролю та приймання системи

Система піддається випробуванням таких видів:

- попередні випробування;
- досвідчена експлуатація;
- приймальні випробування.

Склад, обсяг та методи попередніх випробувань системи визначаються документом «Програма та методика випробувань», що розробляється на стадії «Робоча документація».

Склад, обсяг та методи дослідної експлуатації системи визначаються документом «Програма дослідної експлуатації», що розробляється на стадії «Введення в дію».

Склад, обсяг та методи приймальних випробувань системи визначаються документом «Програма та методика випробувань», що розробляється на стадії «Введення в дію» з урахуванням результатів проведення попередніх випробувань та дослідної експлуатації.

2.7. Джерела розробки

Це Технічне завдання розроблено на основі наступних документів та інформаційних матеріалів [8]:

- завдання на кваліфікаційну роботу;
- ГОСТ 24.701-89 "Надійність автоматизованих систем управління";
- ГОСТ 34.602-89 «Технічне завдання створення автоматизованої системи»;
- ГОСТ 34.003-90 «Автоматизовані системи. Терміни та визначення»;
- ГОСТ 34.601-90 «Автоматизовані системи. Стадії створення»;
- Nupas-Cadmatic brochure [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nupas-cadmatic.com/item-lists/brochures/>.

Висновки по розділу 2

На підставі завдання на кваліфікаційну роботу було сформовано технічне завдання на розробку автоматизованої системи дистанційного навчання основам корабельної інженерії, що дозволяє створити автоматизовану систему для навчання студентів, випускників та практикуючих конструкторів суднобудівного профілю з отриманням глибоких практичних знань та навичок роботи у сучасних суднобудівних САПР високого рівня, які вимагає сьогоднішній ринок праці.

РОЗДІЛ 3. ЗАГАЛЬНА КОНЦЕПЦІЯ ТА ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ВІДДАЛЕНОГО НАВЧАННЯ

3.1 Концептуальна модель системи

Концепція, яку буде реалізовано в даній кваліфікаційній роботі, у першу чергу, стосується саме технічного навчання, оскільки саме в цій сфері виникла найбільша кількість проблем та викликів під час пандемії та воєнного стану, але дану концепцію також можна реалізувати для будь-якої іншої сфери освіти.

Як було зазначено вище, дана робота стосується вирішення проблем, які постали саме перед технічною освітою, тому у таблиці 3.1 наведено основні з них.

Таблиця 3.1 – Проблеми реалізації сучасної технічної освіти в дистанційному режимі

Проблеми	Причини виникнення
Труднощі використання сучасного прикладного програмного забезпечення, зокрема систем автоматизованого проектування, в дистанційному режимі	– велика вартість ліцензій такого роду систем для студентів; – високі системні вимоги, які недосяжні для персональних комп'ютерів та ноутбуків, що використовують звичайні студенти та інтерни; – недоступність у більшості випадків у вільному доступі навчальних матеріалів з роботи у сучасних системах автоматизованого проектування.
Труднощі захисту даних і безпеки ліцензій прикладного програмного забезпечення, зокрема систем автоматизованого проектування	– висока вартість для бюджетних організацій пропріетарного програмного забезпечення для організації каналів VPN;

	– неналежний захист даних серверу при використанні VPN відкритого доступу.
Неможливість виконання лабораторних робіт в режимі реального часу, і як результат, неможливість отримання практичних інженерних навичок при вивченні курсу	– можливість розміщення в університетських системах дистанційного навчання, наприклад, Moodle, GoogleClass та ін., лише відеороликів та електронних методичних вказівок для будь-якої практичної або лабораторної роботи; – неможливість віддаленої прямої взаємодії студента та викладача під час виконання роботи з причини, що вказано вище.

Розглядаючи дистанційну освіту як найбільш сучасну і дієву форму отримання знань, умінь і навичок [14], а також як необхідну форму навчання в сучасних умовах, для прикладу пропонується один з технічних курсів, який викладається в університеті, а саме «Основи корабельної інженерії», який було повністю реалізовано в дистанційному форматі.

Практична спрямованість даної дисципліни викликає певні труднощі при формуванні професійних навичок в дистанційному режимі. А саме, специфіка відповідного тренінгу передбачає виконання тривимірного моделювання судна (рис. 3.1) в одній із сучасних суднобудівних систем автоматизованого проектування (САПР), в нашому випадку CADMATIC (можуть мати місце і будь-які інші види САПР, наприклад, TRIBON, AVEVA Marine, E3D і т.п.) [15]. Причому вартість однієї ліцензії такого роду систем дуже висока, що «не по кишені» звичайному студенту або інтерну, який має намір пройти навчальний курс в даній системі.

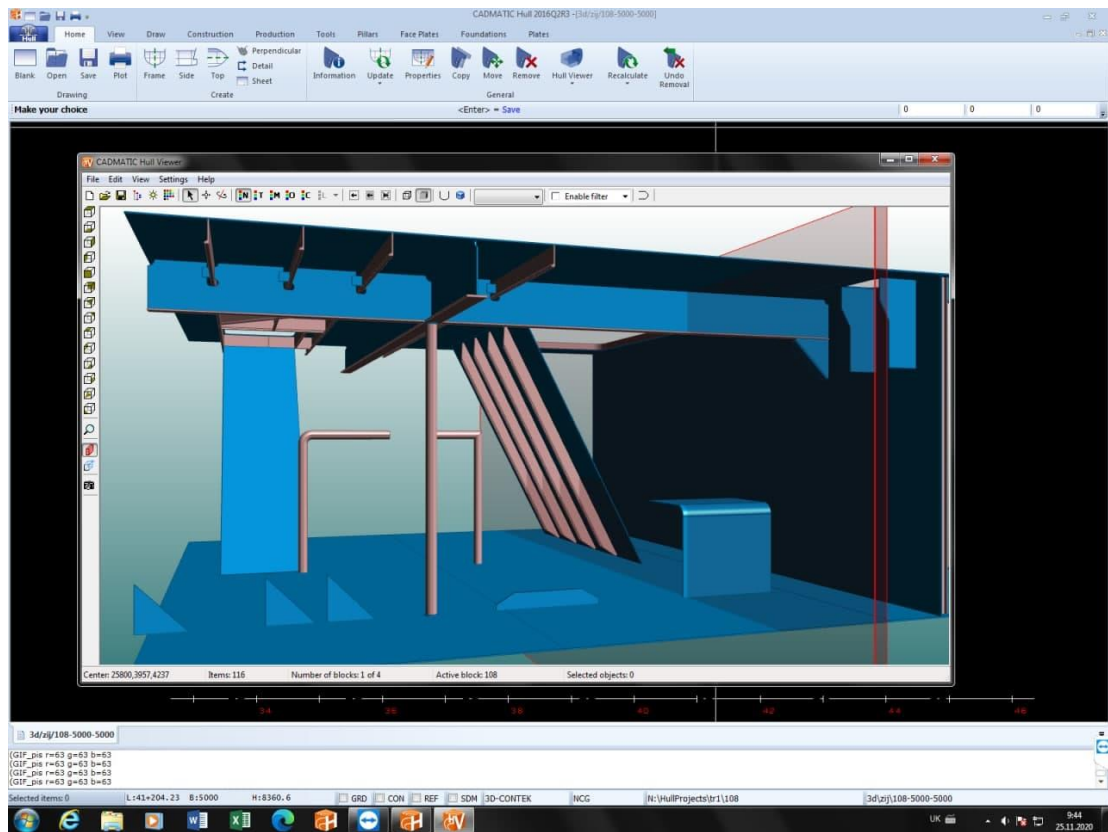


Рисунок 3.1 – Виконання практичної роботи в САПР CADMATIC

До пандемії та воєнного стану передбачалося, що студенти та інші бажаючі пройти навчання працюватимуть безпосередньо при університеті. Але в сучасних реаліях довелося перейти на інший формат освіти – повністю дистанційний режим навчання.

В результаті постало питання, яким чином можна реалізувати дистанційне навчання з даної дисципліни, щоб не вдаватися тільки до звичних відео-уроків і тестів. Як показав представлений у попередніх розділах аналіз інформаційних джерел, такого роду навчальні матеріали дають лише найменшу частку практичних інженерних навичок, що необхідні для роботи в такого роду системах проектування, як CADMATIC, і основних навичок, які необхідні для початку роботи в конструкторських бюро України та світу.

Відмітимо, що на сьогоднішній день для того, щоб бути конкурентоспроможним на ринку праці випускник університету (майбутній

інженер-конструктор в сфері суднобудування) має набути наступні практичні навички [12]:

- вміння працювати в сучасних суднобудівних САПР;
- вміння використовувати інструменти САПР для створення тривимірної конструкції корпусу судна за всіма вимогами до такого роду конструкцій;
- розробка якісної конструкторської документації у середовищі САПР;
- вміння розробляти проект судна, враховуючи вимоги замовника;
- проведення аналізу отриманих результатів для своєчасного виявлення та виправлення різного роду помилок.

У якості вирішення поставленого вище питання було запропоновано використання під час дистанційного навчання одночасно трьох комп'ютерних програм: Moodle, CADMATIC, TeamViewer. При цьому система Moodle [16] дозволяє в повній мірі реалізувати теоретичну частину курсу, а також виконати перевірку рівня знань шляхом проміжного і контрольного тестування. Система CADMATIC [17] забезпечує практичну частину курсу. Сервіс TeamViewer [18] дає контрольований доступ тому, хто навчається, до робочої станції, на якій встановлено систему CADMATIC, в дистанційному режимі з будь-якої точки світу. При цьому програма TeamViewer є лише одним з варіантів, який використовується в моделі, що було запропоновано, однак можливе використання і аналогів даного програмного забезпечення, таких як Chrome Remote Desktop, Getscreen.me, AnyDesk і т.п. Основні недоліки та переваги найбільш поширених у використанні такого роду утиліт [19] наведено в табл. 3.2. Аналогічно, замість системи Moodle можливе використання будь-якого її аналога, наприклад, Google Classroom, OpenedX, Udemy [20] і т.п.

Таблиця 3.2 – Порівняльна таблиця програмного забезпечення для віддаленого доступу до комп'ютеру

Назва програми	Переваги	Недоліки
TeamViewer	– просте підключення; – можливість запису відео поточної сесії; – швидка передача даних між комп'ютерами; – висока безпека, дворівнева перевірка справжності; – кроссплатформеність; – стабільна робота; – підтримка VPN-з'єднання.	– вимагає запуску на обох комп'ютерах; – використання лише одного сервера.
AnyDesk	– підтримка майже всіх основних платформ; – захист комп'ютера від несанкціонованого доступу; – низька затримка і швидка передача даних; – немає обмежень у безкоштовній версії; – робота з декількома віддаленими робочими столами на окремих вкладках.	– менша функціональність у порівнянні з попередньою програмою.
Chrome Remote Desktop	– безпека; – безкоштовність; – відсутність необхідності установки додаткового програмного забезпечення, якщо користуватися браузером Chrome; – стабільна і швидка робота; – доступність для всіх	– обмежена функціональність; – відсутня можливість передачі файлів.

	основних платформ.	
Getscreen.me	– можливість роботи з віддаленим комп'ютером як з телефону, так і з іншого комп'ютера; – одночасне підключення; – працює без виокремленого IP-адреса.	– обмеження безкоштовної версії (підключення триває не більше 15 хв.); – обмеження об'єму файлу, що передається (не більше 50 МБ).
Microsoft Remote Desktop	– протокол RDP, який використовується при доступі, в достатній мірі захищений і добре працює; – не потребує установки будь-якого додаткового програмного забезпечення.	– підключитися можна тільки до комп'ютера з Windows Pro і вище; – без додаткових налаштувань працює тільки з комп'ютерами, які знаходяться в одній локальній мережі або мають статичні IP в Internet.

Як видно з табл. 3.2, максимально забезпечують усі системні та функціональні вимоги саме перші дві системи: TeamViewer та AnyDesk. При цьому програма TeamViewer є найбільш функціональною, популярною та розповсюдженою серед такого роду сервісів, тому саме її було використано у схемі, що запропоновано.

Щодо використання тривимірної системи CADMATIC в курсі «Основи корабельної інженерії», яка саме і забезпечує отримання практичних інженерних навичок майбутніми конструкторами, то тут треба виділити наступне [17]:

- на даний момент CADMATIC є однією з провідних САПР на світовому ринку суднобудування та має більше 950 користувачів в 57 країнах світу (відомі у світі користувачі системи такі, як DAMEN, Wartsila, Ulstein, Oshima, IHC Holland, STX Finland Cruise і т.і.);

- система використовується в комерційному, військовому суднобудуванні та при будівництві яхт;
- система являється відкритою з гнучким інтерфейсом;
- короткий термін навчання роботі з системою;
- висока швидкість створення тривимірної моделі в системі (на 30 % швидше, ніж в аналогічних системах).

Але для даного навчального курсу може бути використано і інші аналогічні САПР, такі як TRIBON, AVEVA Marine та ін., які також займають провідні позиції в області суднобудування.

При цьому важливим є той факт, що при роботі користувачів з системою CADMATIS на сервері, де встановлено систему, записується спеціальний файл протоколу їх роботи: dm_nlc_log.txt. Даний запис представляє собою один ряд, що складається з наступних полів: дата і час від'єднання користувача від сервера; дата і час підключення до сервера; умовне ім'я комп'ютера; ім'я користувача в операційній системі робочої станції і в системі контролю доступу сервера; найменування потрібного модуля CADMATIS; кількість відпрацьованих годин і хвилин. У якості прикладу наводимо наступний рядок:

```
Logged out '08.10.2020 12:06': <login: Thu Oct 8 08:36:43 2020>  
<host:07> <user: User07> <app: Hull GUI - Educational> <hours:3>  
<minutes:30>
```

Даний файл зберігається на сервері.

Таким чином, даний файл надає викладачеві всю необхідну інформацію про реальну роботу студента під час дистанційного навчання при проходженні курсу «Основи корабельної інженерії».

Сам курс розміщений на одній зі сторінок сервера дистанційної освіти Moodle. Після початку навчання кожен студент отримує від викладача

пароль доступу до курсу або до окремих його частин, після чого той, хто навчається, може переглянути матеріали електронних лекцій, а також методичні вказівки та відео-уроки з підготовки до лабораторних робіт (рис. 3.2). Після проходження кожної теми студент проходить проміжний тест, який є основною умовою допущення до виконання відповідної лабораторної роботи, а по завершенні курсу – контрольний тест, який є однією з умов допущення до випускної роботи.

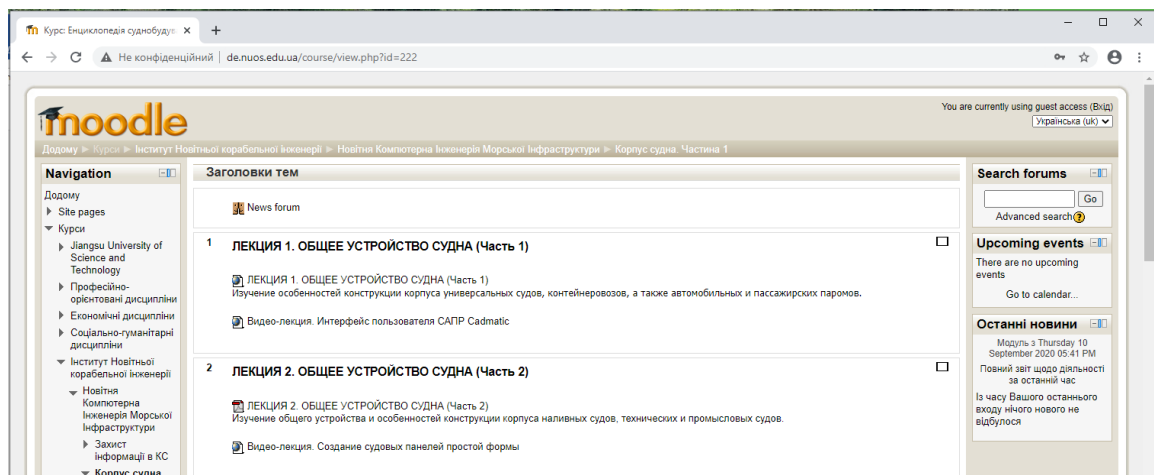


Рисунок 3.2 – Вікно перегляду матеріалів дистанційного курсу

Таким чином, при вивченні теоретичних положень (доступ до тексту лекцій і методичних вказівок) і ознайомленні з процесом виконання лабораторних робіт (доступ до навчальних відео-уроків) по створенню 3D-моделей секцій корпусів суден використовується система управління дистанційним навчанням Moodle. Однак для безпосередньо дистанційного виконання лабораторних робіт в середовищі САПР CADMATIC (або будь-якій іншій САПР) необхідно використовувати іншу модель взаємодії зі студентом, в основу якої було покладено схему, що наведено на рис. 3.3. Оскільки простий перегляд навіть найякісніших відео-уроків (що в основному і передбачає сучасне дистанційне навчання) або виконання лабораторних робіт без контролю викладача не дає і частки тих практичних

інженерних навичок і умінь, які знадобляться студенту в майбутній роботі, забезпечивши його конкурентоспроможність в наступному працевлаштуванні.

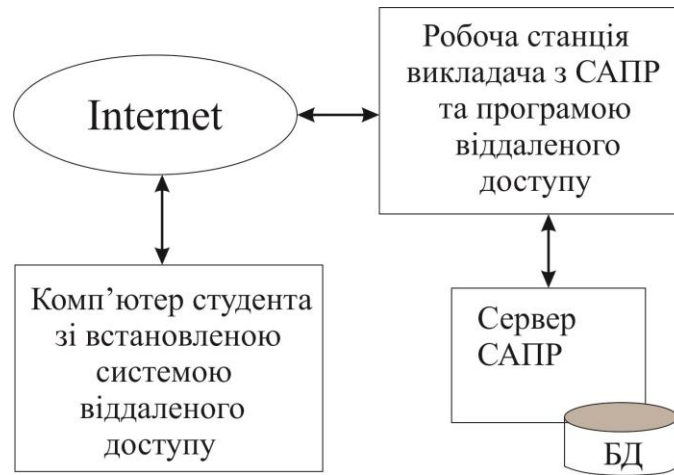


Рисунок 3.3 – Схема організації дистанційного виконання лабораторних робіт у середовищі САПР

Згідно наведеної схеми комп'ютер студента підключається до робочої станції САПР CADMATIS, що розташовано в університеті, за допомогою програми TeamViewer (або її аналогів). Таку ж програму встановлено на робочій станції. Дані для встановлення сеансу з виконання лабораторної роботи (ідентифікатор робочої станції і пароль) передаються студенту викладачем за допомогою засобів зв'язку (мобільний телефон, SMS, Viber, Zoom, Skype і ін.). Після підключення до робочої станції студенти запускають клієнт CADMATIS і виконують лабораторні завдання під контролем викладача відповідно до заздалегідь вивчених за допомогою відео-уроків і методичних вказівок принципів і порядку роботи.

Важливою відмінною рисою даної схеми від схем, що застосовуються в промисловості, є наступне. У суднобудівних конструкторських бюро застосовується схема підключення віддалених робочих станцій, яку засновано на технології VPN (Virtual Private Network). Як правило, для

організації каналів VPN використовується пропрієтарне програмне забезпечення (Proprietary software), яке не завжди може бути придбано вищим навчальним закладом через його високу вартість для бюджетних організацій. Для забезпечення прямого доступу до системи CADMATIC можна використовувати і VPN відкритого доступу, що не забезпечує належного захисту даних і безпеки дорогих ліцензій CADMATIC, що зберігаються на сервері. У моделі ж, яку запропоновано, використовуються захищені протоколи передачі даних, що вбудовано в програму TeamViewer (або її аналоги). Дана модель дозволяє легко і швидко будь-якому студенту, якому було надано доступ, підключитися до системи CADMATIC зі свого комп'ютера при належному захисті даних сервера [23].

Вид екрану робочої станції з запущеним клієнтом CADMATIC наведено на рис. 3.4.

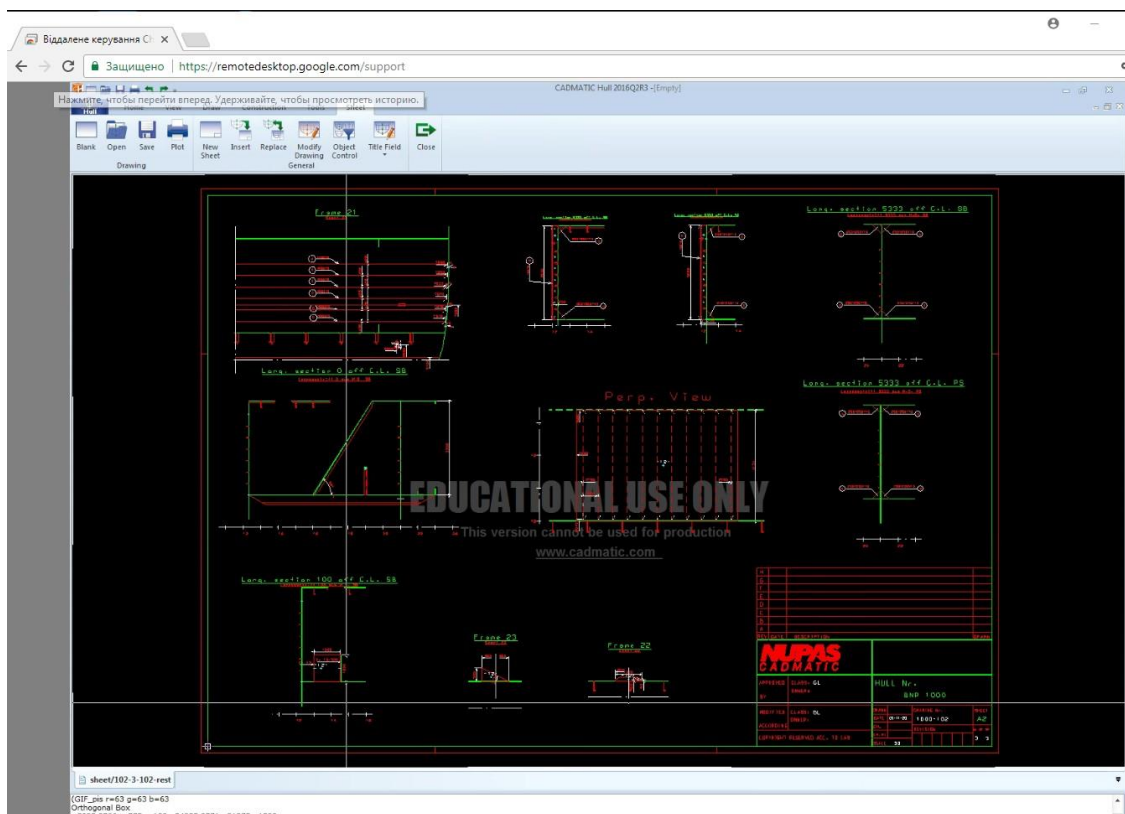


Рисунок 3.4 – Вигляд екрану робочої станції з клієнтом CADMATIC з віддаленим управлінням

Головною перевагою даної моделі є можливість повноцінного навчання під повним контролем викладача так, як якщо б студент працював безпосередньо в аудиторії. Тобто студент, перебуваючи в будь-якій точці світу, виконує лабораторну роботу, а викладач в університеті спостерігає за всім, що відбувається на екрані монітора свого комп'ютера. У разі, якщо студент засумнівається в правильності своїх дій, зробить помилку або обере неефективний шлях, викладач відповість на питання студента і зможе відкоригувати його кроки в режимі реального часу, прокоментувавши ситуацію за допомогою засобів зв'язку (мобільний телефон, SMS, Viber, Zoom, Skype та ін.). При цьому в разі необхідності викладач може взяти безпосередню управління системою під свій контроль.

3.2 Практична реалізація системи

Систему побудовано за модульним принципом для реалізації можливості її розширення та модернізації без перепроєктування системи в цілому. СДН (практична частина) складається з наступних модулів:

1. Модуль управління системою в цілому. Основною задачею модулю є виконання функцій адміністрування і контролю роботи інших модулів та користувачів СДН.

2. База знань системи. Однією з основних задач даної СДН є накопичення досвіду передових проектно-конструкторських бюро з проектування сучасних суден та надання доступу до цього досвіду студентам курсу. Саме для вирішення цієї задачі і призначено базу знань.

3. Модуль обміну даними з базою знань. У користувачів СДН можуть виникнути різні за змістом та структурою запити на одержання інформації, що розміщено в базі знань. Даний модуль призначено для формування звітів, що засновано на запитах користувачів.

4. Модуль запису, коригування та видалення учбового контенту. Даний модуль відповідає за створення, коригування та удосконалення навчальних матеріалів, що розміщено в системі Moodle.

5. Модуль управління учбовим процесом. Даний модуль вирішує задачі своєчасного нагадування студентам про проведення відповідних учбових заходів, накопичення інформації про активність студентів в системі, а також про рівень отриманих ними знань і т.п.

6. Модуль аналізу даних та оформлення звітів. Модуль призначено для всебічного аналізу участі студентів в дистанційному освітньому процесі та формування звітів.

7. Модуль обміну даними з суднобудівними САПР та САПР морської кібернетики. Модуль призначено для дистанційного проведення практичних та лабораторних робіт з тематики новітньої корабельної інженерії, а також для самопідготовки слухачів курсів.

Схему взаємодії модулів системи наведено на рис. 3.5.

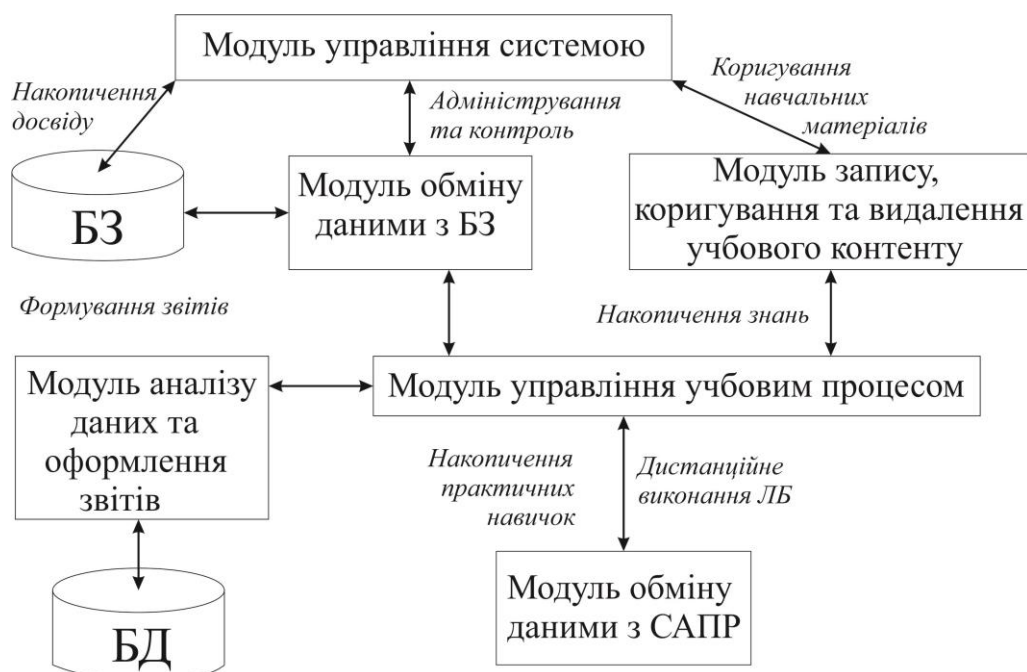


Рисунок 3.5 – Основні модулі СДН (практичне навчання)

Далі наведемо перелік тем лабораторних занять з курсу «Основи корабельної інженерії», а також тему випускної роботи для проходження даного курсу, що наведено в табл. 3.3 [22].

Таблиця 3.3 – Лабораторний практикум з курсу «Основи корабельної інженерії»

Вид роботи	Тема роботи	Підготовка та допуск до роботи
Лабораторна робота № 1	Розбиття суднового корпусу на окремі відсіки з урахуванням вимог до міцності та непотоплюваності в САПР CADMATIC	1. Перегляд мультимедійної лабораторної роботи № 1 та відео-уроків № 1, 2, представлених в системі Moodle. 2. Тестовий контроль № 1 в системі Moodle.
Лабораторна робота № 2	Вибір та встановлення систем набору суднових перекриттів з урахуванням вимог до загальної поздовжньої міцності в САПР CADMATIC	1. Перегляд мультимедійної лабораторної роботи № 2 та відео-уроків № 4, 9, представлених в системі Moodle. 2. Тестовий контроль № 2 в системі Moodle.
Лабораторна робота № 3	Зміна міцності суднового перекриття шляхом редагування системи набору в САПР CADMATIC	1. Перегляд мультимедійної лабораторної роботи № 3 та відео-уроків № 4, 8, представлених в системі Moodle. 2. Тестовий контроль № 3 в системі Moodle.
Лабораторна робота № 4	Зниження металоємності корпусних конструкцій шляхом створення вирізів в САПР CADMATIC	1. Перегляд мультимедійної лабораторної роботи № 4 та відео-уроків № 3, 5, представлених в системі Moodle.

		2. Тестовий контроль № 4 в системі Moodle.
Лабораторна робота № 5	Збільшення міцності суднового покриття, що послаблено вирізом, в САПР CADMATIC	1. Перегляд мультимедійної лабораторної роботи № 5 та відео-уроку № 6, представленого в системі Moodle. 2. Тестовий контроль № 5 в системі Moodle.
Лабораторна робота № 6	Зниження концентрації напружень в місцях з'єднання корпусних конструкцій в САПР CADMATIC	1. Перегляд мультимедійної лабораторної роботи № 6 та відео-уроку № 7, представленого в системі Moodle. 2. Тестовий контроль № 6 в системі Moodle.
Лабораторна робота № 7	Забезпечення жорсткості суднового корпусу шляхом встановлення рамних шпангоутів в САПР CADMATIC	1. Перегляд мультимедійної лабораторної роботи № 7 та відео-уроку № 6, представленого в системі Moodle. 2. Тестовий контроль № 7 в системі Moodle.
Лабораторна робота № 8	Збільшення жорсткості вільних крайок суднових листових конструкцій в САПР CADMATIC	1. Перегляд мультимедійної лабораторної роботи № 8 та відео-уроків № 6, 7, представлених в системі Moodle. 2. Тестовий контроль № 8 в системі Moodle.
Лабораторна робота № 9	Розробка конструкторської документації на суднову секцію в САПР CADMATIC	1. Перегляд мультимедійної лабораторної роботи № 9 та відео-уроку № 10, представленого в системі Moodle.

		Moodle. 2. Тестовий контроль № 9 в системі Moodle.
Атестаційна робота	Розробка тривимірної моделі суднової секції в САПР CADMATIC	1. Виконання лабораторного практикуму. 2. Контрольне тестування в системі Moodle. 3. Перегляд конструкторської документації на суднову секцію.

Даний курс дозволяє одержати практичні навички роботи в САПР, що запропоновано, навчитися розробляти тривимірні корпусні конструкції з урахуванням вимог замовника та випускати конструкторську документацію на суднову секцію, використовуючи інструменти системи CADMATIC. Слід уточнити, що, як і було сказано вище, аналогічний лабораторний практикум з атестаційною роботою можна пройти у будь-якій іншій суднобудівній САПР та віднести до будь-якої іншої дисципліни.

Висновки по розділу 3

У даному розділі було розроблено та описано загальну концепцію системи дистанційного навчання, яка дозволяє студентам отримувати у першу чергу практичні навички роботи, які необхідні майбутнім спеціалістам в їх професії, що реалізується за рахунок одночасного використання трьох незалежних систем: системи автоматизованого проектування, системи віддаленого доступу та загальної системи дистанційного навчання. На базі одержаної концептуальної моделі було обрано основні модулі, що входять до складу даної системи, а також описано основний контент курсу.

РОЗДІЛ 4. АЛГОРИТМІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

4.1 Розробка структурних схем системи

Відповідно до поставлених у розділі 1 завдань, розробленого у розділі 2 технічного завдання та концептуальної моделі системи у кваліфікаційній роботі було розроблено загальну структурну схему автоматизованої системи дистанційного навчання, яку наведено на рис. 4.1.

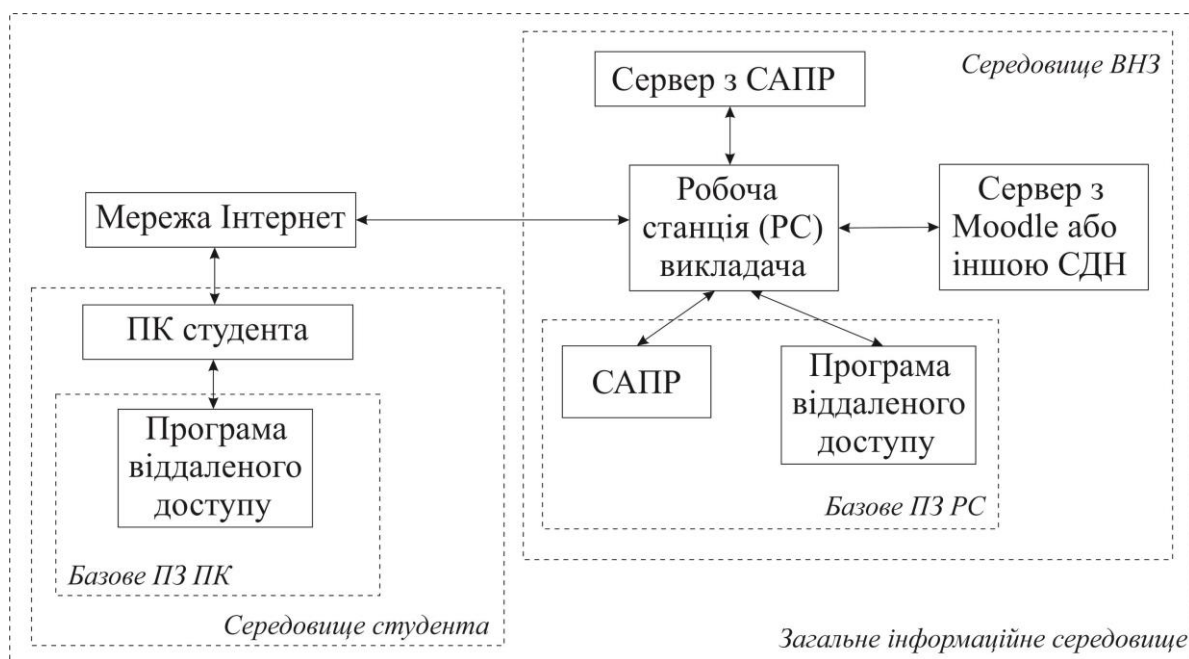


Рисунок 4.1 – Загальна структурна схема системи

Враховуючи вимоги до розроблюваної системи, остання повинна містити такі підсистеми:

- 1) підсистема мультимедійного навчання:
 - блок теоретичного навчання (відео-лекції та відео-практики);
- 2) підсистема контролю отриманих знань:
 - блок виконання тестових завдань;

- банк тестових завдань та оцінювання;
- статистичні дані проходження навчання;

3) підсистема практичного навчання:

- блок отримання практичних навичок безпосередньо у середовищі САПР;
- блок контролю одержаних навичок роботи;
- статистичні дані щодо виконання лабораторних робіт.

Структурну схему модулів, з яких складається система, наведено на рис. 4.2.

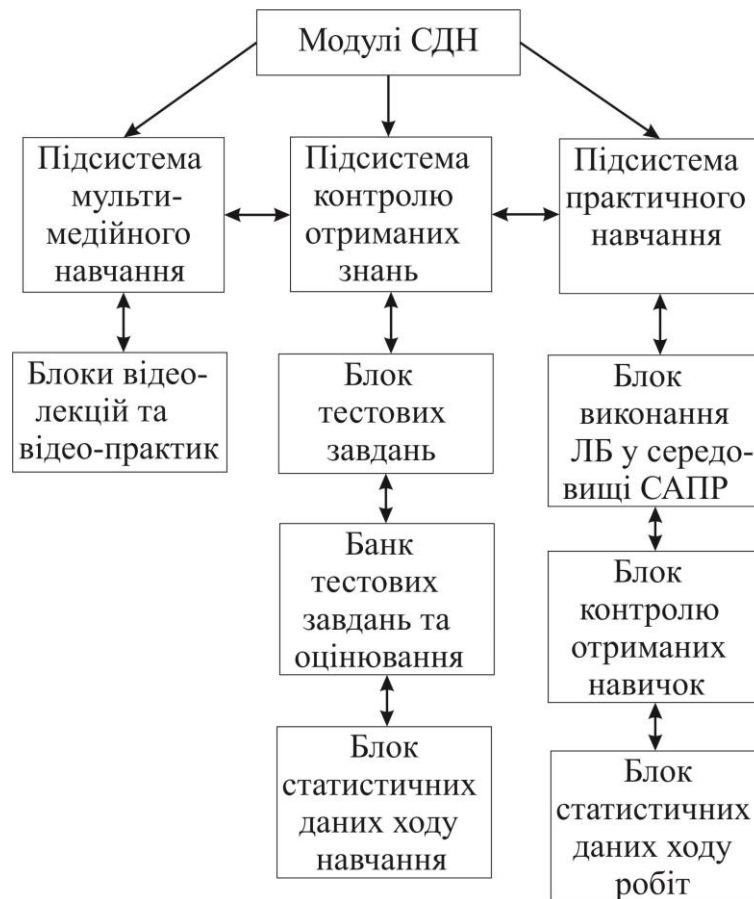


Рисунок 4.2 – Структурна схема модулів системи

Схему, яка відображає структуру підсистеми мультимедійного навчання, представлено на рис. 4.3.

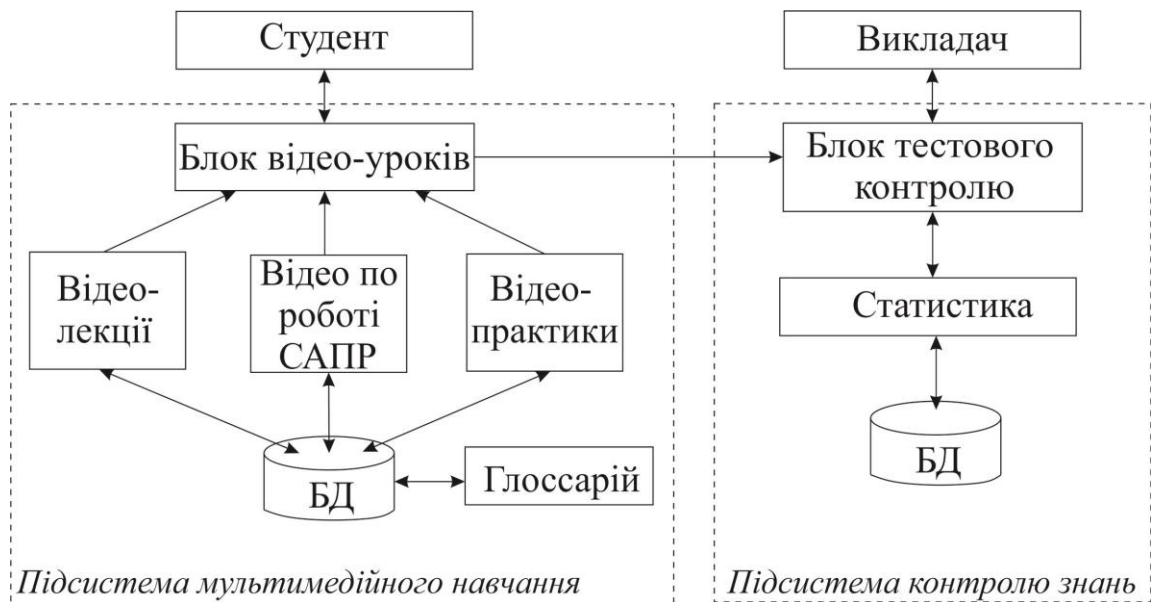


Рисунок 4.3 – Структурна схема підсистеми мультимедійного навчання

Блок відео-лекцій та відео-практик, що є складовою підсистеми мультимедійного навчання, складається з набору окремих систематизованих уроків щодо розуміння сутності предметної області (а саме, корабельної інженерії), а також базових основ роботи у середовищі конкретної суднобудівної САПР. Кількість та зміст відео-уроків може змінюватися у відповідності до типу САПР та дисципліни.

Підсистема контролю отриманих знань підготовлює студента до безпосередньої роботи в середовищі САПР в процесі розробки проекту судна і уявляє собою тестові завдання двох типів – проміжні та контрольний (фінальний). Саме успішне проходження даних тестових завдань є допуском до роботи у САПР.

Підсистема практичного навчання є основним модулем системи, що розробляється, який реалізує алгоритм безпосередньої віддаленої роботи студента в середовищі САПР під чітким контролем викладача задля отримання якісних практичних знань конструювання суден, які необхідні сучасному конструктору, щоб бути конкурентоспроможним на міжнародному ринку праці. Дана підсистема також має блок контролю

знань, що уявляє собою виконання випускного проекту на базі отриманих навичок роботи в системі автоматизованого проектування задля підтвердження своєї кваліфікації.

4.2 Виконання функціональних схем системи

Одержані у п.4.1 структурні схеми системи дистанційного навчання дозволяють отримати функціональні схеми, які відображають загальні процеси, які протікають у системі після її запуску.

До основних функцій, які виконує запропонована система, відносяться:

- завантаження даних для запуску програми;
- запуск відео-уроків;
- перевірка отриманих знань шляхом проведення контрольного тестування;
- накопичення результатів контролю;
- аналіз результатів контролю;
- формування звіту;
- виведення результатів на дисплей;
- запуск САПР у віддаленому режимі;
- виконання завдань у середовищі САПР у віддаленому режимі;
- перевірка отриманих практичних інженерних навичок шляхом виконання атестаційної роботи у дистанційному форматі.

В результаті аналізу перерахованих функцій одержали загальну функціональну схему системи, наведену на рис. 4.4, а також функціональну схему підсистеми практичного навчання (рис. 4.5).

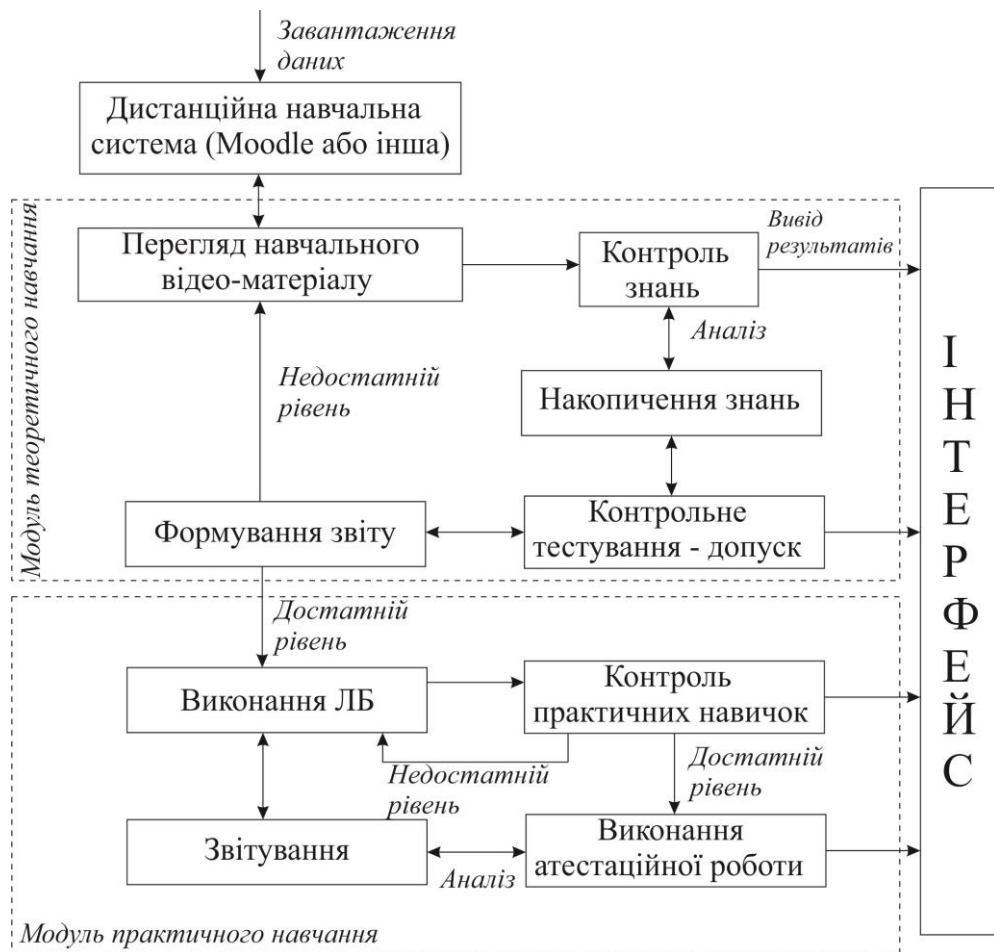


Рисунок 4.4 – Загальна функціональна схема системи

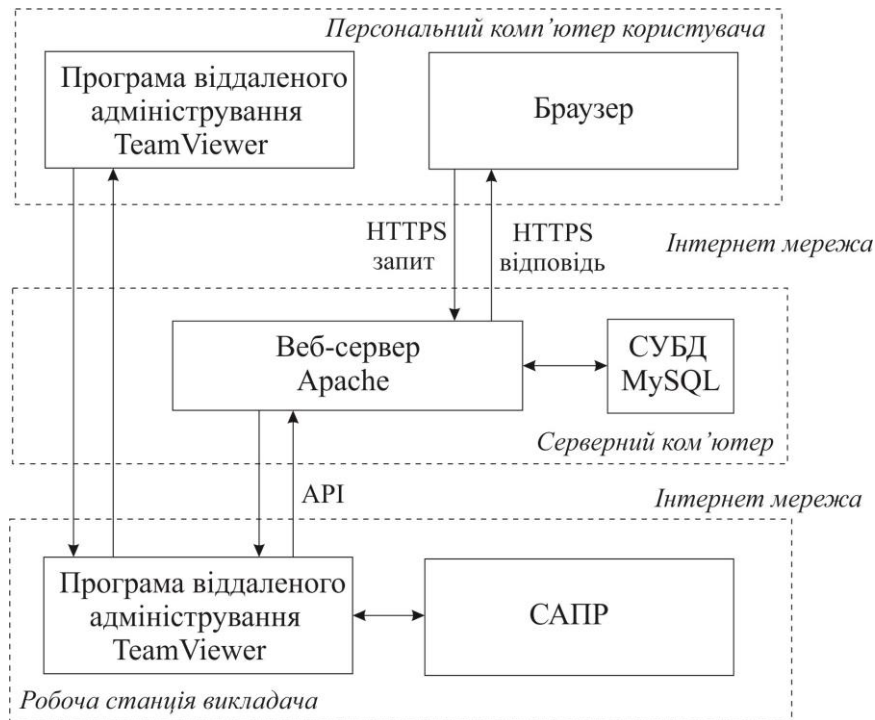


Рисунок 4.5 – Функціональна схема підсистеми практичного навчання

4.3 Алгоритмічне забезпечення системи

Опис основних структурних та функціональних елементів комп'ютерної системи навчання роботі в середовищі САПР, а також їх взаємозв'язків дозволяє перейти до розробки алгоритмічного забезпечення СДН.

У якості алгоритмічного забезпечення в даному випадку виступатиме алгоритм роботи системи, що представлено на рис. 4.6.

Відповідно до цього алгоритму система працює наступним чином:

1. Запуск системи дистанційного навчання на ПК студента.
2. Авторизація учня у системі.
3. Вибір студентом відповідного режиму роботи (студент може самостійно обрати відповідний розділ в залежності від його початкового рівня; тобто почати з теорії, потім перейти до перевірки отриманих знань, а після цього вже перейти до одержання практичних навичок; однак учень може перестрибнути теоретичне навчання, якщо вважає таке за потрібне, але до набуття практичних навичок можна перейти тільки, якщо є допуск на базі контрольного тестування).
4. Якщо почати за порядком з теоретичного навчання, то студент у відповідній дистанційній системі навчання, наприклад Moodle, де розміщено навчальні матеріали, обирає для себе серед списку відео-уроків той, який вважає за потрібним (це може бути за порядком або ні); у разі необхідності можливий повторний перегляд.
5. Після детальної проробки відео-лекцій студент переходить до контрольного тестування теоретичного рівня, який необхідний, щоб виконати усі лабораторні роботи; тестування складається з декількох тестів, які також розміщені у СДН, які об'єднано за відповідними темами; кількість спроб необмежена і продовжується до тих пір, доки студент не набере

достатню кількість балів для наступного модулю; за потреби можливо знову повернутися до відео-лекцій.

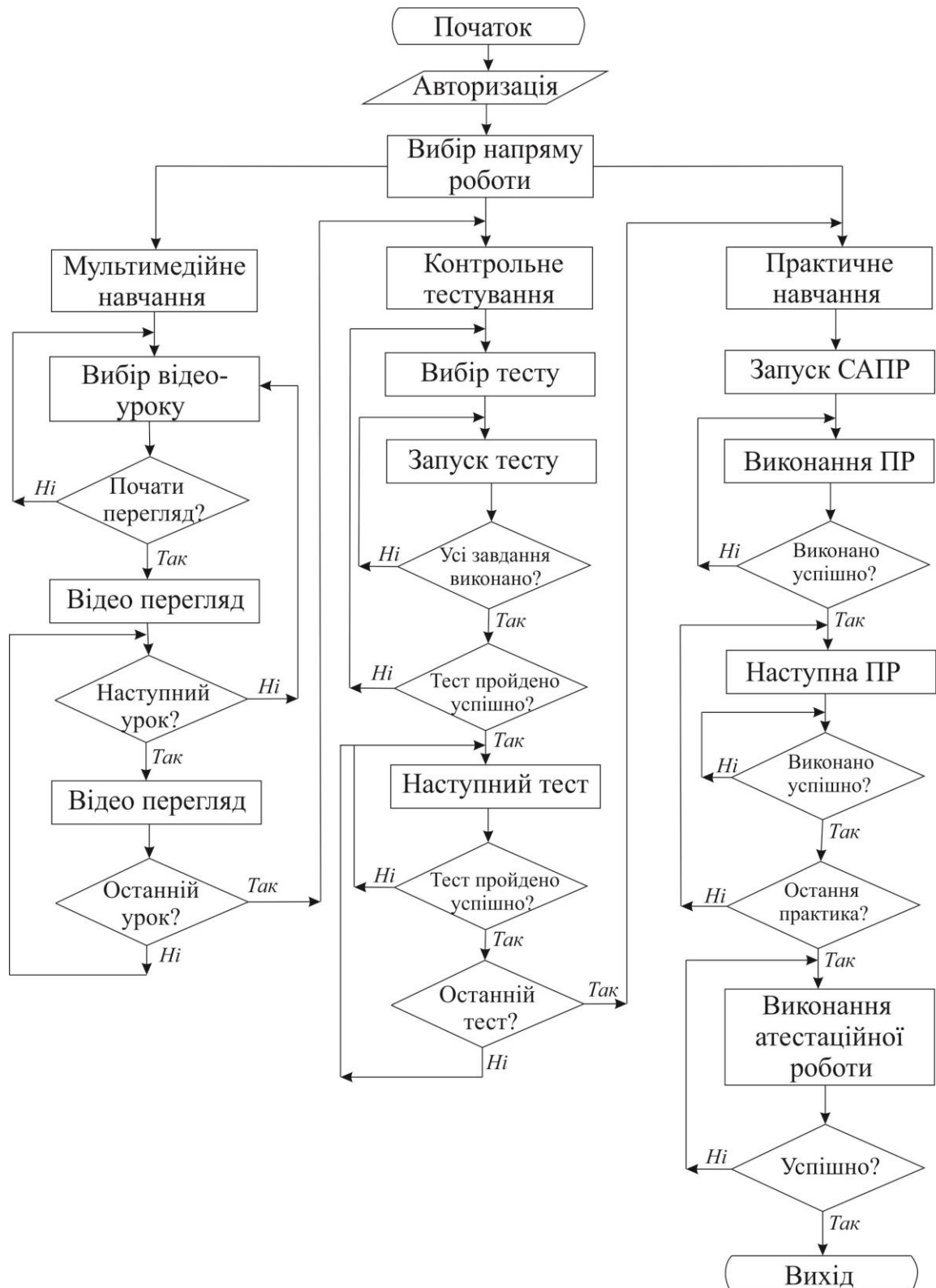


Рисунок 4.6 – Загальний алгоритм роботи системи

6. Після одержання допуску до наступного модулю системи, студент переходить до розділу отримання практичних навичок за рахунок спеціального коду доступу до віддаленої робочої станції з використанням системи, яка може надати останній, де студент може безпосередньо працювати в САПР або іншій автоматизованій системі у віддаленому режимі, але під повним контролем викладача; в даному модулі також можна обирати необхідну лабораторну роботу та виконувати її відповідно до розкладу занять або у зручний для студента та викладача час; роботи виконуються до тих пір, доки не набереться допустима кількість балів.

7. Після успішного виконання лабораторних робіт студент переходить до самостійного виконання випускної кваліфікаційної роботи (при цьому викладач, або навіть практикуючий конструктор, може спостерігати на своїй робочій станції процес виконання роботи і у разі необхідності втрутитися); після завершення виконання роботи студент отримує якісні практичні навички майбутнього інженера.

8. Вихід із системи.

Висновки по розділу 4

1. На базі вимог завдання на кваліфікаційну роботу та технічного завдання в даному розділі було розроблено основні структурні та функціональні схеми системи дистанційного навчання основам корабельної інженерії та її складових.

2. Отримані структурні та функціональні схеми автоматизованої системи дистанційного навчання дозволили розробити алгоритм роботи системи, який реалізує основну концепцію роботи, а саме, отримання максимальної кількості практичних навичок роботи при відповідній якості.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ РОБОТІ З КОМП'ЮТЕРНИМИ СИСТЕМАМИ

Сьогодні, мабуть, неможливо знайти підприємство, що не користується комп'ютерною технікою. Нижче розглянуто такі питання:

- 1) нормативна база охорони праці при роботі з комп'ютерами;
- 2) особливості охорони праці при роботі з комп'ютером;
- 3) заходи протипожежної безпеки;
- 4) безпека серверних кімнат та серверних шаф.

У всіх розвинених країнах існують сотні документів, які регламентують вимоги не тільки до комп'ютерів, а й до організації робочих місць з їх використанням. Безконтрольне ж використання комп'ютерної техніки може призвести до негативного впливу на здоров'я користувачів комп'ютерів.

Всесвітня організація охорони здоров'я ще в 1989 р. в офсетній публікації № 99 «Відео-дисплейні термінали та здоров'я користувачів» дійшла висновку про те, що робота з використанням персональних комп'ютерів супроводжується зоровим і нервово-емоційним напруженням, негативними зрушеннями в кістково-м'язовій системі людини [4].

Електронно-обчислювальна машина (ЕОМ; далі – комп'ютер) – обладнання з необов'язковими додатковими пристроями (пристрої для друку, сканери, модеми, блоки безперервного живлення та інші спеціальні периферійні пристрої).

Відеодисплейний термінал (ВДТ; далі – монітор) – частина електронно-обчислювальної машини, що містить пристрій для візуального відображення інформації;

Периферійні пристрої (далі – ПП) – сукупність необов'язкових додаткових пристроїв, які використовуються в процесі діяльності

оператора ЕОМ (клавіатура, маніпулятор «миша», дискова система, звукова система, модем, мікрофон, принтер, сканер тощо).

На підприємстві, де експлуатується комп'ютерна техніка, створюється служба охорони праці згідно з Типовим положенням про службу охорони праці, затвердженим наказом Держнагляд охорон праці України від 15 листопада 2004 р. № 255.

Нормативна база

Перелік нормативно-правових актів, які регулюють це питання, досить широкий. Наприклад, ст. 21 Кодексу законів про працю України визначає обов'язки роботодавця щодо забезпечення працівникам комфортних та безпечних умов праці, а ст. 13 Закону України «Про охорону праці» закріплює це право з позиції охорони праці. Більшість нормативних актів – акти підзаконного рівня – правила, інструкції, державні санітарні правила і норми (ДСанПН) тощо, якими врегульовуються окремі моменти щодо власне конструкції комп'ютерної техніки, особливостей облаштування приміщень для роботи з нею та ряду інших вимог.

Як основні можна назвати:

- Наказ Держгірпромнагляду України «Про затвердження Правил охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин» від 26 березня 2010 р. № 65;

- Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ДСанПН 3.3.2.007-98, затверджені постановою Головного державного санітарного лікаря України від 10 грудня 1998 р. № 7;

- Примірні інструкції з охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин, затверджені наказом Міністерства доходів і зборів України від 5 вересня 2013 р. № 443.

Особливості охорони праці при роботі з комп'ютером

Комп'ютерне обладнання повинні підключатися до електромережі лише за допомогою справних штепсельних з'єднань і електророзеток заводського виготовлення.

У штепсельних з'єднаннях та електророзетках, крім контактів фазового та нульового робочого провідників, мають бути спеціальні контакти для підключення нульового захисного провідника. Їх конструкція має бути такою, щоб приєднання нульового захисного провідника відбувалося раніше, ніж приєднання фазового та нульового робочого провідників. Порядок роз'єднання при відключенні має бути зворотним.

Не допускається підключати комп'ютерну техніку до звичайної двопровідної електромережі, зокрема з використанням перехідних пристроїв.

5.1 Охорона праці та ПК, як безпечно працювати на персональному комп'ютері

Умови й організацію праці при роботі з візуальними дисплейними терміналами усіх типів вітчизняного та зарубіжного виробництва на основі електронно-променевих трубок, що використовуються в електронно-обчислювальних машинах (ЕОМ) колективного використання та персональних, визначають Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин (ДСанПН 3.3.2.007-98), затверджені постановою головного державного санітарного лікаря України від 10 грудня 1998 р. № 7.

Мінімальні вимоги безпеки та захисту здоров'я під час роботи, пов'язаної з використанням екранних пристроїв незалежно від їхнього

типу та моделі, **визначають** Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями, затверджені наказом Міністерства соціальної політики України від 14 лютого 2018 р. № 207 (далі – НПАОП 0.00-7.15-18).

Роботодавець повинен забезпечити навчання і перевірку знань з питань охорони праці та безпечного використання екранних пристроїв до початку роботи з ними та проведення медичних оглядів працівників (п. 2, 6 розділу II НПАОП 0.00-7.15-18).

Національні стандарти України гармонізовані з європейськими нормами

Вимоги безпеки щодо використання комп'ютерної техніки визначають:

- ДСТУ EN 41003:2014 «Обладнання, яке підключають до телекомунікаційних мереж та/або кабельних розподільчих систем. Додаткові вимоги щодо безпеки».
- ДСТУ EN 60335-1:2015 «Прилади побутові та аналогічні електричні. Безпека. Частина 1. Загальні вимоги».
- ДСТУ EN 60950-1:2015 «Обладнання інформаційних технологій. Безпека. Частина 1. Загальні вимоги» (далі — ДСТУ EN 60950-1:2015).
- ДСТУ EN 61140:2015 «Захист проти ураження електричним струмом. Загальні аспекти щодо установок та обладнання» (далі — ДСТУ EN 61140:2015).
- ДСТУ EN 62368-1:2017 «Обладнання аудіо-, відео-, інформаційних та комунікаційних технологій. Частина 1. Вимоги щодо безпеки».

У ДСТУ EN 60950-1:2015 та ДСТУ EN 61140:2015 використовуються поняття:

- «кваліфікована особа (щодо електротехніки)»;

- «обслуговувальний персонал (обслуга)»;
- «споживач (користувач)».

Термінологія [4]:

- **«Кваліфікована особа»** – людина з відповідною освітою і досвідом, що дозволяють їй передбачати ризики і уникати небезпек, які можуть бути спричинені електрикою.
- **«Обслуговувальний персонал»** – особа, яка має відповідну технічну освіту та досвід, що дають їй змогу усвідомлювати небезпеку, на яку вона може наразитися під час виконання робіт, і яка може застосовувати засоби щодо її усунення як до себе, так і до інших.
- **«Споживач»** – будь-яка особа, яка не є «обслуговувальним персоналом» та «кваліфікованою особою».

Державні стандарти (ДСТУ EN) для користувачів не вимагають наявності інструкції з охорони праці під час роботи з комп'ютерною технікою, а передбачають правила користування (настанову з експлуатування) від заводу-виробника.

Виробники забезпечують супроводження електрообладнання інструкціями та інформацією про безпечність, складеними згідно з вимогами закону щодо порядку застосування мов. Зазначені інструкції та інформація, а також будь-яке маркування повинні бути чіткими, зрозумілими та дохідливими (п. 13 Технічного регламенту низьковольтного електричного обладнання, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2015 р. № 1067).

Комп'ютер і кваліфікаційна група з електробезпеки

НПАОП 0.00-7.15-18 не вимагає присвоєння кваліфікаційної групи з електробезпеки користувачам комп'ютерної техніки.

Порядок допуску до роботи з комп'ютерною технікою визначає Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки

знань з питань охорони праці (НПАОП 0.00-4.12-05), затверджене наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26 січня 2005 р. № 15, відповідно до п. 3.1 та 3.4 якого передбачене проведення інструктажів та навчання з питань охорони праці, зокрема й електробезпеки.

Порядок присвоєння кваліфікаційної групи з електробезпеки на виробництві визначає НПАОП 40.1-1.21-98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів, затверджений наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 9 січня 1998 р. № 4, що поширюється на працівників, які обслуговують діючі електроустановки споживачів. **Під обслуговуванням (технічним) розуміють** комплекс робіт з підтримки працездатності обладнання в період його використання, до якого належать роботи з випробування обладнання, пристроїв, огляд обладнання, підтяжка контактних з'єднань (п. 3.1 розділу III Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів, затверджених наказом Міністерства палива та енергетики України від 25 липня 2006 р. № 258 (далі — ПТЕЕС)).

Під електроустановкою розуміють комплекс взаємопов'язаних машин, апаратів, ліній та допоміжного обладнання (разом з будівлями і приміщеннями, в яких їх встановлено), призначених для виробництва, трансформації, передавання, розподілу електричної енергії і перетворення її в інші види енергії (п. 1.1.3 Правил улаштування електроустановок, затверджених наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 21 липня 2017 р. № 476 (далі – ПУЕ)).

Вимоги до приміщення

Приміщення, в яких планується установка та подальша робота з комп'ютером, повинні відповідати проектній документації будинку, погодженій з уповноваженими державними органами. Крім того,

роботодавець повинен враховувати санітарні нормативи освітлення, вимоги до параметрів мікроклімату (температура, відносна вологість), ступеня і сили вібрації, звукового шуму і вогнестійкості приміщення, а також характеристики електромагнітного, ультрафіолетового та інфрачервоного полів. Конкретні показники зазначених санітарних норм див. в Державних санітарних правилах і нормах роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ДСанПН 3.3.2.007-98, затверджених Постановою Головного державного санітарного лікаря України №7 від 10 грудня 1998 року. Правила поширюються на умови й організацію праці при роботі з візуальними дисплейними терміналами (ВДТ) усіх типів вітчизняного та зарубіжного виробництва на основі електронно-променевих трубок (ЕПТ), що використовуються в електронно-обчислювальних машинах (ЕОМ) колективного використання та персональних ЕОМ (ПЕОМ). Так, наприклад, роботодавцю заборонено установлювати комп'ютери в приміщеннях, розташованих у підвалах будинків. Для уникнення можливих аварій та замикань, поряд з приміщеннями, де вестиметься робота з комп'ютером (над чи під ними), також не дозволяється проведення робіт, що потребують здійснення надмірно вологих технологічних процесів. Відповідне приміщення повинно бути укомплектоване системами центрального або індивідуального опалення, кондиціонування чи вентиляції повітря. Але при установці зазначених систем, необхідно переконатись, що батареї опалення, водопровідні труби, вентиляційні кабелі тощо, надійно сховані під захисними щитками, які перешкоджатимуть можливому потраплянню робітника під напругу.

У кожній кімнаті, де обладнуватимуться робочі місця співробітників, що працюватимуть на комп'ютері, повинні бути наявні елементи природного та штучного освітлення. При цьому, на вікнах слід встановити легко регульовані жалюзі чи штори, які дозволять

працівникам коригувати рівень освітлення в приміщенні. Бажано розмістити комп'ютери в кімнаті таким чином, щоб світло потрапляло на екрани моніторів з півдня чи північного сходу. З метою досягнення максимального рівня безпеки і охорони праці при роботі з комп'ютером, виробничі приміщення необхідно обладнати аптечками першої медичної допомоги, системами автоматичної пожежної сигналізації і вогнегасниками. В приміщенні, в якому разом працюють 5 або більше комп'ютерів, на видимому місці встановлюється службовий вимикач, який у разі потреби дозволить повністю відключити електричне живлення кімнати [7].

Вимоги до особистого робочого місця працівника

Роботодавець, який використовує найману працю робітників, повинен забезпечити відповідність їхніх робочих місць комфортним та безпечним умовам. Розмір одного робочого місця має становити не менше 6 квадратних метрів. При необхідності, суміжні робочі місця співробітників, що працюють з комп'ютером, слід розділити перегородками висотою до 2 метрів. При визначенні достатнього розміру приміщення і робочого місця на одну особу необхідно додатково враховувати шафи, сейфи, тумби або інші предмети меблів чи обладнання, які знаходяться в кімнаті. На столі працівника можливо розмістити допоміжні для роботи пристрої (принтери, колонки, сканери), а також місця для зберігання документів, за умови, що це не обмежуватиме видимість екрану і не заважатиме працівнику. У разі надмірного шуму чи вібрації технічного обладнання, роботодавець повинен забезпечити працівників антивібраційними килимками. Робочий стілець співробітника має бути підйомно-поворотним, легко регульованим за висотою та забезпечувати належну підтримку та зручне положення спини і хребта особи. Щодня необхідно проводити вологе прибирання приміщення, та

очищати робоче місце та безпосередньо _монітор комп'ютера від запиленості. На підприємстві забороняється: проводити ремонт та технічне обслуговування _комп'ютера за робочим місцем працівника; самостійно ремонтувати або намагатись здійснити технічне налагодження комп'ютера без залучення компетентних спеціалістів; складувати на робочому місці зайві документи, деталі та предмети, що не потрібні для роботи; використовувати монітори з нечітким зображенням та монітори, у яких наявні поламки екрану; працювати з матричним принтером без антивібраційного покриття та зі знятою кришкою. Допускати до роботи осіб, які не пройшли затверджений на підприємстві курс охорони праці для роботи з комп'ютером, не дозволяється [7].

Соціальні та профілактичні засоби захисту робітників, які працюють з комп'ютером

При прийнятті на роботу кожна особа має пройти лікарський огляд. Окрім того, при подальшій трудовій діяльності в компанії, така особа підлягає регулярному лікарському огляду не рідше ніж раз на 2 роки. Обов'язковим є проходження таких лікарів як терапевта, невропатолога та офтальмолога. В компанії мають бути чітко встановлені перерви для відпочинку працівників (окрім обідньої), як правило, тривалістю 10-15 хвилин раз на годину або дві, в залежності від складності роботи. В будь-якому випадку, роботодавець повинен передбачити такий розпорядок роботи на підприємстві, щоб час неперервної роботи з комп'ютером був не більше ніж 4 години. Додатково, для збереження належного рівня здоров'я та професійної придатності робітників, рекомендується виділити на підприємстві окреме побутове приміщення для перепочинку працівників і зняття ними нервово-емоційного напруження, що виникає при роботі з комп'ютером [4].

5.2 Охорона здоров'я та безпека праці в галузі ІТ. Важливі вимоги до роботодавців та працівників

Інформаційні технології (далі – ІТ) є ваговою частиною системи управління підприємством та інструментальними засобами для підвищення його конкурентоспроможності. Вони забезпечуються системою методів, процесів та способів використання обчислювальної техніки й систем зв'язку для створення, збору, передачі, пошуку, оброблення та поширення інформації.

Інформація – це будь-які відомості та/або дані, які можуть бути збережені на матеріальних носіях або відображені в електронному вигляді.

Одним із напрямів державної інформаційної політики, визначених Законом України від 02.10.1992 р. № 2657-ХІІ «Про інформацію», є створення інформаційних систем і мереж інформації та забезпечення **інформаційної безпеки**.

Спеціалісти, які працюють у сфері ІТ, вирішують функції та завдання організації й координації робіт зі збору, отримання, накопичення, зберігання, обробки, аналізу та передачі інформації (графічної, текстової, цифрової, аудіо- й відеоінформації) з використанням засобів обчислювальної техніки. Така техніка забезпечує високу швидкість обробки даних, швидкий пошук інформації, розосереджених даних та доступ до джерел інформації незалежно від місця їх розташування.

Фахівців, які мають справу з використанням комп'ютерів і програмного забезпечення для зберігання, перетворення, захисту, обробки, передачі й отримання інформації, зараховують до категорії ІТ-фахівців. ІТ залежить від технічного, програмного, інформаційного, методичного та організаційного забезпечення. Зі свого боку програмне

забезпечення (далі – ПЗ) реалізує функції накопичення, обробки, аналізу, зберігання, інтерфейсу з комп'ютером.

Робоче місце ІТ-фахівців зазвичай облаштовується персональним комп'ютером, оргтехнікою, лінією зв'язку та комп'ютерною мережею. Комп'ютери оснащуються вбудованими комунікаційними можливостями, швидкісними модемами, великими обсягами пам'яті, сканерами, пристроями розпізнавання голосу та рукописного тексту.

Хто саме належить до категорії ІТ-фахівців

Зазвичай до цієї категорії зараховують працівників, які [7]:

- обслуговують комп'ютерне обладнання та займаються ремонтом офісної техніки, налаштуваннями роботи корпоративних сайтів, усуненням неполадок із мережею «Інтернет»;

- створюють ПЗ для різних обчислювальних пристроїв (такі спеціалісти прописують код та створюють різноманітні програми. Вони безпосередньо займаються інформаційними технологіями);

- працюють із готовими інформаційними продуктами тощо.

Такі функціональні обов'язки виконують:

- інженери-розробники комп'ютерного обладнання;
- системні адміністратори;
- програмісти різних профілів;
- тестувальники ПЗ;
- розробники сайтів та інші професіонали й фахівці, професії яких передбачені у Класифікаторі професій ДК 003:2010.

До спеціалістів, які працюють у сфері ІТ, належать також фахівці, що працюють у **галузі захисту інформаційних технологій**: розробники систем захисту інформації, аналітики загроз безпеки, фахівці з питань безпеки (інформаційно-комунікаційні технології), фахівці з тестування систем захисту інформації та фахівці з технічного захисту інформації.

В Україні проблемами в галузі інформаційних технологій та захисту інформації займається **Міністерство цифрової трансформації** (Мінцифри), якому підпорядкована Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації.

5.3 Загальні рекомендації служби безпеки України щодо забезпечення інформаційної безпеки при роботі в мережі Інтернет

1. Зберігання та передача даних

Недотримання окремих правил безпеки під час здійснення службових обов'язків працівниками органів виконавчої влади та місцевого самоврядування, посадовими особами державних підприємств, установ, організацій може призвести до втрати чи крадіжки мобільних телефонів, персональних ноутбуків, магнітних носіїв інформації тощо. Вказане ставить під загрозу збереження персональних даних та може призвести до розголошення інформації з обмеженим доступом.

Сприятливі умови для реалізації кіберзагроз виникають через порушення базових вимог законодавства про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах (*далі – ІТС*), а також внаслідок таких чинників [4]:

- здійснення несанкціонованого доступу до баз даних;
- копіювання та передача через незахищений канал мережі Інтернет документальних матеріалів, що містять службову інформацію;
- використання особистих технічних засобів у складі виробничих автоматизованих систем (USB-флеш накопичувачі);
- підключення до комп'ютерних систем технічних засобів із модулями передачі даних (Bluetooth, GSM тощо), призначених для створення каналів зв'язку з мережами загального користування та іншими електронними пристроями;

- незахищеність ІТС за допомогою актуальних версій антивірусного програмного забезпечення.

З метою уникнення негативних наслідків у випадку втрати або викрадення носіїв інформації необхідно:

- встановити паролі на усі пристрої, що перебувають у користуванні, а також паролі/коди на доступ до всіх облікових записів;
- систематично здійснювати резервне копіювання важливих файлів;
- блокувати пристрої щоразу після закінчення роботи з ними.

2. Соціальні мережі

З метою уникнення несанкціонованого доступу до персональних акаунтів, зареєстрованих у соціально-орієнтованих ресурсах мережі Інтернет, необхідно [7]:

- встановити надійний пароль для входу в обліковий запис. При цьому рівень захищеності акаунта та інформації, яка в ньому міститься, залежить від складності встановленого паролю;

- використовувати функцію подвійної авторизації. Щоб увійти до профілю з незнайомого пристрою, сервіс вимагатиме пройти додаткову ідентифікацію як власника акаунта. При цьому на вказаний номер телефону чи на поштову скриньку буде надіслано повідомлення з кодом підтвердження або необхідно буде ввести один із паролів, які попередньо були збережені через інший обраний спосіб підтвердження;

- здійснити додаткові налаштування профілю в соціальних мережах з метою отримання інформації щодо несанкціонованого доступу до ресурсів з невідомого пристрою або Інтернет-браузера;

- при створенні акаунтів у соціальних мережах використовувати у якості логіна поштову адресу надійного сервісу (наприклад «Google», «Yahoo»), або українських поштових сервісів. Не рекомендується користуватися російськими сервісами;

- не здійснювати авторизацію особистих чи робочих, корпоративних профілів з незнайомих чи незахищених пристроїв. Існує ймовірність, що після завершення роботи не буде здійснено вихід із облікового запису або пристрій запам'ятає вказаний при вході логін та пароль. Крім того, існує ймовірність ураження такого пристрою шкідливим програмним забезпеченням, що може здійснювати збір та передачу відомостей щодо паролів та логінів зацікавленим особам;

- відкривати вкладень у підозрілих повідомленнях від адресатів щодо яких виникають сумніви;

- пам'ятайте, що саме фішинг (довідково: фішинг – вид шахрайства, метою якого є виманювання у довірливих або неуважних користувачів мережі Інтернет персональних даних клієнтів, сервісів із переказу або обміну валюти, Інтернет-магазинів) є найпоширенішим способом отримання зловмисниками паролів до поштових скриньок та сторінок у соціальних мережах.

Також слід враховувати, що у ході гібридної агресії з боку РФ соціальні мережі активно використовуються для збору додаткових відомостей щодо місць регулярного перебування особи, її родичів, колег, особистих уподобань та іншої приватної інформації.

З метою недопущення отримання зацікавленими особами додаткової (приватної) інформації стосовно особи, членів її сім'ї, колег рекомендується:

- не публікувати у соціальних мережах інформацію, що може поставити під загрозу особисте життя особи, життя членів її сім'ї та інших осіб;

- членам сімей військовослужбовців не публікувати фото- та відеоматеріали, за допомогою яких можна визначити їх місцезнаходження, отримати дані про озброєння та діяльність військової частини, окремих збройних військових формувань, що беруть участь у проведенні операції

об'єднаних сил на сході України. Вказані дії можуть загрожувати життю та здоров'ю людей, а також створює передумови до вербувальної діяльності спеціальних служб іноземних держав, насамперед Російської Федерації;

- обмежити доступ до приватної інформації в налаштуваннях конфіденційності соціальної мережі. Вибрати налаштування, які найбільше захищають додаткові відомості про власника акаунта. Зокрема, не зазначати геолокацію (місце розташування);

- періодично переглядати список «друзів» у соціальній мережі. Якщо серед них є незнайомі або підозрілі акаунти, необхідно їх видалити, оскільки статус «друга» відкриває доступ до більшого обсягу приватної інформації про особу. У подальшому необхідно бути уважними під час додавання до списку «друзів» нових користувачів;

- не використовувати російські соціальні мережі «ВКонтакте» та «Одноклассники», а також російські пошукові системи «Mail.ru» та «Yandex» (у т.ч. із застосуванням сервісів VPN), доступ до яких обмежено відповідно до Указу Президента України No 184/2020, оскільки відповідно до федеральних законів РФ власники вказаних ресурсів можуть передавати російським спецслужбам відомості щодо персональних даних користувачів акаунтів (e-mail, номер мобільного телефону, дата та IP-адреса реєстрації, дата та IP-адреса останнього відвідування тощо).

Слід зазначити, що за розповсюдження через соцмережі матеріалів із закликами до насильницької зміни чи повалення конституційного ладу або до захоплення державної влади, а також зміни меж території або державного кордону України на порушення порядку, встановленого Конституцією України, передбачена кримінальна відповідальність.

Також слід звернути увагу на те, що окремі публікації, розміщені посадовими особами органів виконавчої влади на їх персональних сторінках у соціальних мережах, можуть слугувати інформаційним приводом, який у подальшому буде використаний для підриву авторитету

державної влади в цілому, штучного загострення суспільно-політичної ситуації в державі та здійснення інших деструктивних дій на шкоду державним інтересам України.

3. Використання додатків до смартфонів

Під час встановлення тих чи інших додатків на власний телефон ці програмні продукти можуть вимагати доступу до певної інформації на використовуваному пристрої, насамперед геолокації, списку контактів, акаунтів у соціальних мережах та поштових скриньок.

За наявними даними, більшість шпигунських програм «вшиваються» саме в мобільні додатки, які цікавлять конкретну аудиторію. Тому необхідно бути уважним під час встановлення додатків, особливо якщо робити це з невідомих та неперевіраних сервісів.

З метою унеможливлення завантаження на особистий пристрій програм-Шпигунів необхідно дотримуватись таких правил [7]:

- встановлювати додатки лише з офіційних та перевірених сервісів (Chrome Store, Google Play Store dra Android, App Store dna iOS);
- заборонити операційній системі смартфона (планшета, ПЕОМ) автоматично встановлювати додатки з невідомих джерел, шляхом здійснення відповідних налаштувань пристрою;
- періодично здійснювати видалення усіх особистих пристроїв від додатків, які не використовуються.

4. Електронне листування

Щоб уникнути зламу електронної поштової скриньки, необхідно:

- увімкнути двофакторну автентифікацію за допомогою мобільного пристрою. В такому випадку під час спроби отримання паролю до поштової скриньки сторонніми особами буде надходити попередження на мобільний телефон у вигляді SMS-повідомлення про спробу злому;

- встановити надійний пароль;
- не використовувати для відновлення паролю російські сервіси («Yandex.ru», «Mail.ru» тощо);
- не запускати на пристроях вкладення підозрілих листів, що містять виконуваний файл з такими розширеннями як «.exe», «.bat», «.cmd», «.vbs», «.dost», «.xlst» тощо;
- державні службовці повинні пам'ятати, що службові електронні скриньки не слід використовувати для приватного листування.

5. Доступ до мережі Інтернет

Одним із найпоширеніших способів доступу до мережі Інтернет у публічних місцях є підключення до відкритих точок Wi-Fi. Зазвичай вони є безплатними та доступ до них здійснюється без введення паролів. Саме відсутність паролю робить їх вразливішими для злому з боку зацікавлених осіб, які мають на меті отримати персональні дані та відомості, що зберігаються на телефоні, планшеті, ПЕОМ тощо.

Щоб уникнути перехоплення даних сторонніми особами, необхідно:

- під час здійснення доступу до мережі використовувати лише ті точки Wi-Fi, які мають протоколи безпеки для захисту безпроводного з'єднання WPA чи WPA-2;
- у публічних місцях найкраще користуватись особистим Wi-Fi модемом або здійснювати доступ до мережі Інтернет з мобільного пристрою за передплатним пакетом послуг мобільного оператора;
- на ПЕОМ, мобільних пристроях та планшетах необхідно вимкнути функцію «Автоматичне підключення до Wi-Fi».

Висновки по розділу 5

1. Сучасний комп'ютер не є електроустановкою, і вимоги ПУЕ та ПТЕЕС можуть бути правомірні тільки для мережі його електроживлення, тобто на саму комп'ютерну техніку не поширюються. Вимоги безпеки електрообладнання комп'ютерної техніки регламентують державні стандарти, зокрема, серії ДСТУ EN 60335 та ДСТУ EN 60950.

2. Технічні засоби загального (побутового) призначення не повинні використовуватися в умовах підвищеної небезпеки, тож експлуатація сучасної комп'ютерної техніки не належить до робіт підвищеної небезпеки.

3. Порядок використання комп'ютерної техніки на виробництві визначається настановою з експлуатування її заводу-виробника.

4. Допуск працівників до роботи з комп'ютерною технікою повинен здійснюватися шляхом проведення навчання, до програми якого мають бути включені питання безпеки під час експлуатації комп'ютерної техніки як електротехнічного пристрою.

5. Розробляти окрему інструкцію з охорони праці під час використання на виробництві комп'ютерної техніки недоцільно, достатньо розробити загальну інструкцію з електробезпеки, яка враховує специфіку експлуатації цього обладнання.

ВИСНОВОК

1. Аналіз предметної галузі, а саме порівняння аналогічних систем дистанційного навчання, дозволив узагальнити та систематизувати матеріал для розроблюваної системи, а також обрати основний напрямок роботи. Проведений аналіз інформаційних ресурсів показав, що більшість сучасних онлайн-курсів, які є частиною дистанційної освіти, є лише електронною версією того навчального матеріалу, який викладається в очному форматі навчання, що в результаті не дає і малої частки практичних навичок за відповідною спеціальністю. При цьому навіть ті моделі дистанційного виконання практичних і лабораторних робіт, що існують на даний момент, не можуть бути застосовані для студентів, які здобувають освіту в області конструювання суден. Основними перешкодами в даному випадку є висока вартість ліцензій сучасних суднобудівних САПР, незахищеність даних такого роду систем, а також неможливість виконання в них лабораторних робіт в режимі реального часу в дистанційному форматі.

2. Аналіз недоліків вже існуючих моделей дистанційної освіти дозволив обґрунтувати необхідність створення нової моделі дистанційного навчання студентів суднобудівного профілю, а також майбутніх конструкторів основам новітньої корабельної інженерії з можливістю виконання лабораторних робіт в режимі реального часу з одночасним використанням трьох сучасних систем: Moodle, CADMATIC і TeamViewer, кожен з яких може бути замінено на відповідний аналог. В результаті даного аналізу було сформовано технічне завдання на розробку системи дистанційної освіти, що дозволяє створити автоматизовану систему для навчання основам корабельної інженерії на прикладі САПР Cadmatic.

3. Аналіз вимог технічного завдання до системи дистанційного навчання дозволив розробити та описати концептуальну модель системи, що дало можливість виконати структурні та функціональні схеми системи, а

також визначити структуру та особливості окремих модулів та підсистем, що в результаті дозволило описати загальний алгоритм роботи системи.

4. На базі представленої моделі, структурних та функціональних схем, а також алгоритму розроблено автоматизовану систему дистанційного навчання для реалізації інженерної освіти, яка дозволяє студенту отримати повноцінні практичні навички та вміння в області конструювання суден з використанням сучасних тривимірних САПР в режимі дистанційного навчання під повним онлайн-контролем викладача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] І. Адамова, та Т. Головачук, "Дистанційне навчання: сучасний погляд на переваги та проблеми", *Витоки педагогічної майстерності*, вип. 10, с. 3-6, 2012.
- [2] А. М. Анісімов, *робота в системі дистанційного навчання Moodle*, Учбовий посібник. Харків, Україна: ХНАГХ, 2009.
- [3] Ю. Боднар, та Ю. Салиженко, "Сиди та навчайся: чому онлайн освіта перемагає у світі та в Україні", 2016. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://www.platfor.ma/mazazine/text-sq/projects/traditional-vs-online-education>. Дата звернення: Фев. 3, 2021.
- [4] Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ДСанПіН 3.3.2.007-98, затверджені постановою Головного державного санітарного лікаря України від 10.12.1998 № 7.
- [5] Ю. Д. Жуков, Г. Ю. Гайдай, О. А. Кудін, Н. А. Ємець, та О. М. Лобанова, "Використання мультимедійних засобів навчання при викладанні основ корабельної інженерії", *Міжнародний журнал про інновації в суднобудуванні "Суднобудування та морська інфраструктура"*, № 1 (3), с. 32-45, 2015.
- [6] Ю. Д. Жуков, Г. Ю. Гайдай, та О. М. Лобанова, *Основи новітньої корабельної інженерії. Корпусні конструкції*, Учбовий посібник. Миколаїв, Україна: видавець В. В. Торубара, 2020.
- [7] Наказ Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду «Про затвердження Правил охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин» від 26.03.2010 № 65.
- [8] Н. Полярдик, О. Гевко, "Дистанційне навчання в умовах війни: виклики та можливості для системи вищої освіти України", *Збірник наукових*

праць Національної академії державної прикордонної служби України. Серія: педагогічні науки, № 3 (34), с. 57-72, 2023.

[9] В. М. Томашевський, Ю. Л. Новіков, та П. А. Камінська, "Огляд сучасного стану систем дистанційного навчання", *Наукові праці Чорноморського державного університету імені Петра Могили*, т. 160, вип. 148, с. 146-157, 2011.

[10] В. Троцько, І. Чернозубкін, "Досвід використання системи дистанційного навчання в умовах воєнного стану", *Вчені записки університету «Крок»*, № 20 (70), с. 100-105, 2023.

[11] Л. В. Штихно, "Дистанційне навчання як перспективний напрям розвитку сучасної освіти", *Young Scientist*, № 6 (33), с. 489-493, 2016.

[12] V. Arkorful, and N. Abaidoo, "The role of e-learning, advantages and disadvantages of its adoptions in higher education", *International Journal of Instructional Technology and distance learning*, vol. 12, no. 1, pp. 29-43, 2015.

[13] D. Basvin, "TeamViewer growth powered by pandemic work-from-home", *REUTERS*, 2020. [Online]. Available: <http://reuters.com/article/us-teamviewer-results-idUSKBN220OJO>.

[14] S. Brammer, and T. Clark, "COVID-19 and Management Education: Reflections on Challenges, Opportunities, and Potential Futures", *British Journal of Management*, vol. 31, pp. 453-456, 2020.

[15] G. Durak, and M. Alaisi, "Learner Views about a Distance Educational Course", *Contemporary educational Technology*, no. 7 (1), pp. 85-105, 2016.

[16] W. K. ElSaid, "Securing Sensitive Digital Data in Educational Institutions using Encryption Technology", *International Journal of Computer Science and Information Security*, vol. 16, no. 6, pp. 1-8, 2018. [Online]. Available: https://www.academia.edu/36998342/Securing_in_Educational.

[17] D. Evans, and T. Shortall, "Student's views on the advantages and disadvantages of Open Distance Learning versus traditional On-Campus Learning

in Master's degree course for languages teachers in a British University", *J Nurs Studies NSNG*, vol. 10, no. 1, pp. 21-30, 2011.

[18] F. V. Ferraro, F. I. Ambra, L. Aruta, and M. L. Iavarone "Distance Learning in the COVID-19 Era: Perceptions in Southern Italy", *Educ. Sci.*, 2020. [Online]. Available: [http://www. Mdpi.com/journal/education](http://www.Mdpi.com/journal/education).

[19] S. S. Kizim, "Peculiarities of would-be teachers' professional training with electronic educational resources", *Information Technologies and Learning Tools*, vol. 65, no. 3, pp. 115-132, 2018.

[20] O. V. Lemeshko, O. V. Yankovets, V. V. Lemeshko, A. V. Yankovets, and I. O. Basaraba, "Massive open online courses as a means of border guards' professional competence development", *Information Technologies and Learning Tools*, vol. 75, no 1, pp. 279-293, 2020.

[21] I. Leontyeva, "Modern Distance Learning Technologies in Higher Education: Introduction Problems", *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, no. 14 (10), 2018. [Online]. Available: <http://doi.org/10.29333/ejmste/92284>.

[22] A. V. Novikov, A. A. Barmin, A. A. Mudrova, and Yu. V. Yasinskaya, "System analyses of the features of using informational models in shipbuilding", *Journal of Physics: Conference Series*, 2019. [Online]. Available: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1333/3/032092.pdf>.

[23] V. V. Pogorilyi, L. V. Dudikova, O. Hr. Yakymenko, S. A. Poyda, and B. F. Koval "Improvement of learning outcomes in educational process of intern-pharmacists using distance learning elements", *Information Technologies and Learning Tools*, vol. 76, no 2, pp. 236-249, 2020.