

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ**

**НАВЧАЛЬНО–НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Кафедра Інженерії програмного забезпечення

## **Пояснювальна записка**

до магістерської роботи  
на ступінь вищої освіти магістр

на тему: **«РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСВІТНЬОГО  
ПРОЦЕСУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ WEB-ОРІЄНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
ТА КЕРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-НАВЧАЛЬНИМ WEB-КОНТЕНТОМ»**

Виконала: студентка 6 курсу, групи ПДМ–61  
спеціальності

121 Інженерія програмного забезпечення  
(шифр і назва спеціальності/спеціалізації)

Шилкіна А.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник Жебка В.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

КИЇВ – 2022

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ****НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Кафедра Інженерії програмного забезпечення

Ступінь вищої освіти - «Магістр»

Спеціальність підготовки – 121 «Інженерія програмного забезпечення»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

Інженерії програмного забезпечення

Негоденко О.В.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 року

**ЗАВДАННЯ  
НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТА**

**ШИЛКІНІЙ АННІ ОЛЕКСІЇВНІ**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Методика забезпечення освітнього процесу із застосуванням Web-орієнтованих технологій та керування інформаційно-навчальним Web-контентом»

Керівник роботи: Жебка В.В., к.т.н., доцент, завідувач кафедри Технологій цифрового розвитку

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «12» жовтня 2022 року  
№ 122.

2. Строк подання студентом роботи «31» грудня 2022 року

3. Вхідні дані до роботи

3.1 Вимоги до кваліфікаційної роботи магістра з актуальних завдань спеціальності;

3.2 Нормативні матеріали (стандарти);

3.3 Технічні вимоги;

3.4 Науково-технічна література з питань, пов'язаних з темою роботи.

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

4.1 Порівняльний аналіз результатів, отриманих іншими авторами;

4.2 Методика дослідження;

4.3 Результати дослідження;

4.4 Висновки

5. Перелік графічного матеріалу.

6. Дата видачі завдання «14» жовтня 2022

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Обговорення напрямку дослідження та обрання теми		Виконано
2	Підбір науково-технічної літератури		Виконано
3	Вимоги до системи		Виконано
4	Огляд організації освітнього процесу за вимогами безперервного навчання		Виконано
5	Розгляд методики забезпечення освітнього процесу із застосуванням web-орієнтованих технологій		Виконано
6	Розробка математичної моделі безперервного навчання із застосуванням web-орієнтованих технологій		Виконано
7	Перспективи розвитку цифрової освіти в Україні		Виконано
8	Вступ, висновки, реферат		Виконано
9	Розробка обов'язкових демонстраційних матеріалів		Виконано
10	Попередній захист роботи		Виконано
11	Здача роботи		Виконано

Студент \_\_\_\_\_  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
( підпис ) (прізвище та ініціали)





## РЕФЕРАТ

Текстова частина магістерської роботи: 72 сторінки, 5 таблиць, 5 рисунків, 1 додаток, 19 джерел.

### ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, БЕЗПЕРЕРВНА ОСВІТА, WEB-КОНТЕНТОМ, КЕРУВАННЯ, АЛГОРИТМ, УПРАВЛІННЯ КОНТЕНТОМ

Об'єкт дослідження є побудова інформаційно-навчальних порталів із застосуванням Web-орієнтованих технологій.

Предметом дослідження є методика, моделі, програмні засоби систем керування інформаційно-навчальним Web-контентом в освітньому процесі.

Мета роботи – покращення освітнього процесу підготовки майбутніх фахівців у цифровому суспільстві в умовах змішаного та дистанційного навчання за допомогою методики педагогічного проектування відкритого інформаційно-освітнього середовища.

Методи дослідження. Для вирішення завдань в магістерській роботі були використані такі методи:

- теоретичні методи (аналіз психолого-педагогічної, методичної й спеціальної літератури; аналіз програм, підручників, світова мережа Інтернет – для визначення теоретичних засад дослідження);
- емпіричні методи (спостереження, бесіди з фахівцями);
- статистичні методи;
- метод аналізу;
- методи диференціальний рівнянь в математиці;
- системний аналіз, методології функціонального моделювання,
- інженерія знань;
- аналіз світового та вітчизняного досвіду використання ІКТ в освіті.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>10</b>
<b>1 ОРГАНІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ЗА ВИМОГАМИ БЕЗПЕРЕРВНОГО НАВЧАННЯ.....</b>	<b>14</b>
1.1 Сутність безперервної освіти. Шляхи реалізації.....	14
1.2 Зміст інформаційно-комунікаційних технологій.....	19
1.3 Організаційно-технологічні моделі дистанційної освіти.....	26
1.4 Програмні засоби навчального призначення та мультимедійні технології...30	30
<b>2 МЕТОДИКА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ WEB-ОРІЄНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....</b>	<b>35</b>
2.1 Web-орієнтоване середовище як складова освітнього процесу.....	36
2.2 Web-орієнтовані інструменти автоматизації освітнього процесу.....	38
2.3 Переваги та недоліки використання інформаційно-комунікаційних технологій.....	41
<b>3 МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ БЕЗПЕРЕРВНОГО НАВЧАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ WEB-ОРІЄНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....</b>	<b>45</b>
3.1 Постановка задачі.....	45
3.2 Розробка математичної моделі.....	46
3.2.1 Модель Раша для вимірювання .....	46
3.2.2 Інтерпретація положень шкали .....	47
3.2.3 Розробка математичної моделі .....	49
3.3 Огляд методів розв’язування математичної моделі.....	51
3.4 Формулювання коефіцієнтів оцінки завдань різних форм складності.....	52
3.5 Оцінка ймовірності відгадування правильний відповідей для різних завдань .....	53
3.6 Результати оцінок ймовірності відгадування правильний відповідей для різних завдань.....	56
3.7 Результати досліджень ефективності методу.....	57

<b>4 ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ.....</b>	<b>59</b>
4.1 Цифрова освітня діяльність у 2021-2027 роках.....	59
4.2 Підтримка розвитку високоефективної екосистеми цифрової освіти.....	61
4.3 Посилення цифрових навичок і компетенцій для цифрової трансформації.....	62
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>63</b>
<b>ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>65</b>
<b>Додаток А ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ .....</b>	<b>67</b>



## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ**

WWW – World Wide Web

БО – Безперервна освіта

ВНЗ – Вищий навчальний заклад

ДН – Дистанційне навчання

ЄС – Європейський Союз

ЗВО – Заклад вищої освіти

ІКТ – Інформаційно-комунікаційні технології

ІТ – Інформаційні технології

ІТЗ – Інженерно-технічні заходи

ПЗ – Програмне забезпечення

ШІ – Штучний інтелект

ЮНЕСКО – Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Глобальна пандемія COVID-19, війна розв'язана Росією суттєво вплинули на освіту та професійну підготовку, прискорила цифрові зміни в освіті та змусила заклади вищої освіти інвестувати додаткові ресурси у процес впровадження цифрових рішень. Цифровим технологіям в освіті сьогодні надається переважна роль, але успіх процесів цифрової трансформації залежить від залучення всіх зацікавлених сторін з усіх підрозділів, які сприятимуть організації освітнього процесу з урахуванням потреб здобувачів.

Розвиток вищої освіти визначає статус вищої освіти в суспільстві та економіці країни, результат, який буде в подальшому, та різноманітні методи реалізації основних стратегічних та операційних цілей і завдань вищої освіти, а також механізми їх втілення в життя та контролювати їх в роботі. У 2021 році завершено Національну стратегію розвитку освіти України (Указ Президента України № 344/2013 від 25.06.2013), яка потребувала розробки стратегії розвитку вищої освіти. Посилення глобальних викликів, з якими сьогодні стикається світова економіка, посилення впливу глобального ринку праці та освітніх послуг, ризики та загрози, що виникли перед обличчям національних економік за останні роки, а головне – розвиток нових поколінь технології, загострення демографічних і соціальних проблем тощо.

Серед ключових напрямів національної освітньої політики визначено розвиток освітньої інноваційної діяльності та інформатизацію освіти.

Цифрова трансформація в освіті зумовлена швидким розвитком цифрових технологій, досягненнями в розвитку можливостей інтернет-мереж, використанням мобільних пристроїв та цифрових додатків. Разом з тим, залишається потреба в індивідуальній гнучкості та постійно зростає попит на цифрові навички.

У зв'язку з цим особливого значення набуває питання створення ефективної системи професійного інформаційного менеджменту та підтримки навчання. Перед Україною стоїть завдання впровадження та підтримки освітнього процесу за

принципом «навчання впродовж життя». Стандартизовані п'яти-шестирічні університетські програми не можуть повністю задовольнити вимоги ринку праці. Інновації постійно змінюють вимоги до різних професій. Тому навчання та підвищення кваліфікації продовжується і надалі. Технології, які створюють інформаційно-освітні веб-портали та системи дистанційної освіти, мають потенціал для вирішення цієї суспільної проблеми, надаючи користувачам зручний механізм до необхідної спеціалізованої інформації та підтримки персоналізованого навчання.

Багато науковців з різних країн приділяють увагу удосконалюванню систем освіти в умовах постійного розвитку інформаційних технологій, а саме М. Альхендаві, Р. Башітіалшаер, Л. Діб, Г. Заліте, Р. Бурбеа, З. Лассуд, С. Нуере, Л. Мігель, А. Серіді, К. Редокер та інші. А також здійснено ряд досліджень в області педагогіки та психології в основі яких лежить запровадження ІКТ в вищій навчальній школі. Інформаційно-комунікаційні технології в систему освіти України відповідають вимогам Болонського процесу, які викладені в прямих таких науковців, як В. Андрущенко, В. Бичкова, І. Креміня, В. Лугового, В. Огнев'юка та інші.

**Метою дослідження є** покращення освітнього процесу підготовки майбутніх фахівців у цифровому суспільстві в умовах змішаного та дистанційного навчання за допомогою методики педагогічного проектування відкритого інформаційно-освітнього середовища.

#### **Завдання магістерської роботи:**

1. Розглянути тенденції розвитку освітнього процесу в закладах вищої освіти, її сутність та шляхи реалізації.
2. Вивчити організаційно-технологічні моделі дистанційної освіти.
3. Розробити методику освітнього процесу із застосуванням Web-орієнтованих технологій.
4. Надати оцінку перевагам та недолікам інформаційно-комунікаційних технологій в системи освіти при змішаній чи дистанційній формі навчання.

5. Здійснити аналіз особливості існуючих програмних систем, що застосовуються для керування Web-контентом інформаційних порталів навчального і професійного призначення, а також здійснити аналіз сучасних освітніх вимог до них.

6. Розробити моделі структурування і формалізації знань та інформації, які подані у Web-контенті інформаційно-навчального portalу, з метою забезпечення основи для розробки та програмної реалізації методів індивідуалізованого доступу користувачів до затребуваних професійно-навчальних ресурсів.

**Об'єктом дослідження** є побудова інформаційно-навчальних порталів із застосуванням Web-орієнтованих технологій.

**Предметом дослідження** є методика, моделі, програмні засоби систем керування інформаційно-навчальним Web-контентом в освітньому процесі.

#### **Методи дослідження.**

Для вирішення завдань в магістерській роботі були використані такі методи:

- теоретичні методи (аналіз психолого-педагогічної, методичної й спеціальної літератури; аналіз програм, підручників, світова мережа Інтернет – для визначення теоретичних засад дослідження);
- емпіричні методи (спостереження, бесіди з фахівцями);
- статистичні методи (опрацювання й аналіз результатів проведеного експерименту);
- метод аналізу;
- методи диференціальний рівнянь в математиці;
- системний аналіз, методології функціонального моделювання,
- інженерія знань;
- аналіз світового та вітчизняного досвіду використання ІКТ в освіті.

**Джерела дослідження.** В роботі були використані праці таких науковців, як Badrul Huda Khan, Bowling E., В,П, Головенкін, М. Дутчак, І. Лазарович, Ю.

Яновський, Ю.О. Жук, В.В. Коваленко, О.Г. Корбут, С.П. Кудрявцева, О.В. Мартинова, В.В. Крикля, В.В. Олійник.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Досліджено Web-орієнтоване середовище та Web-орієнтовані інструменти автоматизації освітнього процесу як складові освітнього процесу в закладах вищої освіти. Розроблена математична модель безперервного навчання у вищій навчальних закладах із застосуванням Web-орієнтованих технологій під час змішаної та дистанційної форми освіти.

**Практична новизна одержаних результатів.** Під час дослідження було встановлено, що дана математична модель може використовувати у закладах вищої освіти під час онлайн та офлайн навчання для підвищення ефективності викладення матеріалу та перевірки знань студентів.

**Апробація результатів магістерської роботи.** Результати досліджень оприлюднені на:

1. Жебка В.В., Шилкіна А.О. Методика забезпечення освітнього процесу із застосуванням Web-орієнтованих технологій та керування інформаційно-навчальним Web-контентом // Зв'язок №4, 2022. – до друку

2. Жебка В.В., Шилкіна А.О. Освітній процес із застосуванням Web-орієнтованих технологій // XV Науково-технічна конференція «Сучасні інфокомунікаційно технології» – Київ: ДУТ, 2022.

**Публікації.** За темою магістерської роботи опублікована на одній конференції: XV Науково-технічна конференція «Сучасні інфокомунікаційно технології» та одна стаття в журналі Зв'язок №4.

**Структура магістерської роботи складається** із вступу, переліку умовних позначень, чотирьох розділів, висновку, переліку посилань та демонстраційного матеріалу (презентація).

## **1 ОРГАНІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ЗА ВИМОГАМИ БЕЗПЕРЕРВНОГО НАВЧАННЯ**

Освітній процес – це інтелектуальна, творча діяльність у сфері вищої освіти і науки, що провадиться в Університеті через систему науковометодичних, педагогічних і виховних заходів та спрямована на передачу, засвоєння, примноження і використання знань, умінь та інших компетентностей у осіб, які навчаються, а також на формування гармонійно розвиненої особистості [13].

Освітній процес об'єднує три компоненти: виховний, навчальний та науковий.

Освітній процес базується на принципах науковості, гуманізму, демократизму, наступності та безперервності, незалежності від втручання будь-яких політичних партій, інших громадських та релігійних організацій [14].

Освітній процес в Університеті організовується з урахуванням можливостей сучасних інформаційних технологій навчання та орієнтується на формування освіченої, гармонійно розвиненої особистості, здатної до постійного оновлення наукових знань, професійної мобільності та швидкої адаптації до змін і розвитку в соціально-культурній сфері, в галузях техніки, технологій, системах управління та організації праці в умовах ринкової економіки [14].

### **1.1 Сутність безперервної освіти. Шляхи реалізації**

Популяризація електронних обчислювальних машин та постійний розвиток інформаційних комунікацій передбачає постійно змінюючі вимоги до інтенсивності поновлення умінь та знань спеціалістів.

Безперервна освіта — комплекс державних, приватних і суспільних освітніх установ, що забезпечують організаційну і змістовну єдність і подальший взаємозв'язок всіх ланок освіти, задовольняючи прагнення людини до самоосвіти і розвитку протягом [9].

Поняття сучасної інформаційної освіти посідає центральне місце в прогресивних культурологічних концепціях ХХ століття. Ідея полягає у забезпеченні постійного розвитку, удосконалення, творче оновлення кожної особистості впродовж всього життя, що означає забезпечення процвітання суспільства в цілому.

І по сьогоднішній активний пошук моделі безперервної освіти в усьому світі.

Такі вчені, як П. Ленграндом, Р. Даве, М.Д. Каряєлі, Г. Коптаж, Ф. Кумбс та інші вперше розробили теоретичні основи безперервної освіти. А перші згадки в історії про безперервну освіту взагалі знаходимо у працях давногрецьких та давноримських філософів, як Аристотель, Сократ, Платон.

Вперше Ленгранд в 1965 році на конференції ЮНЕСКО розкрив свій зусум щодо БО. За його інформацією надано рекомендації з цього питання. ЮНЕСКО у 1972 році зробила наступний крок: заслухала доповідь «Вчитися, щоб бути», комісії під управлінням Е. Фора. З 1970-х років розвиток БО була підтримана практично всіма країнами і стала головним принципом реформування освіти.

Основним концепція безперервної освіти - розвиток людини як особистості, основного суб'єкта її життєдіяльності та обміну. Ця ідея усвідомлюється суспільством і стає системним формуючим фактором безперервної освіти.

Розробка теоретичних основ безперервної освіти реалізувала появу концепції сектору безперервної освіти. Однією з них є концепція неперервної педагогічної освіти. Поштовхом до його появи стала діяльність ЮНЕСКО та увага державних органів до проблеми у 1980-х роках. Ідея безперервної освіти була закріплена в «Основах законодавства СРСР і союзних республік про народну освіту» та рішенні з'їзду вчителів, яке обговорювалося народними представниками на зустрічах.

Безперервність і різноманітність освіти являються найважливішими принципами реалізації парадигми освіта через все життя і забезпечують:

– фундаментальність підготовки, цілісність і спрямованість на особистість студента;

- вільний вибір траєкторії навчання і гнучке реагування на кон'юнктуру ринку інтелектуальної роботи;
- можливість ефективної інтеграції з вузами I - II рівня акредитації;
- широкі можливості післядипломної освіти, забезпечення умов для реалізації прав громадян і потреб країни в постійному розширенні та відновленні професійних і загальноосвітніх знань на базі новітніх технологій;
- можливість інтеграції до європейських і світових освітніх просторів [4].

Безперервність освіти реалізується шляхом:

- забезпечення спадкоємності змісту та координації навчально-виховної діяльності на різних рівнях освіти, які функціонують як продовження попередніх і передбачають підготовку осіб до можливого переходу до наступних рівнів, а також перепідготовка і підвищення кваліфікації;
- формування потреб та здібностей особистості до самонавчання;
- створення інтегрованих навчальних планів і програм;
- формування та розвиток учбово-науково-виробничих комплексів багаторівневої підготовки фахівців;
- оптимізацію системи післядипломної освіти на основі відповідних стандартів вищої освіти;
- створення інтегрованих навчальних планів і програм післядипломної освіти;
- розробка індивідуальних модульних навчальних програм різних рівнів складності в залежності від конкретних потреб;
- впровадження та розвиток дистанційної освіти [4].

Відомо, що освіта впродовж життя здійснюється за допомогою трьох різновидів навчання:

- формальне навчання (структурна освіта, що спрямовується на чітко поставлену мету у формі визнаних свідоцтв і дипломів);
- неформальне навчання - будь-яка освітня активність поза формальною системою; може бути самоосвітня діяльність, що спрямована на отримання



додаткових, необхідних тому, хто навчається, знань, умінь компетенцій(результат такого навчання формально не визнається);

– позаформальне навчання - спонтанне (незапрограмоване навчання у повсякденному житті)

Як свідчить практика, найбільш розвинутим у світі є формальне навчання, що завершується сертифікацією (видається диплом, свідоцтво тощо), в Україні – атестацією [12].

Специфіка основних принципів для функціонування БО поділяється на гуманізм, демократизм, мобільність, випередження, відкритість та безперервність.

Гуманістичний принцип свідчить про те, що освіта орієнтована на людину, і людина має свободу вибору форми, терміну, виду, професійного розвитку та самоосвіти. Даний принцип створений шляхом слухних умов для розвитку особистості кожної особи.

Демократичний принцип базуються на інтересах, можливостях і потребах доступності освіти для людей будь-якого віку. Що передбачає незалежний перехід між закладами вищої освіти, дострокове закінчення навчання, а також підвищення кваліфікації у спеціалістів, йдеться про рівноправність людей, які незалежні від статусу та класової приналежності, стану здоров'я, освіти та розвитку. Цей принцип визначає демократію для всіх осіб в навчальних закладах, рівноправні взаємовідносини суб'єктів освітнього процесу.

Ідея мобільності втілюється в різноманітних засобах, методах і формах організації системи БО, а також готовність до швидкої реорганізації відповідно до виробничих, соціальних і людських потреб. Орієнтується на використання різноманітних продуктивно-методичних систем і прийомів.

Випереджувальний принцип, заснований на наукових прогнозах, передбачає швидший і гнучкіший розвиток, реорганізацію ВНЗ і закладів з системою безперервної освіти співвідносно до запитів суспільства, мобільне поновлення їх дій. Дана положення спрямовані на широке та постійне застосування нових

форматів, методів, засобів підготовки та перепідготовки спеціалістів, впровадження в процес інноваційних підходів.

Системи з відкритими принципами потребують від ВНЗ розширення діяльність залучаючи вільних аудиторій до навчання та підвищення кваліфікацій вільних слухачів. Водночас існує потреба в роботі з різними віковими та демографічними групами, які відрізняються освітньо-професійною підготовленістю, освітніми установками, життєвими прагненнями, що потребує створення більшої кількості факультетів з різними кафедрами, інститутів та курсів для вдосконалення освіти та семінар. Системи з відкритими навчальними закладами і освітніми системами гарантується наявністю різноманітних освітніх програм за рівнем, змістом і спрямованістю.

Принцип БО — системність. Вищі навчальні заклади з працівниками та їхнє підвищення кваліфікацій, наука і виробництво мають переглянути роль і статус освіти в особистому та суспільному житті. Необхідно звернути увагу на подолання перевантаження інформаційно-теоретичним матеріалом, а зміст освіти має відображати проблеми соціального, виробничого, наукового розвитку, культури. Сучасна освіта має бути цілеспрямована на майбутнє.

Проблематика безперервної освіти поділяється на дві сфери. Перша сфера – побудова систем соціальної практики, а друга – з процесом, у якому людина опановує новий досвід, таких як життєвий, соціальний та професійний. Ось чому у 2-ій половині 1990-х років в освітній сфері для дорослих було оголошено про поєднання принципів неперервності освіти та навчання впродовж життя для формування суспільства знань. Тому робиться спроба закріпити в свідомості у людей значення спільної відповідальності, що таке держава та особистість за вдосконалення освітнього процесу. Цей зміст значною мірою змінює характер теоретичних знань високого рівня, необхідних для розвитку особистості. Відображено в освітніх програмах, спрямованих на засвоєння загальнокультурних питань.

З 2-гої половини ХХ ст. нагальна потреба суспільства та в БО громадян стала розглядатися як актуальне питання, що було пов'язане з розгортанням технічної революції та вимогами, які висувала держава.

Система БО починає розумітися як низка постійних проблем: від організаційної та технологічних модернізацій навчального процесу до психосоціальних та духовних виховань особистості. Саме через це здійснено перегляд теоретичних матеріалів та взаємозв'язок функцій систем безперервної освіти.

Таким чином, у сучасній навчальній літературі переважає думка, що система БО виконує 2 головні та самостійні функції в суспільстві – економічну та соціальну.

Значущим питанням залишається фінансування безперервної освіти. У сучасному світі фінансування здійснюється різноманітними фондами та організаціями, які зацікавлені в підвищенні кваліфікації своїх працівників. На жаль, більшість людей знаходять вигоду тільки в сенсі фінансів, ніж у соціальному явищі, бо вони більш абстрактні, чим затрати на них.

## **1.2 Зміст інформаційно-комунікаційних технологій**

Інформація (від лат. *informatio* - поняття, ознайомлення, представлення) – поняття з різними значеннями залежно від контексту.

Інформація – це знання, які прийняті, зрозумілі суб'єктом в результаті сприйняття та переробки обраних матеріалів.

Дані (лат. *data* - множина, лат. *datum* - щось дане, лат. *dare* - давати):

- 1) відомості, інформація, які потрібні для ознайомлення та для характеристики чи для прийняття деяких висновків, рішень;
- 2) якості, здібності, потрібні для чого-небудь;
- 3) вид представлення інформації, тобто у вигляді текстів, таблиць, інструкцій у текстовій та цифровій, звуковій чи графічній формі.

Дані зберігаються на різноманітних носіях інформації. Носії інформації поділяють на: паперові, фотографічні, електромагнітні та 4 оптичні. Під час інформаційного процесу певні дані можуть перетворюватися із певною формою в інший використовуючи різні методи обробки даних. Для обробки даних потрібно здійснювати велику кількість різних операцій, серед них основні є:

- збирання даних (накопичення інформації для прийняття рішень);
- формалізація даних (перетворення даних з різних джерел інформації до однієї форми);
- фільтрація даних (вилучення непотрібних даних);
- сортування даних (упорядкування певних даних за обраною властивістю);
- архівація даних (зберігання даних з використанням меншої кількості пам'яті та зростанням надійності процесу);
- захист даних (заходи, задля запобігання втрат даних);
- перетворення даних (зі зміною типу носія переведення певних даних між формами).

Інформаційно-комунікаційні технології – сукупність методів, виробничих процесів і програмно-технічних засобів, інтегрованих з метою збирання, обробки, зберігання, розповсюдження, демонстрації та використання даних в інтересах їх користувачів [10].

Обчислювальна техніка – це сукупність технічних засобів (комп'ютерів, пристроїв, приладів), призначених для автоматизації процесів обробки даних, розв'язування задач, що потребують великого обсягу обчислень, обробки даних експериментів і т. ін [18].

Інформаційний ресурс – це особливий вид ресурсу, який будується на ідеях і знаннях, накопичених в результаті науково-технологічної діяльності людей у деякій предметній галузі, та поданий у формі, придатній для накопичення, реалізації і відтворення [18].

Інформаційна технологія – це технологія обробки даних (інформаційного ресурсу), яка складається з сукупності технологічних елементів: збирання, накопичення, пошуку, обробки, передачі даних користувачам на основі сучасних технічних засобів [15].

Інформатизація суспільства - це глобальний соціальний процес, особливість якого полягає в тому, що домінуючим видом діяльності в сфері суспільного виробництва є збирання, нагромадження, продукування, оброблення, зберігання, передавання та використання інформації. Ці процеси здійснюються на основі сучасних засобів процесорної та обчислювальної техніки, а також на базі різноманітних засобів інформаційного обміну [15].

Інформатизація суспільства забезпечує:

- застосування інтелектуального потенціалу, яке постійно розширюється в наукових, виробничих та інших видах діяльності членів;
- об'єднання ІТ технологій з наукою та виробничим розвитком в усіх сферах суспільного виробництва трудової діяльності;
- високий рівень обслуговування інформацією, доступність до джерел коректної інформації та візуалізацією.

Соціальна інформатизація в першу чергу пов'язана з постійним розвитком техніки, різного програмного забезпечення, глобальної мережі (Інтернет) і мультимедійних технологій. Поява та вдосконалення знань в інформаційному суспільстві зумовлено широким застосуванням ІКТ в ВНЗ, які формулюються великою кількістю різних чинників. Інформаційно-комунікаційні технології чи скорочено ІКТ - це засоби, які об'єднані зі створенням, зберіганням, передачею, обробкою та управлінням інформацією. Цей широко використовуваний термін включає всі технології, які використовуються для передачі та обробки інформації. У 1980-х роках з'явилася 8 Концепція інформаційних технологій, яку було додано до комунікацій, як його елемент. В даний час ІКТ включає апаратне забезпечення (комп'ютери, сервери і т.д.) і програмне забезпечення (ПЗ) (ОП, пошукові системи

та інше). Їхні здібності широко використовуються в навчальному процесі, тому ІКТ можна розглядати як технологію навчання.

В сучасності методи та способи, а також засоби безпосередньо пов'язані з комп'ютерами, тому їх ще називають комп'ютерними технологіями. Значення інформаційно-комунікаційні технології не є чітким. Загалом ІКТ характеризують як набір різноманітних технічних засобів і ресурсів, що застосовуються для забезпечення комунікації, а також створення, збереження, поширення та управління даною інформацією. Ці технології включають комп'ютери, Інтернет, радіо- і телемовлення, телефонний зв'язок. Типологія засобів ІКТ зазвичай використовується за технічними характеристиками – програмними та апаратними. В. Трайнев до основ інформаційно-комунікаційних технологій пов'язує сукупність методів, програмних та технічних засобів, які збирають, обробляють, зберігають та відображають інформаційні дані задля полегшення застосування її трудомісткості та покращенню оперативності, а головне надійності.

А.Зубров у дослідженнях поділяє на компоненти інформаційно-комунікаційних технологій (рис. 1):

1. Теоретичні засади.
2. Засоби вирішення завдань:
  - апаратні,
  - програмні.
3. Методи вирішення завдань.

Основа теоретичних засад ІКТ встановлюють найважливіші поняття ті закони інформатики, а саме поняття інформації, її властивості до яких відноситься цінність, повнота, актуальність, класифікації інформації, види діяльності, а також їх принципи функціонування техніки, алгоритми моделювання. Методи ІКТ складаються із моделювання технологій, системного аналізу та проектуванню різноманітних методів передачі та збору, обробки даних, накопиченню та збереженню, передачі та захисту інформації.

ІКТ засоби поділяють на:

- Апаратні засоби: комп'ютер з його складними частинами, локальні мережі і глобальні мережі;
- Програмні засоби: прикладні, системні, інструментальні.

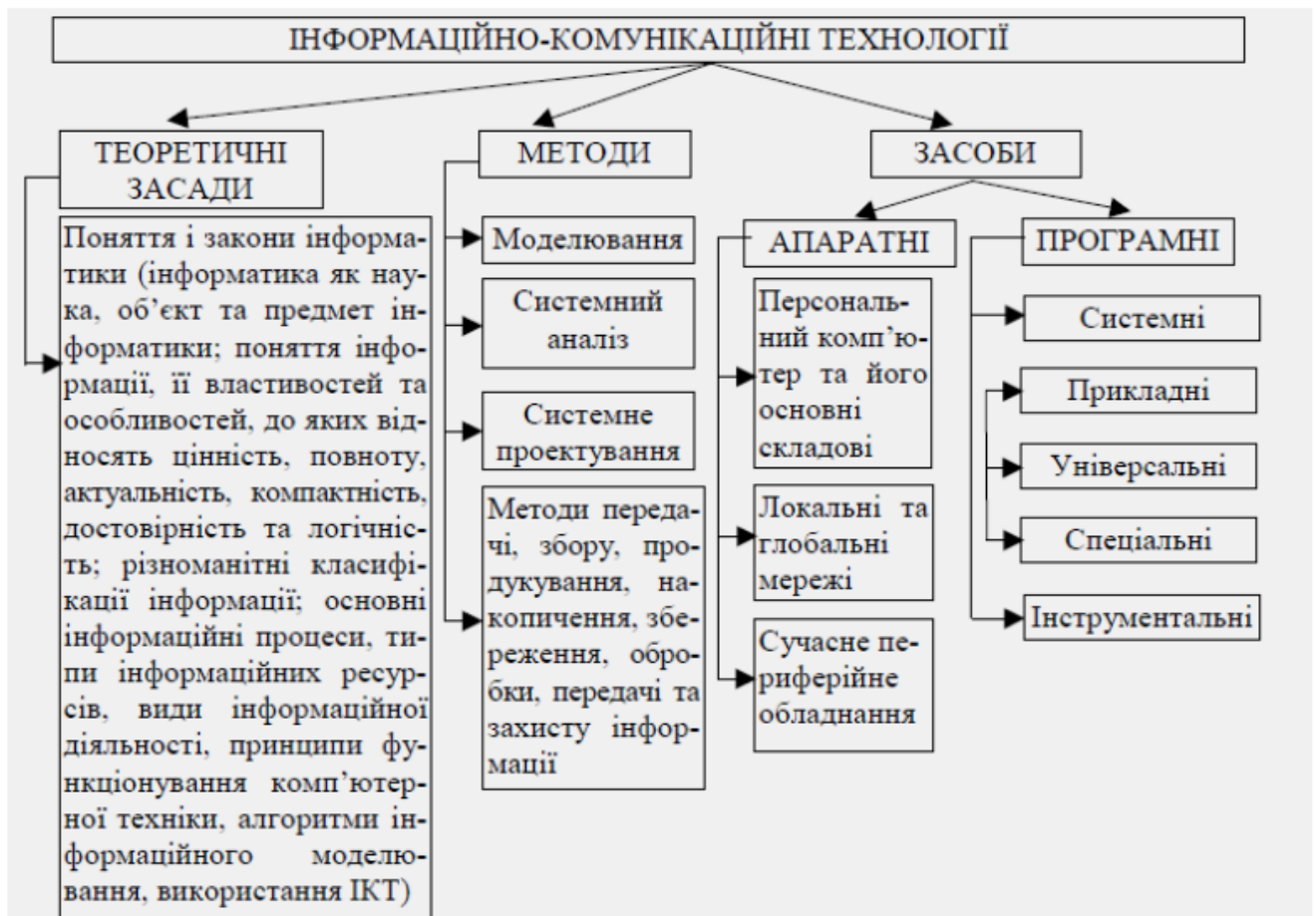


Рисунок 1.1 – Компоненти інформаційно-комунікаційних технологій

У перекладі від грецької мови слова «технологія» має значення наука, як сукупності методів та способів обробки матеріалу, тобто переробку даних в предмет експлуатації. Розуміння даного слова в сучасності містить не тільки сукупність процесів виробництва у різних сферах послуг, але й перетворення та застосування матеріалів, даних, наукових та інженерних знань для вирішення різноманітних практичних завдань в інтересах людства. У роботі ІКТ визначаються як загальне поняття, що описує різні методи з алгоритмами збору матеріалів,

накопичення їх, обробкою, а також представлення та передачі інформації. Автори свідомо не включають в це поняття слово «використання», оскільки використання ІКТ дає нам підстави говорити про іншу технологію – використання ІКТ в освіті, медицині, військовій та багатьох інших сферах людської діяльності. Нові ІТ формулюють наявністю глобальної мережі Інтернет, таких як електронна пошта, телекомунікаційні та інші послуги, які пропонують широкий спектр можливостей. Комунікація в режимі реального часу невіддільна від ІТ, тому на даному етапі розвитку технологій і програмних засобів мають назву ІКТ. У цих комунікаціях комп'ютер відіграє важливу роль, де забезпечує комфортну, індивідуальну, різноманітну та високоінтелектуальну взаємодію об'єктів зв'язку.

У контексті інформаційних та комунікаційних технологій, при розробці їх для освітніх цілей, необхідно відзначити, що головним завданням є адаптація людини до життя в інформаційному суспільстві. По-перше, впровадження ІКТ в сучасному освітньому середовищі значно прискорило передачу знань та накопичення техно- та соціального досвіду від одної людини до іншої. По-друге, сучасні ІКТ, покращують якість навчання, при цьому дають можливість людям стати більш успішними і швидше адаптованими до середовища, яке оточує нас, тобто до постійних соціальних змін. Тому з'явилася можливість надати кожній людині необхідні знання як сьогодні та і як в постіндустріальному суспільстві. По-третє, ефективне запровадження даних технологій в освіті є основним фактором у створенні сучасної системи освіти, яка відповідає вимогам ІС та процесу покращення освітнього процесу в країні. ІКТ застосовуються до всіх областей людської діяльності, але мають найсильніший вплив на освітню галузь, тому що є можливість запровадити абсолютно нові методи до навчання та викладання. Першим кроком для розвитку суспільства необхідно введення комп'ютерної інформаційно-комунікаційної технологій у всіх сфери діяльності, впровадження та реалізація нових необхідних комунікацій та автоматизування інформаційних середовищ. Основними факторами, що визначають важливість і необхідність



осучаснення системи освіти в ВНЗ, яка розвинулася, в тому числі в Україні, повинні відповідати на важливі питання, що стоять перед людьми XXI століття:

- зміни суспільства до сучасних напрямків розвитку, заснованої на знаннях і високоефективних інформаційних та комунікаційних технологіях;
- високотехнологічні знання працівників в різних сферах діяльності суспільства;
- ефективне використання ІКТ;
- кібербезпека в ІТ.

Поява мережі Інтернету є гарним прикладом успішної інформаційно-комунікаційних технологій – це глобальна комп'ютерна мережа зі майже не обмеженим збором та зберіганням різної інформації, надаючи її індивідуально кожному користувачеві. Інтернет швидко став широко використовуваним в науці, освіті, комунікації, медіа, а також в інших областях людської діяльності. Перші кроки в введенні Інтернету в систему освіти показали величезні можливості для його розвитку. Крім того, з'явилися труднощі, які повинні бути вирішені для щоденного використання мережі в навчальних закладах. Потребує уваги і те, що це вимагає значних витрат на організацію навчання порівняно з традиційними технологіями, які поєднуються з необхідністю використовувати необхідну кількість технічних, програмних засобів, а також з підготовкою додаткової організаційної та методичної допомоги для тих, хто навчається, нових навчальних посібників. Існує зростаюча накопичення досвіду, пошук способів поліпшення якості навчання і нових форм використання ІКТ у різних навчальних процесів.

### 1.3 Організаційно-технологічні моделі дистанційної освіти

Дистанційне навчання поділяється на декілька організаційно-методичних моделей:

- екстерн навчання. Надання екзаменаційного матеріалу студентам із застосування інформаційно-комунікаційних технологій, які не мають можливостей навчатися очно.

- один університет – декілька дипломів. Система не стаціонарної форми навчання, а заочної або дистанційної, тобто в основі є інформаційно-комунікаційні технології. Зазвичай, ці програми засновані для отримання різних дипломів за різними спеціальностями в одному закладі.

- співпраця навчальних закладів. В основі наявне співробітництво з підготовкою програм заочного або дистанційного навчання, яке надає можливість розробити їх більш професійними і доступними

- медіа системи. Ці системи надають освітню інформацію за допомогою медіа та друкованих видань.

- дистанційне навчання. Освітні програми орієнтовані для дорослої аудиторії, зазвичай дані проєкти використовують частину освітньої програми навчальних закладів або орієнтовані на певну освітню мету.

Організаційно-технологічні моделі дистанційної освіти:

- Одиначна медіа – використання якого-небудь одного засобу навчання і каналу передачі інформації. Наприклад, навчання через переписку, навчальні радіо- або телепередачі. У цій моделі домінуючим засобом навчання є, як правило, друкований матеріал. Практично відсутня двостороння комунікація, що наближає цю модель дистанційного навчання до традиційного заочного навчання [19].

- Мультимедіа – використання різних засобів навчання: навчальна допомога на друкованій основі, комп'ютерні програми навчального призначення на різних носіях, аудіо- і відеозапису. Однак, домінує при цьому передача інформації в "одну сторону". При необхідності використовуються елементи очного навчання -

особисті зустрічі студентів і викладачів, проведення підсумкових навчальних семінарів або консультацій, очне приймання іспитів [19].

– Гипермедіа – модель дистанційного навчання третього покоління, що передбачає використання нових інформаційних технологій при домінуючій ролі комп'ютерних телекомунікацій. Найпростішою формою при цьому є використання електронної пошти і телеконференцій, а також аудіо навчання (сполучення телефону і телефаксу). При подальшому розвитку ця модель дистанційного навчання включає використання комплексу таких засобів як відео, телефакс і телефон (для проведення відеоконференцій) і аудіографіку при одночасному широкому використанні відеодисків, різних гіперзасобів, систем знань і штучного інтелекту [19].

– Віртуальні університети [19].

Створені університетами навчальні сервера – це розширення стін самого університету. У його віртуальних аудиторіях так само, як і в основних, можна буде згодом і лекцію послухати, і лабораторну на віртуальному стенді виконати, і знайти засоби для проектування, виконання розрахунків, моделювання спроектованого пристрою. Але можливо, що все перераховане вище стане прерогативою спеціалізованих віртуальних університетів - електронних відкритих університетів без стін [19].

Дистанційне навчання поділяється на такі компоненти, як:

- передача інформації, за допомогою ІКТ;
- обмін інформації.

Сьогодні існує інтерактивне взаєморозуміння між викладачем та студентами через інформаційні мережі комунікації, які широко поширюються між користувачів Інтернету. У 2003 році група ADL ініціювала розробку стандарту SCORM для дистанційного навчання, який дозволяє широке використання інтернет-технологій. Запровадження стандартів сприяє як вимогам для дистанційного навчання, так і вимогам для програмного забезпечення.

ДН використовує наступні елементи:

- дистанційні курси;
- Web-сторінки;
- електронні пошти;
- форуми й блоги;
- чати;
- відеоконференції;
- віртуальні класні кімнати та інше.

Використання технологій ДН дозволяє:

- знизити економічні витрати для проведення очних занять;
- проводити навчання на велику аудиторію;
- підвищити якість освіти за допомогою використання сучасних технологічних засобів;
- створити тільки одне потрібне середовище.

Дистанційне навчання відіграє основну роль сьогодні, воно реалізується за допомогою комп'ютерних телекомунікацій та мають наступні форми занять:

– Чат-заняття – це заняття, які проводяться за допомогою використання чат-технологій. Чат-заняття проводяться синхронно, тобто для учасників заняття дійсний одночасний доступ до чату.

– Веб-заняття - дистанційні пари, конференції, семінари, практичні та лабораторні роботи, що проводяться за допомогою засобів ІКТ.

Різниця чат- та веб-занять полягає в можливості більш тривалої роботи й асинхронним характером взаємодії студентів та викладачів.

– Телеконференції - електронна пошта. Форма навчання, де матеріали надсилаються поштою кожному користувачеві.

Система навчання заснована на «Природний процес навчання». Дистанційне навчання – демократична форма навчання. Дана форма була створена у Великобританії, а саме зараз використовується європейцями і в основному є єдиним методом для отримання подальшої освіти. Студенти, що постійно

виконують практичні завдання, здатні набувати автоматичних звичок. Для отримання теоретичних знань не потребує використання додаткових зусиль, вони органічно втілені в підготовку практики. Форма теоретичних і практичних навичок полягає у систематичне вивчення заданого матеріалу шляхом прослуховування та повторювання інформації у вигляді аудіо- і відеоносіях.

В суспільстві є нагальна потреба до само вивчення та самоосвіти. Забезпечення освіти - це соціальний порядок суспільства. Дистанційне навчання, в загалом, є особисто орієнтованою формою навчання. Це дає можливість вибирати лектора, можливість вибирати навчальний матеріал залежно від потреби. Різниця між очним та дистанційним навчанням в розробці індивідуального матеріалу для конкретної аудиторії інтересів. ДН розвивається швидкими темпами, що сприяє розвитку Інтернету і росту його інформаційних та комунікаційних можливостей.

Основним прагненням дистанційної освіти - об'єднання різних структур університетів в єдину систему. Тому, набирає популярність нова модель в освіті, яка має назву консорціумом. Консорціум поєднує і координує діяльність декількох університетів, що робить освітні послуги доступні для більшості здобувачів освіти. Розробляє та запропоновує різноманітний курси, які розроблені та викладаються при різних університетах світу та складаються як з початкових курсів для абітурієнтів, так і до курсів для отримання вчених ступенів. Вони використовують багато організаційних форм очного навчання.

Швидше за все, дистанційне навчання стає альтернативою заочної форми навчання, але позбавленої її недоліків (переривчастість навчального процесу, відсутність постійного зворотного зв'язку, відсутність доступу до бібліотечних фондів) [8].

Дистанційне навчання відкриває студентам доступ до нетрадиційних джерел інформації, підвищує ефективність самостійної роботи, дає зовсім нові можливості для творчості, знаходження і закріплення різних професійних навичок, а викладачам дозволяє реалізовувати принципово нові форми і методи навчання із застосуванням концептуального і математичного моделювання явищ і процесів.

Система дистанційної освіти може і повинна зайняти своє місце в системі освіти, оскільки при грамотній її організації вона може забезпечити якісну освіту, що відповідає вимогам сучасного суспільства сьогодні [8].

#### **1.4 Програмні засоби навчального призначення та мультимедійні технології**

Є цілий ряд програмних засобів, які призначені для забезпечення освітнього процесу.

Мультимедійні технології - це система комплексної взаємодії візуальних і аудіо ефектів під управлінням інтерактивного програмного забезпечення з використанням сучасних технічних і програмних засобів, які об'єднують текст, звук, графіку, фото, відео тощо в одному цифровому відтворенні [11].

Програмні засоби навчання та їх види:

- програмні засоби з використанням штучного інтелекту; ;
- тестування;
- комп'ютерні тренажери;
- подання матеріалу у вигляді діалогу.

Друга група складається:

- база даних;
- довідники та енциклопедії
- електронні підручники;
- та інше.

Новітні технології в навчанні, які використовуються в Україні відповідають вимогам сучасного часу. Вони складаються з комплексного підходу до покращення освітнього процесу за будь-яким напрямком.

Наведу деякі види програмних засобів.

По-перше, це тестування - це програмні системи, що надають дозвіл аналізувати знання студентів використовуючи ІТ.

Є такі види тестування:

- постійне заповнення новими даними інформаційних баз та внесення до них змін;
- інтерфейс;
- середовищем розташування (локальні, глобальні);
- профільні та загальні.

Система комп'ютерного тестування складається з наступних частин:

- оболонка тестування;
- статистичних баз даних;
- система створення та підготовки тестів
- база даних запитань з доступом до статистичної бази даних;
- база користувачів;
- система керування користувачами.

Є можливість покращення ефективність тестування студентів, використовуючи автоматизовану систему обробку баз даних та здійснити оцінку студентів під час тестування.

Електронні підручники, а саме електронні бази з навчальними та методичними матеріалами, які були створені для окремих підрозділів в освітніх навчальних закладах, дають можливість працювати з інформацією будь-де та будь-коли, за наявності мережі Інтернет. Також, якщо немає доступу до мережі Інтернету, то можна здійснити завантаження електронних підручників на будь-який електронний носій.

Переваги електронних носіїв:

- відкритий доступ до великої кількості навчально-методичної літератури;
- більша частина матеріалу безкоштовна;
- можливість налаштовувати носій під потреби користувача;
- більш довговічний, ніж паперовий варіант;
- більш мобільний;

- більш якісне навчання.

За допомогою комп'ютерний тренажерів є можливість закріпити практично набуті знання після теоретичного вивчення матеріалу. Популярними комп'ютерними тренажерами є Graphics, Flat Graph, InFunction, Gauss, Sistema koordinat, Algebr, Functor, Poly.

При використанні програм-тренажерів можна здійснити наступне:

- демонстрація на екрані завдань різної складності;
- налад та контроль за користувачами;
- швидке реагування на некоректні дії;
- вказівка на помилку та можливість її виправити;
- надання правильності розв'язання різноманітних завдань;
- надання підсумкових результатів роботи користувача.

Комп'ютерні навчальні програми призначені не тільки для підвищення рівня знань, але і для допомоги студентам зацікавитись відповідними дисциплінами.

Програмне забезпечення мультимедійного комплексу підготовлено відповідно до предметних та галузевих вимог, рівня знань, очікуваного від студентів, загальних вимог відповідних дисциплін. Зазвичай, для проведення занять, надається перевага презентаціям, які створені в програмному забезпеченні Microsoft PowerPoint. Наступним кроком є спеціалізація в програмному курсі, яка включає віртуальну лабораторію, що дає можливість проведення досліджень, практичних занять і т.д.

Мультимедійний комплекс складається із:

- інтерактивна дошка, яка підтримує електронні девайси;
- мультимедійний проєктор;
- комп'ютер викладача;
- пристрої для зв'язку, такі як вебкамера тощо;
- спеціалізоване навчальне програмне забезпечення;
- тощо.



Інтерактивні дошки мають найефективніший технічний засіб з застосуванням ІКТ, які в майбутньому, мабуть, змінять традиційні дошки з крейдою.

Інтерактивні дошки поєднують чотири компоненти:

- комп'ютер;
- мультимедійний проєктор;
- програмне забезпечення;
- власне дошка.

В університетах світу запроваджено сучасні інтелектуальні ресурси під час теоретичної та практичної підготовки, які використовуються такими способами:

– для відображення різноманітної інформації візуально. Дошка стає звичайним екраном, на якому відображаються дані у вигляді відеоматеріалів, слайдів, презентацій тощо;

– для зміни класичної дошки з крейдою. На інтерактивних дошках сьогодні встановлено спеціалізоване програмне забезпечення, за допомогою якого є можливість користуватися ними як класичними, але з використанням сучасних технологій. Зазвичай, на цих дошках зберігається вся інформація з подальшим відтворенням у разі потреби;

– для відтворення інтерактивних матеріалів, які потребують зворотний зв'язок, переважно з елементами управління сенсорів дошки. Найбільш ефективно використання даних дошок є поєднання двох вище перерахованих способів та спеціально розробленого програмного забезпечення.

Переваги використання інтерактивних дошок:

– значна економія в часі завдяки частковій відмові від зображення схем, діаграм;

– після занять студент отримує файл з матеріалом, який може переглянути ще раз у вільний час, більш того доступні матеріали зберігають послідовність дій на дошці;

– покращення ефективності подачі навчальних матеріалів. Інтеграція інтерактивної дошки з мультимедійним проектором надає можливість покращити якість розв'язування завдань навчального процесу. Мультимедійний проектор відображає слайд-шоу на поверхні інтерактивної дошки;

– позитивно впливає на здобуття нових навичок в груповій роботі, які є основою в багатьох секторах. При цьому потрібна підтримка програмного забезпечення і, звичайно ж, інтерактивна дошка, щоб студенти могли користуватися пальцями, не думаючи про те, як ділитися спеціальними електронними маркерами;

– слугує для зворотного зв'язку між викладачем та студентами, тим самим забезпечує нелінійність викладання навчального матеріалу. Працюючи з різними аудиторіями слухачів дає нагоду навчання в інтерактивному режимі та й імерсивність навчального заняття. У використанні мультимедійних, зокрема мультимедійних презентацій, є інструменти управління, які дозволяють створювати проблемні ситуації і підтримувати діалоговий режим роботи;

– є можливість контролювати студентські роботи та фіксувати навчальний матеріал, проводячи нагальні опитування;

– проява більшої зацікавленості у студентів під час навчання.

## **2 МЕТОДИКА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ WEB-ОРІЄНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Постійний розвиток інформаційних технологій вимагає у розробників глибокі знання ІТ в різних сферах, розуміння постійних змін тенденцій та здатність передбачання нових можливостей. Цей аспект надзвичайно важливий як для викладачів, так і для студентів у зв'язку з впровадженням нових форм освітніх заходів, зокрема дистанційного навчання. Регулярний моніторинг прогресу в області інформаційних технологій, оцінка перспектив важлива для теперішніх викладачів.

Web-програмування охоплює величезний спектр професійних завдань, які пов'язані з розробкою програмних систем, що функціонує в рамках інфраструктури Всесвітньої мережі WWW та її послуг. Особлива увага надається завданням розробки і заохочення ефективних систем управління web-контентом (CMS), що є основою будь-якого веб-проекту, який, в свою чергу, використовується для автоматизації редагування та публікації інформації для користувачів веб-ресурсів.

Основний напрямок розвитку в світі Всесвітньої мережі Інтернет є контроль над даними і контентом. Існують такі напрямки в цій сфері як керування великим потоком даними, керування даними в хмарному середовищі, мультимедійне керування даними, також Web-mining, аналізування та класифікація даних у вебі, модулювання веб-контентом, Semantic Web і т.д. Переважно задачі ефективного управління веб-контентом отримала велике значення в більшості галузях, які з'явилися на основі інфраструктури WWW, включаючи інтернет-комерцію, дистанційне навчання і освітні веб-ресурси, розробку і обслуговування різних порталів, реалізування веб-ресурсів електронного уряду, обслуговування персональних веб-сайтів, блогів і т.д.

Серед популярних програмних рішень, що використовуються для керування контентом слід зазначити такі CMS-системи: Drupal, Joomla, Wordpress, Plone та ін. Для дистанційного навчання часто використовуються системи Moodle та aTutor, а

також MediaWiki як засіб створення освітніх вікі-проектів. Перевагою цих систем, що зумовило їх популярність, є відкритий програмний код, наявність великої кількості додатків та безкоштовна ліцензія на використання. Серед пропрієтарних систем слід зазначити такі: Magento, 1-C Бітрікс (електронна комерція); Microsoft SharePoint, Adobe Business Catalyst (комплексні SaaS-системи); Blackboard (система дистанційного навчання) [16].

Незважаючи на широку різноманітність програмних систем, які використовуються для управління контентом, поточна задача залишається дослідженням, розвитком та покращенням засобів універсального управління інформацією веб-ресурсів.

## **2.1 Web-орієнтоване середовище як складова освітнього процесу**

Однією з тенденцій і потреб сьогодення є веб-орієнтоване навчання (Web-Based Learning або WBL) і застосування веб-орієнтоване навчальних середовищ, які є як інструментами інформаційних технологій, так і педагогічними.

Статистичні дослідження компанії Gemius Ukraine за 2021 рік показують, що Інтернет в Україні використовується близько 22 мільйонами. 88% з них - щодня. Звичайно, розвиток веб-орієнтованих середовищ навчання набуває пріоритетності у контексті організації дистанційної освіти. Питання, пов'язані з використанням веб-орієнтованих навчальних середовищ у освіті, присвячені багатьом публікаціям, особливо іноземним: Т.А.Вакалюк, О.М. Спірін, Б.Х. Хан (Badrul Huda Khan), О.О.Кишинська, В.В.Котяк, В.С. Круглик, Нхі Труонг (Nghi Truong).

У науково-педагогічній літературі є концепції веб-орієнтованих навчальних середовищ, веб-орієнтованих навчальних систем, веб-орієнтованих освітніх середовищ, веб-орієнтованих засобів у навчанні, Інтернет орієнтовані освітніх технологій, електронного навчання або e-Learning. У ході дослідження студенти зможуть вчитися один від одного та з самим програмним засобом.

Ще в 1997 році вперше професор Бадрул Худа Хан дав поняття вебінструкція у своїй одноіменній книзі Educational Technology Publications.

Пізніше він сформулював визначення технології веб-орієнтованого навчання (WBL) (рис. 2) як «засновану на гіпермедіа програму навчання, яка використовує атрибути і ресурси всесвітньої павутини (WWW) для створення змістоутворюючого освітнього середовища, що характеризується підтримкою і мотиваційно-ціннісним забезпеченням навчального процесу» [2].



Рисунок 2.1 – Схема веб-орієнтованого середовища навчання

Різноманітність сучасних модифікацій тлумачення поняття освітнього середовища ілюструє, зокрема, поява поняття «віртуальне освітнє середовище», розуміння якого поки залишається неоднозначним. В сучасних умовах реформування освіти важливим завданням є науково обґрунтоване і методично забезпечене використання, а також створення комфортного та ефективного освітнього середовища. Одним з аспектів такої діяльності є робота з середовищами навчання як зі складовою освітнього середовища. Середовище навчання в найзагальнішому сенсі у наукових працях визначається як сукупність природних і штучних умов, в яких реалізується процес навчання. У понятті «середовище

навчання» конкретизується поняття «освітнє середовище». Це пов'язано з тим що в освітньому середовищі може існувати велика кількість середовищ навчання.

Використовуючи термін «середовище навчання» поняття «середовище» визначається як складне утворення, у якому інтегруються різноманітні компоненти, одним із яких є навчальне комп'ютерно орієнтоване середовище. Структурним елементом навчального комп'ютерно орієнтованого середовища являється веб-орієнтоване навчальне середовище. У своїх дослідженнях Жук Ю.О. робить висновок, що предметне (навчальне) середовище можна розуміти як сукупність умов і обставин, в умовах використання яких забезпечується взаємодія в навчальному процесі з певного предмета між учителем, учнем і на основі відповідного педагогічно вираженого використання засобів навчальної діяльності, зокрема засобів ІКТ [6].

Веб-орієнтоване середовище навчання дозволяє крім іншого створити умови для організації навчального процесу, розподіленого в просторі і в часі, при обов'язковій мережевій взаємодії всіх учасників освітнього процесу, що надасть можливості цілеспрямовано, відповідно до навчально-виховних цілей і завдань реалізовувати навчання. Вітчизняними і зарубіжними дослідниками розглядаються різні аспекти використання веб-орієнтованих середовищ навчання. Проте актуальним залишається питання розробки таких середовищ, зокрема з окремих навчальних дисциплін, а саме для вивчення програмування [17].

## **2.2 Web-орієнтовані інструменти автоматизації освітнього процесу**

На ринку інформаційних технологій запропоновано величезна кількість безкоштовних та не менша кількість платних реалізацій систем для управління навчального процесу. Розробники даних програм, на відміну від дослідників, не виділяють різницю цих типів, тому часто реалізують функціональність тільки частково. Для оцінки ми зосереджені в першу чергу на програмах, які є безкоштовними в використанні, забезпечуючи відкритий доступ до джерел, що

автоматично гарантує можливість інтегрувати з іншими продуктами.

Варто зазначити, що будь-яка оцінка таких систем вимагає значних витрат і зусиль. Кожен з даних платформів створений для колективної співпраці з участю багатьох учасників, через що потребує установки сервера з безперервним доступом до мережі Інтернету, зокрема наповнення інформацією є необхідна умова для її оцінки. В Україні популярні системи такі, як Moodle та aTutor, вони мають українські інтерфейси та доступні для тестування, тоді як інші системи оцінені за допомогою матеріалів розробників, оцінки людей, які користуються даними системами. Основним аспектом є адаптація, тобто можливість адаптувати навчальний процес до кожного конкретного користувача. Тому, дана характеристика навчальних дистанційних систем перетворюють з статистичних сторінок в новий основний інструмент для навчання.

Оцінки тестування заданих систем приведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 Оцінка можливостей систем управління навчальним процесом для конкретних користувацьких потреб

Система	Інтерфейс	Персоналізація	Розширюваність	Налаштування бази	Оцінка	Рейтинг
Ваговий коефіцієнт/макс:	4	3	4	4	4.00	-
aTutor	1	3	3	1	2.25	3
Dokeos	1	0	4	2	1.75	4
ILIAS	2	3	4	0	2.50	2
LON-CAPA	2	3	3	1	2.50	2
Moodle	3	2	4	1	2.66	1
Sakai	0	0	4	0	1.00	5

Оцінки мають значення:

0 — не підлягає оцінюванню дана характеристика;

1 — даною оцінкою можна знехтувати;

2 — недостатня функціональність;

3 — достатня функціональність для щоденних потреб користувачів;

4 — повна функціональність;

5 — лідер на ринці серед користувачів.

Останній показник — це рейтинг, тобто сумарна оцінка зі рахуванням вагових показників. Оцінки певних функціональних можливостей, вираховувалися множенням на ваговий коефіцієнт згідно з важливості персоналізації.

Маючи на увазі важливість інструментів для групової взаємоспівпраці викладачів та студентів є можливість надати подібну оцінку таких особливостей систем, які підлягають розгляду.

У таблиці 2.2 наведено дані щодо оцінювання інструментів підтримки групової роботи викладача.

Таблиця 2.2 Оцінка інструментів навчальним процесом

Система	Форум	Чат	Обмін повідомленнями	Аносування / оголошення	Конференції	Співпраця	Синхронізація	Оцінка	Рейтинг
Ваговий коефіцієнт/макс:	4	4	1	2	2	2	4	7.00	-
aTutor	1	3	1	1	0	0	4	3.50	3
Dokeos	2	4	0	1	2	0	4	4.00	2
ILIAS	2	4	1	0	0	0	4	3.50	3
LON-CAPA	2	4	1	1	0	0	4	4.00	2
Moodle	4	4	0	2	0	2	4	5.00	1



## Продовження таблиці 2.2 Оцінка інструментів навчальним процесом

Система	Форум	Чат	Обмін повідомленнями	Анонування /оголошення	Конференції	Співпраця	Синхронізація	Оцінка	Рейтинг
Sakai	3	4	0	1	0	0	4	3.25	4

Вкотре лідером на ринці залишився Moodle. Звісно, подібне тестування є відносне, але наглядно видно вибір претендентів між закладами вищої школи.

Згідно з аналізом, основний недолік таких систем є інтерфейс. Оскільки очікувано, що студент буде працювати з такою системою протягом декількох годин, однією з її основних характеристик стає користувальна здатність інтерфейсу. Фактично, інтерфейс повинен відповідати вимогам бізнесу, де співробітники витрачають більше свого робочого часу, тому це відноситься і до співробітників університету, які впроваджують освітні бізнес-процеси.

### **2.3 Переваги та недоліки використання інформаційно-комунікаційних технологій**

Людина повинна володіти не системою навчених знань, а системою знань та навичок, які пов'язані з творчістю, тобто здатністю оновлювати, само вчитися і підключатися до нових джерел інформації. Важливість продуктивної діяльності студентів, які закінчують університети і коледжі має соціальне значення, тому що рішення як технологічних, так і моральних, економічних і соціальних проблем у світі глобалізації економіки, політики та людського знання стають необхідними для сучасних працівників. Інтеграція інформаційних та комунікаційних технологій, а також навчальних технологій є основним напрямком для покращення ефективності впровадження ІКТ. Як перші і необхідні кроки для прискорення впровадження цього процесу в системі освіти, може бути рекомендовано:

- проведення курсів для підвищення кваліфікацій для співробітників вищих навчальних закладів по використанню нових ІТЗ;
- сформування нових умов для заохочування розвитку Internet-послуг, пов'язаних із використанням ІТЗ;
- створення систем ІТЗ в межах міжнародної інформаційної мережі по інформаційних технологіях;
- приєднання до комплексу подій «Програму руху України в інформаційне суспільство»;
- розробка методичних баз системного аналізування ІТЗ, методів навчального оцінювання та освіти використовуючи їхню основу;
- розробка пропозицій з приводу фінансування для інтегрованих інформаційно та комунікаційних технологій в навчанні за рахунок міжнародної спільноти.

Сучасні технології дозволяють інтенсифікувати процес навчання, збільшити швидкість сприйняття і поглибити засвоєння досить великих обсягів знання.

Використання ІКТ дозволяє вирішувати такі актуальні питання, як:

- використовувати новітні навички інформаційних технологій в освіті;
- покращити навички студентів в інформаційних базах даних, Інтернеті;
- інтенсифікувати о
- світу, покращити засвоєння знання учнями, зробити процес навчання цікавим і значущим.
- індивідуальне керівництво та підходи для студентів;
- забезпечує запровадження інтелектуального підходу;
- збільшує подачу відео- і аудіоінформації;
- здійснює контроль тестуванням.

Інформаційні та комунікаційні технології також є перспективними для сприяння творчості. Студенти повертаються з позиції об'єкта навчання, отримують готову навчальну інформацію, стають активним суб'єктом навчання, вони можуть

самостійно придбати необхідну інформацію і навіть бути здатними ідентифікувати, побудувати необхідні методи дії.

Крім того, враховуючи всі позитивні моменти потрібно мати на увазі, що методика використання інформаційних та комунікаційних технологій тільки в стадії розроблення для гуманітарних дисциплін.

Підсумовуючи вище наведену інформацію можна зазначити переваги та недоліки використання ІКТ в вищих навчальних закладах.

Переваги використання ІКТ в вищих навчальних закладах:

- Підвищити інтерес до навчання через нові методи роботи та відношенню до пріоритетного напрямку в сфері наукового та технічного прогресу.

- Здійснити загальну мотивацію для навчального процесу використовуючи нові методи подічі інформації через інформаційно-телефомунікаційних технологіях.

- Індивідуалізувати навчання, тобто кожен студент працює таким чином, що задовольняє його.

- Контролювати об'єктивність.

- Сфокусувати навчання за допомогою привабливих та швидких форм надання інформації.

- Залучити турніром студентів з машинами для отримання вищої оцінки.

- Розвивати навички для здійснення творчої діяльності.

- Культивувати інформаційну культуру.

- Розвивати навички швидкого прийняття рішень в складній ситуації.

- Дозволити студентам отримати доступ до банківської інформації, можливість стрімко знайти необхідну інформацію.

- Інтенсифікувати підготовку незалежних робочих студентів.

- Збільшити обсяг інформації, які будуть викладатися.

Але, крім того, з плюсами існують і різні проблеми як у підготовці, так і під час цих заходів.

Недоліки та проблеми використання ІКТ в вищих навчальних закладах в період 2022-2023 навчальних роках (в період пандемії та повномасштабної війни на території нашої країни):

- Відсутність комп'ютерного програмного забезпечення.
- Відсутність електроенергії в більшості містах України.
- Відсутність зв'язку.
- Недостатня фінансування в вищих навчальних закладах для проведення безпроводної мережі.
- Відсутність комп'ютерів вдома у студентів і викладачів, відповідно - необхідність додаткових годин для самостійного навчання в комп'ютерних класах.
- Для підготовки до занять з'являються додаткові вимоги до викладача, в якому застосовуються комп'ютери.
- Деякі труднощі в використанні ІКТ в освіті виникають через відсутність не тільки методологічної бази, але й методології для розробки ІКТ для освіти, що змушує викладача на практиці зосередитися лише на власний досвід і здатність вивчати методи ефективного використання інформаційних технологій.

З урахуванням всіх позитивних і негативних наслідків використання інформаційних та комунікаційних засобів, доходить до висновку, що вони ефективні при умові поєднання традиційних методів для сприяння якості формування цих звичок студентами вищих навчальних закладах.

## **3 МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ БЕЗПЕРЕРВНОГО НАВЧАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ WEB-ОРІЄНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

### **3.1 Постановка задачі**

Дистанційне безперервне навчання містить в собі систему оцінок за результатами використання дистанційних систем управління навчальним процесом. Ефективне навчання із застосування Web-орієнтованих технологій складається із завдань різної форми складності.

Класифікацій форм завдань:

1. Закрите завдання.
2. Відкрите завдання.
3. Багатокрокове завдання.
4. Завдання на встановлення відповідності.
5. Завдання на встановлення послідовності.

Закрите завдання поділяється на:

- одно альтернативне;
- багато альтернативне.

Відкрите завдання поділяється на:

- на введення терміну;
- на заповнення таблиць;
- на введення арифметичного виразу;

Поставленою задачею є обрати математичну модель, а також розробити методику інформаційно-освітнього процесу для підготовки майбутніх фахівців з використанням цифрових технологій в онлайн та офлайн навчанні, яка складається із рівня складності завдань, ймовірності знання поданого матеріалу та оцінок завдань різної форм складності за безперервної шкалою оцінювання. Задля того, щоб здійснити оцінку використовується різні методики розрахунків для кожного завдання.

## **3.2 Розробка математичної моделі**

В своїй роботі я хочу застосувати теорію сучасних тестів та математичну модель Раша для оцінки вмінь майбутніх фахівців різних галузей, а особливо увагу приділяється галузі ІТ у відкритому інформаційно-освітнього середовищі при складанні завдань різної форми складності.

Адже, теорія сучасних тестів та математична модель Раша не тільки дає можливість оцінити знання студентів, а й надає можливість викладачу з різного боку підійти до системи оцінювання, також надає можливість розробити завдання різної складності та менше витратити часу на перевірку завдань.

### **3.2.1 Модель Раша для вимірювання**

Модель Раша – це модель, що представляє паралельність характеристичних кривих завдань, які не перетинаються; тобто забезпечує критерій успішного виміру. Це передбачає, що можливість вирішення легкого завдання завжди нижче, ніж складнішого.

Мета математичної моделі Раша полягає в тому, щоб незалежно від змін певних критеріїв, отримувати коректні дані.

Перспектива чи парадигма, що лежить в основі моделі Раша, відрізняється від основи статистичного моделювання. Найчастіше дану модель використовують для опису набору даних.

Дані, що проаналізовані за допомогою моделі, зазвичай є відповідями на стандартні питання тестів, такі як освітні тести з правильними чи неправильними відповідями. Оцінки, які отримують студенти за проходження тестів не належать до лінійного графіка, а навпаки є нелінійним, зображено на рисунку 3.1. Де загальні оцінки відображаються на вертикальній осі, а оцінка розташування відповідної людини показана на горизонтальній осі. Форма графіка зазвичай дещо сигмовидна.

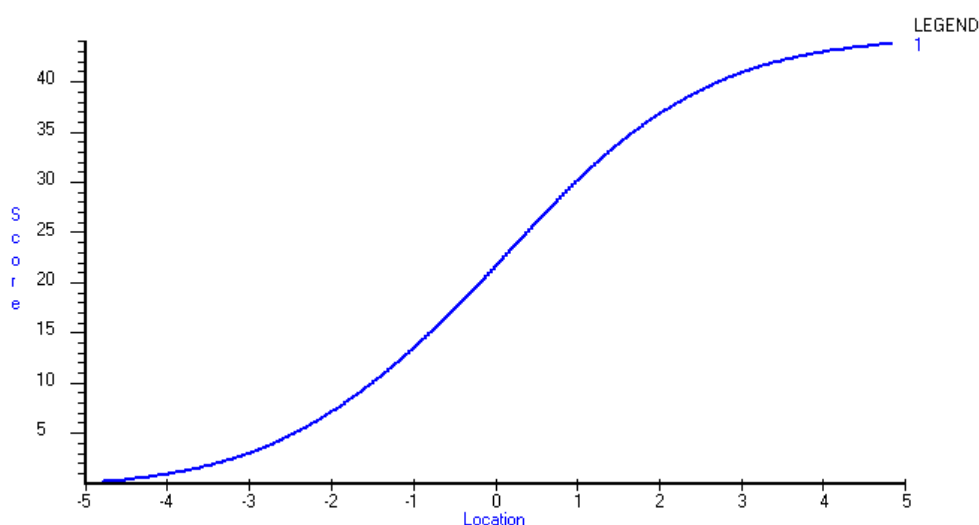


Рисунок 3.1 – Крива характеристики тесту, що показує взаємозв'язок між загальним балом за тест та оцінкою розташування людини

Однак ця модель є загальною і може застосовуватися скрізь, де отримані дискретні дані для вимірювання кількісного атрибуту або ознаки.

### 3.2.2 Інтерпретація положень шкали

При застосуванні моделі Раша розташування елементів часто спочатку масштабуються з урахуванням методів. Ця частина процесу масштабування часто називається калібруванням об'єкта. В освітніх тестах чим менше частка правильних відповідей, тим вище складність завдання і, отже, тим вище його розташування на шкалі. Після масштабування, розташування предметів на шкалі вимірюються розташування тестованих.

В результаті розташування тестованих та предметів оцінюються за єдиною шкалою, як зображено у вигляді гістограми на рисунку 3.2, де зверху на гістограмі зображено розподіл студентів, а знизу розподіл предметів за шкалою.

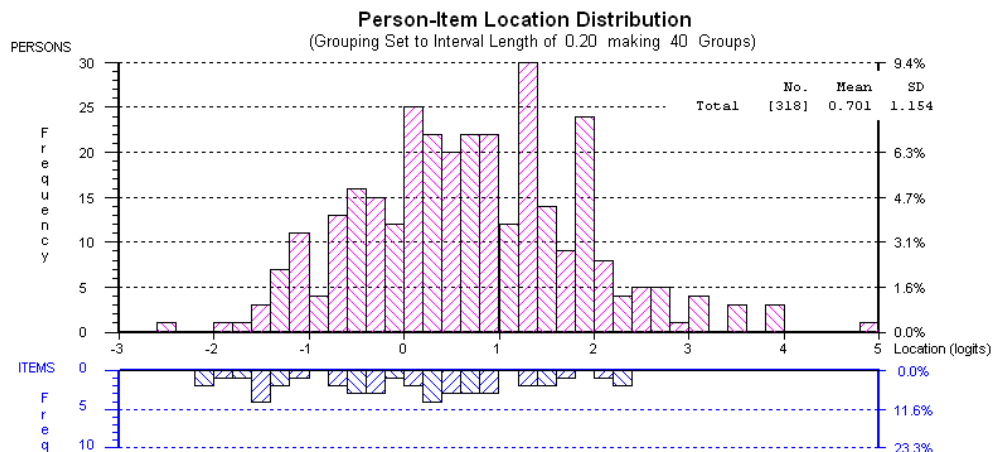


Рисунок 3.2 – Гістограма розподілу студентів (зверху) та розподілу предметів (знизу) за шкалою

Для дихотомічних даних, таких як правильні чи неправильні відповіді, положення елемента на шкалі відповідає місцезнаходженням студента, при якому ймовірність правильної відповіді на питання становить 0,5. Ймовірність того, що студент правильно відповість на питання нижче, ніж місце розташування цього студента, більше 0,5, в той час як ймовірність правильно відповісти на питання більше, ніж місце розташування людини, менше 0,5. Крива на рисунку 3.3, показує ймовірність правильної відповіді як функцію, де крайні ліві - це найпростіші завдання, крайні праві елементи тому ж малюнку - найскладніші.

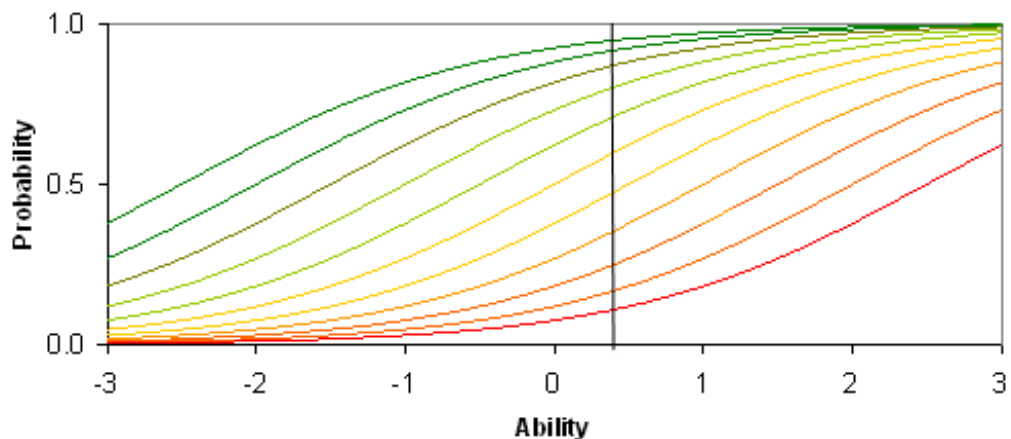


Рисунок 3.3 – Крива ймовірності успішної відповіді



Кожна оцінка здатності пов'язана зі стандартною помилкою вимірювання, яка визначає ступінь невизначеності. Оцінки предметів також мають стандартні помилки. Як правило, стандартні помилки оцінок елементів значно менші, ніж стандартні помилки оцінок окремих студентів, тому що зазвичай даних щодо відповідей для елемента більше, ніж для студентів. Тобто кількість студентів, які намагаються виконати цей тест, зазвичай більша, ніж кількість спроб виконання цього тесту. Стандартні помилки оцінок людини менші там, де нахил кривої крутіший, що зазвичай знаходиться в середньому діапазоні балів за тест.

Статистичні та графічні тести використовуються для оцінки відповідності даних моделі. Деякі тести мають глобальний характер, тоді як інші зосереджені на конкретних предметах чи людях. Деякі тести відповідності надають інформацію про те, які елементи можна використовувати для підвищення надійності тесту шляхом виключення або виправлення проблем із поганими елементами. У Раша замість показників надійності використовується індекс поділу людей. Однак індекс поділу людей аналогічний індексу надійності. Індекс поділу - це зведення справжнього поділу як відношення до поділу, включаючи помилку виміру. Як згадувалося раніше, рівень помилки вимірювання не є однорідним для всього діапазону тесту, але зазвичай більший для більш екстремальних оцінок (низьких та високих).

### 3.2.3 Розробка математичної моделі

Під час виконання адаптивного тестування завдань мають різний рівень складності  $z_i (z_i = \overline{1, Z})$ . Тому, чим легше складність завдання – зростає ймовірність правильності його виконання.

Для дійсних оцінок під час тестування завдань використовується безперервна шкала оцінювання. Для кожного завдання фахівець у разі правильного виконання, отримує заданий коефіцієнт  $r_i \in [0; 1]$ , а саме значення коефіцієнту задається залежно від рівня складності завдань.

Головною проблемою є ймовірність відгадування відповідей у завдань. Саме тому, формулювання оцінки результату в математичній моделі введено параметр  $w_i$  для адаптивного тестування, який відповідає за ймовірність відгадування різної форми завдань.

Щоб одержати результат в заданому діапазоні оцінки можливостей, вводимо параметр  $B$ , що відповідає за кількість балів в системі. Дослідимо алгоритм перетворення результатів тестування в довільну шкалу оцінювання знань у фахівців. Щоб правильно перевести результати в будь-яку систему оцінювання, потрібно присвоїти бальні коефіцієнти всім вагомим результатам оцінювання в порядку зростання, починаючи з 1. Максимальне значення бального коефіцієнта буде відповідати параметру  $B$ .

Дослідимо процес проходження завдань та виділимо провідні параметри, які впливають на результат тестування.

Враховуючи вхідні параметри, які безпосередньо впливають на результат, динамічні зміни результатів під час виконання кожного завдання можна описати рівнянням 3.1.

$$\frac{dR}{dN} = \left( r_i \cdot z_i + \frac{dR}{d(N-1)} \cdot \frac{(1-w_i)(Z-z_i)}{B} \right) \cdot \frac{B}{Z}, \quad (3.1)$$

де  $\frac{dR}{dN}$  – диференціальна оцінка результату при проходженні завдань в поточний момент часу;

$\frac{dR}{d(N-1)}$  – диференціальна оцінка при проходженні завдань в попередній момент часу (при виконанні  $(N - 1)$  завдання);

$N$  – кількість виконаних завдань в даний момент часу;

$r_i$  – коефіцієнт оцінки завдань різної форми складності, безперервна оцінка лежить в діапазоні  $[0, 1]$ ;

$z_i$  – рівень складності  $i$ -го завдання;

$w_i$  – ймовірність правильного відповіді на завдання;

$B$  – система балів;

$Z$  – сумарна складність завдань. Параметр – накопичувальний та вираховується за формулою 3.2.

$$Z = \sum_{i=1}^{N_i} z_i, \quad (3.2)$$

де  $i$  – номер завдання;

$N_i$  – номер поточного завдання, яке було виконане.

Задача складається із наданням відповідної формули для вищезгаданих величин коефіцієнтів оцінки різних форм завдань  $r_i$  і ймовірність правильного відповіді на них  $w_i$ .

### 3.3 Огляд методів розв’язування математичної моделі

Сьогодення в літературі пропонується багато різних методів і прийомів оцінки компетентності.

Дослідники цього предмету підкреслюють, що компетентність є інструментом для отримання економічних вигод, тобто результатом володіння знаннями та навичками як активом.

Розподіл складності завдань системи дистанційного навчання в залежності від складу досліджуваних, щоб забезпечити найвищу точність результатів. У роботі оцінюється коефіцієнт складності завдань. В основі лежить основна модель теорії моделювання та теорії параметризації – модель Раша.

Метод побудови завдань з використанням критеріального та орієнтованого підходу. Його відмінною рисою є мінімальна середня дисперсія оцінки рівня компетентності тестованих експертів.

Аналізуючи результати даного дослідження, дослідники зосередитися на

складанні завдань високої та низької складності, мінаючи тести середньої складності. Висновки дослідників викликають сумніви, оскільки рівень знань експертів на практиці не поділяється лише на високий та низький.

Дослідники розглядають методи побудови завдань, а не оцінки складності тестових завдань. Неможливо правильно скласти завдання без їх оцінки складності.

Дослідники рекомендують використовувати для оцінки компетентності фахівців рейтингову шкалу. Рейтинги, або графічні шкали, є популярним сучасним методом оцінки фахівців. У рейтинговій шкалі визначаються різні рівні виконання роботи або володіння навичками, і кожному рівню присвоюється певний бал.

Оцінки призначаються за п'ятибальною шкалою, де 5 – вищий рівень, а 1 – незадовільний рівень.

### 3.4 Формулювання коефіцієнтів оцінки завдань різних форм складності

Визначаємо коефіцієнти оцінки завдань різних форм складності, результати фіксуємо в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 Коефіцієнти оцінок у завданнях різної класифікації

Класифікація завдань	Рівняння для коефіцієнта оцінки	Позначення
Закрите багато альтернативне завдання	$r_i = \frac{Q_{2i}}{(Q_{1i} + Q_{3i})}$	$Q_1$ – множина всіх правильних відповідей в завданні; $Q_2$ – кількість правильних відповідей, обраних фахівцем; $Q_3$ – кількість неправильних відповідей, обраних фахівцем.

Продовження таблиці 3.1 Коефіцієнти оцінок у завданнях різної класифікації

Класифікація завдань	Рівняння для коефіцієнта оцінки	Позначення
Закрите одно альтернативне завдання	1 – вірно, 0 – не вірно	–
Завдання на відповідність	$r_i = \frac{Q_{2i}}{Q_{1i}}$	$Q_1$ – кількість пар для порівняння; $Q_2$ – кількість коректно встановлених пар.
Завдання на послідовність	1 – вірно, 0 – не вірно	–
Заповнення таблиць та завдання до них	$r_i = 2^{Q_{1i}} - 1$	$Q_1$ – кількість варіантів, які пропонуються для заповнювання полів; $Q_2$ – кількість вірно заповнених полів.

### 3.5 Оцінка ймовірності відгадування правильний відповідей для різних завдань

Неадекватною оцінкою можна вважати у разі введення правильної відповіді під час використання вибірових відповідей в завданні. Зробимо оцінку ймовірності відповідей на завдання різних типів складності.

Одно альтернативні завдання складаються з  $N$  варіантів відповідей та тільки одного правильного. Ймовірність відгадати правильну відповідь розраховується за формулою 3.3

$$w_1 = \frac{1}{N} \quad (3.3)$$

Багато альтернативні завдання складаються з  $N$  варіантів відповідей, де потрібно обрати  $k$  правильних, при цьому  $0 \leq k \leq N$ . Ймовірність обрання для вибірки кожної відповіді довжиною  $k$  визначається за  $w_2 = \frac{1}{M}$ , де  $M$  – кількість правильних варіантів відповіді, а саме значення  $M$  обчислюється за формулою 3.4.

$$M = C_n^k = \frac{N!}{(N-k)!k!} \quad (3.4)$$

При багато альтернативних завданнях загальна кількість можливих відповідей  $M$  при попередньо невідомому числі  $k$  є рівним кількості всіх можливих варіантів вибору відповіді.

У такому випадку наявна формула 3.5.

$$M = \sum_{k=0}^N C_N^k = \sum_{k=0}^N \frac{N!}{(N-k)!k!} \quad (3.5)$$

З основ комбінаторики, формула 3.6, знаємо, що

$$\sum_{k=0}^N C_N^k = 2^N \quad (3.6)$$

Значення  $k$  є невідомим для фахівця, який виконує завдання, тому вважаємо  $k$  рівно ймовірним. Існує тільки один правильний варіант відповіді у завданні. Отже, ймовірність відгадування правильної відповіді обчислюється за формулою 3.7.

$$w_2 = \frac{1}{2^N} \quad (3.7)$$

Для завдання на встановлення послідовності з запропонованих варіантів відповідей, саме завдання зводиться до визначення числа перестановок варіантів послідовності. Тому, кількість існуючих відповідей  $M$  обчислюється за формулою  $M = N!$ . А ймовірність випадкового введення правильної відповіді з наявного списку обчислюється за формулою 3.8.

$$W_3 = \frac{1}{N!} \quad (3.8)$$

Для завдання на встановлення відповідності допустиме надання відповіді різними способами.

Існує два списки з  $n$  елементів та потрібно за умовою скласти  $m$  пар. Загальна кількість існуючих варіантів відповідей  $M = (m!)^2$  між 2 множинами з однаковою кількістю елементів. Тому, ймовірність відгадування правильної відповіді обчислюється за формулою 3.9.

$$W_4 = \frac{1}{(m!)^2} \quad (3.9)$$

Якщо потрібно встановити відповідність між  $m$  парами та кількість в одній множині є  $n$  при  $m \leq n$ , то кількість наявних варіантів відповідей зростає та обчислюється за формулою 3.10.

$$M = P_m A_n^m = \frac{m!n!}{(n-m)!} \quad (3.10)$$

А ймовірність відгадування правильної відповіді обчислюється за формулою 3.11.

$$w_5 = \frac{(n-m)!}{n!m!} \quad (3.11)$$

### 3.6 Результати оцінок ймовірності відгадування правильний відповідей для різних завдань

Розгляну ймовірність вгадування правильної відповіді залежно від кількості варіантів відповіді на завдання з однією правильною відповіддю. Складу порівняльну таблицю 3.4, яка складається зі значень ймовірності випадкового вибрання правильної відповіді з кількістю від 3 до 7, які обчислювалися за формулами 3.3 - 3.10.

Таблиця 3.4 Ймовірність відгадування для завдань з кількістю відповідей від 3 до 7.

Кількість варіантів відповідей, $N$	Форма тестового завдання			
	Одно альтернативні завдання	Багато альтернативні завдання	На встановлення послідовності	
			Послідовність містить всі елементи	Послідовність містить не всі елементи
	$w_1$	$w_2$	$w_3$	$w_4$
3	0,33333	0,12500	0,16667	0,08333
4	0,25000	0,06250	0,04167	0,01667
5	0,20000	0,03125	0,00833	0,00278
6	0,16667	0,01563	0,00139	0,00051
7	0,14286	0,00781	0,00019	0,00007

З аналізу отриманих даних можна зробити такі висновки:

- багато альтернативне завдання значно перевершують завдання з одно



альтернативні;

– завдання на послідовність менш ймовірно відгадують правильної відповіді порівняно із закритим завданням;

– якщо присутня відповідь з «зайвим» елементом, то ймовірність відгадування буде меншою приблизно в два, а то і в три рази.

Завдання, яке відповідає встановленню відповідності, має найменшу ймовірність відгадування, тому рекомендований «зайвий» елемент.

### 3.7 Результати досліджень ефективності методу

Формули, які використовують для розрахунків коефіцієнтів оцінки завдань різної форми складності запропоновано в таблиці 3.3 і обчислення можливості вгадування для завдання в таблиці 3.4, у таблиці 3.5 наведено результати роботи алгоритму.

Таблиця 3.5 Результат роботи алгоритму

	Завдання	Рівень складності	Рівень складності			Коефіцієнт оцінки	Ймовірність відгадування	Оцінка
			$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$			
1	Одно альтернативне	1	1	-	-	1	0,5	5,73
2	Одно альтернативне	2	1	-	-	1	0,25	11,2
3	Багато альтернативне	3	3	2	1	0,5	0,0625	8,68
4	Багато альтернативне	3	3	1	2	0,2	0,0625	3,95
5	Одно альтернативне	2	0	-	-	0	0,5	0,44
6	Послідовність	3	1	-	-	1	0,00833	16,6
7	Відповідність	4	3	4	-	0,75	0,0001	16,5

Після додавання балів за всі завдання, поставлена оцінка ефективності завдань різної форм складності, та отримуємо загальний бал за завдання, який дорівнює 63.1, що відносить систему до категорії «середній».

Використання моделі Раша при розробці незалежної системи оцінювання компетентності ІТ-спеціалістів благотворно впливає на надійність тестового матеріалу, оскільки підвищує точність і стійкість матеріалу до зовнішніх випадкових факторів. У цій задачі використання моделі Раша дозволяє врахувати рівень складності завдання, ймовірність правильної відповіді, а також коефіцієнти оцінювання різних форм завдання. Для об'єктивного оцінювання знань на основі різних форм завдань кожне використовує свою методику обчислення оцінки.

Тому, на мою думку, даний метод можна застосовувати для вивчення різних прикладних дисциплін, таких як математика, фізика, а також можна застосовувати при вивченні дисциплін гуманітарного напрямку, такі як література, мова, діловодство. Особливо цей метод використовувати при вивченні дисциплін, які потрібні в ІТ сфері як для майбутніх спеціалістів, так і для дипломованих спеціалістів при підвищенні кваліфікації.

Також дану модель рекомендую використовувати викладачам для покращення ефективності системи оцінювання, вдосконалення при подачі матеріалу, економії їхнього часу, який можна витратити для наукової діяльності.

## **4 ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ**

Результати показують, що за останній рік інтерес до онлайн-навчання зріс. У 4 рази зросла кількість людей, які шукають дистанційну освіту самостійно, у 5 разів – пропозиції роботодавців для працівників, у 9 разів – від органів державної влади. Цікаво, що працівники найчастіше наголошували на професійних курсах, а безробітні – на набутті цифрових компетенцій (навчання аналізу даних, ІКТ чи комп'ютерних навичок). З цього випливає, що працівники зацікавлені в отриманні нових кваліфікацій. На жаль, через економічну кризу можливості змінити роботу в останній рік зменшилися порівняно з попередніми роками. Крім того, перепідготовка недостатньо підтримує державний сектор. Лише 21% компаній повідомили, що мали можливість використовувати державні кошти для підвищення кваліфікації співробітників. Тим часом перекваліфікація буде необхідна багатьом людям, і багато компаній, які перебувають у складній економічній кризі, не зможуть дозволити собі додаткові витрати, пов'язані з програмами навчання та збереженням робочих місць.

### **4.1 Цифрова освітня діяльність у 2021-2027 роках**

Через необхідність переходу на дистанційне навчання всі були змушені раптово адаптуватися до нової реальності, в тому числі використовувати цифрові технології у щоденній роботі зі студентами. Але також студентам і викладачам довелося швидко освоїти цифрові інструменти, необхідні для участі в обов'язкових онлайн-навчальних заходах. Деяким це не вдалося зробити або через брак компетенції, або через брак обладнання, яке ВНЗ не завжди могла забезпечити.

Аналіз дефіциту спеціалістів здійснила ENISA, яка в березні 2020 року опублікувала звіт «Розвиток навичок кібербезпеки в ЄС». Автори назвали 4 причини нестачі експертів:

1. Високі очікування роботодавців щодо рівня кваліфікації та універсальності кандидатів.
2. Відсутність достатньої підготовки працівників.
3. Занадто мало студентів вибирають кібербезпеку.
4. Непристосованість кваліфікації випускників до очікувань роботодавців.

Щоб запобігти подібним збоям у майбутньому, у 2020 році Європейська Комісія опублікувала 3 стратегічні документи, в яких представлено бачення дій щодо розвитку сучасної освіти на найближчі роки:

- Нова програма навичок для Європи – 12 дій, спрямованих на навчання впродовж життя та розвиток навичок для роботи майбутнього.
- Повідомлення про створення Європейського освітнього простору до 2025 року – новий план ЄС щодо покращення доступу до високоякісної освіти та навчання та гармонізації систем освіти між державами-членами.
- План дій цифрової освіти 2021-2027 - спрямований на розвиток цифрових компетенцій серед учнів та студентів ЄС.

Прийняття Плану Цифрова освітня діяльність у 2021-2027 роках передувала громадській консультації, під час якої 95% респондентів сказали, що криза COVID-19 стане поворотним моментом при використанні цифрових технологій в освіті та навчанні. У самому документі Єврокомісія підкреслила, що надання цифрових навичок має стратегічне значення для планів Європи у сфері цифрової та зеленої трансформації. Цифрова освіта стала пріоритетним питанням, і важливо забезпечити, щоб цифрові компетенції відігравали ключову роль і стали частиною базових навичок громадян.

План дій цифрової освіти фокусується на 2 пріоритетах:

1. Підтримка розвитку високоефективної екосистеми цифрової освіти.
2. Посилення цифрових навичок і компетенцій для цифрової трансформації.

В рамках пріоритетів Європейська комісія запропонувала 13 заходів, які стосуються розвитку цифрових компетенцій студентів, викладачів та тренерів, а

також забезпечення обладнанням та інфраструктурою, необхідною для цифрової освіти в коледжах та університетах. План реалізовуватиметься в рамках Європейського освітнього простору та фінансуватиметься з бюджету ЄС на 2021-2027 роки.

#### **4.2 Підтримка розвитку високоефективної екосистеми цифрової освіти**

Пріоритет 1: Підтримка розвитку високоефективної екосистеми цифрової освіти

1. Розглянути можливість підготовки пропозиції з рекомендаціями Ради щодо цифрової освіти до 2022 року. Додаток міститиме такі рекомендації:

- Розбудова мережевої інфраструктури там, де її немає (ЄС, КЧ та приватні фонди).
- Заповнення прогалини в апаратному забезпеченні (ЄС, MS та приватні фонди, а також програми використання вживаного обладнання в школах).
- Підтримка освітніх та навчальних закладів у сфері ноу-хау цифрової освіти.
- Заохочуйте країни брати участь у діалозі щодо цифрової освіти із зацікавленими сторонами з бізнесу та інших установ.
- Заохочуйте країни створювати рекомендації з належної практики для цифрової педагогіки та навчати вчителів у цьому відношенні.

2. Опублікувати Рекомендації Ради щодо онлайн та офлайн навчання в початковій та середній освіті до кінця 2021 року.

3. Розробити європейську структуру для контенту, який використовується в цифровій освіті, і створити європейську платформу для надання сертифікованих навчальних матеріалів.

4. Підтримка розбудови мережевої інфраструктури в школах у рамках програми CEF (Conecting Europe Facility Program). Заохочення держав-членів

створювати широкосмуговий зв'язок, купувати цифрове обладнання та платформи електронного навчання для шкіл.

5. Використання програми Erasmus для підтримки цифрової трансформації в освіті, включаючи можливості.

6. Розробити етичні принципи використання штучного інтелекту та даних у викладанні та навчанні.

### **4.3 Посилення цифрових навичок і компетенцій для цифрової трансформації**

Пріоритет 2: Посилення цифрових навичок і компетенцій для цифрової трансформації

1. Розробити рекомендації для вчителів і викладачів щодо підтримки цифрових навичок і боротьби з дезінформацією через освіту та навчання.

2. Оновлення Європейської рамки цифрових компетенцій, включаючи навички ШІ та даних.

3. Створення Європейського сертифікату цифрових навичок (EDSC), який прийматиметься роботодавцями в усіх країнах-членах.

4. Розробити Рекомендацію Ради щодо вдосконалення цифрових компетенцій в освіті та навчанні, яка враховуватиме: інвестиції в підготовку вчителів, обмін передовою практикою методів навчання, акцент на високоякісних обчисленнях на всіх етапах навчання.

5. Проведення достовірного моніторингу рівня цифрових компетентностей учнів, завдяки якому можна буде локалізувати сфери, які найбільше потребують дії.

6. Заохочуйте громадян освоювати передові цифрові навички за допомогою цільових заходів, збільшуйте кількість учнів, професійно-технічне навчання тощо, а також пропонуйте можливості професійного розвитку для вчителів, інструкторів та іншого персоналу.

## ВИСНОВКИ

Виконуючи магістерську роботу мені вдалося проаналізувати методика педагогічного проектування відкритого інформаційно-освітнього середовища підготовки майбутніх фахівців у цифровому суспільстві в умовах змішаного та дистанційного навчання.

Адже, освітній процес – це інтелектуальна, творча діяльність у сфері вищої освіти і науки, що провадиться в Університеті через систему науково-методичних, педагогічних і виховних заходів та спрямована на передачу, засвоєння, примноження і використання знань, умінь та інших компетентностей у осіб, які навчаються, а також на формування гармонійно розвиненої особистості [4].

Під час виконання магістерського дослідження мною були розглянуті тенденції розвитку освітнього процесу в закладах вищої освіти, її сутність та шляхи реалізації, організаційно-технологічні моделі із застосуванням Web-орієнтованих технологій. Було здійснено аналіз особливості існуючих програмних систем, що застосовуються для керування Web-контентом інформаційних порталів навчального і професійного призначення, а також здійснити аналіз сучасних освітніх вимог до них.

Обґрунтовано та спроектовано математичну модель безперервного навчання із застосуванням Web-орієнтованих технологій. Здійснений огляд методів розв'язування математичної моделі та здійснена оцінка ймовірності відгадування правильних відповідей для різної складності завдань.

В даній роботі було розглянуто і застосовано теорію тестів та математичну модель Раша для оцінки аналізу вмінь майбутніх фахівців різних галузей, а особливо увагу я приділила галузі ІТ у відкритому інформаційно-освітньому середовищі при складанні завдань різної форми складності.

Під час виконання адаптивного тестування завдань визначила, що вони мають різний рівень складності  $z_i (z_i = \overline{1, Z})$ . Тому, чим легше складність завдання

– зростає ймовірність правильності його виконання.

Для дійсних оцінок під час тестування завдань мною використовується безперервна шкала оцінювання. Для кожного завдання фахівець у разі правильного виконання, отримує заданий коефіцієнт  $r_i \in [0; 1]$ , а саме значення коефіцієнту залежно від рівня складності завдань.

Також, у роботі я розглянула перспективи розвитку освітньої діяльності в Україні у 2021 – 2027 роках. Так як, цифрова трансформація в світі зумовлена швидким розвитком цифрових технологій, досягненнями в розвитку можливостей інтернет-мереж, використанням мобільних пристроїв та цифрових додатків.

У зв'язку з цим особливого значення набуває питання створення ефективної системи професійного інформаційного менеджменту та підтримки навчання. Перед Україною стоїть завдання впровадження та підтримки освітнього процесу за принципом «навчання впродовж життя». Тому навчання та підвищення кваліфікації продовжується і надалі. Технології, які створюють інформаційно-освітні веб-портали та системи дистанційної освіти, мають потенціал для вирішення цієї суспільної проблеми, надаючи користувачам зручний механізм до необхідної спеціалізованої інформації та підтримки персоналізованого навчання.



## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Badrul Huda Khan, Web-based instruction. – Educational Technology Publications (Educational Technology Magazine), 1997 (2nd edition, 2001). – 463 pp
2. Badrul Huda Khan, Web-Based Training – Educational Technology Publications (Educational Technology Magazine), 2000. 599 pp.
3. Bowling E. The evolution of Lotus e-Learning Software. [Електронний ресурс]. - 2013. - Режим доступу: [http://www.ibm.com/developerworks/lotus/library/lse-learning\\_evolution](http://www.ibm.com/developerworks/lotus/library/lse-learning_evolution)
4. Головенкін В.П. Педагогіка вищої школи – Київ, 2009.
5. Дутчак М., Лазарович І., Яновський Ю. Web 3.0-технології в інтелектуальних освітніх онлайн-платформах. - Івано-Франківськ
6. Жук Ю.О. Теоретико-методичні засади організації навчальної діяльності старшокласників в умовах комп'ютерно орієнтованого середовища навчання: Монографія . – К.: Педагогічна думка, 2017. – 468 с.
7. Коваленко В.В. Використання web-орієнтованих і мультимедійних технологій у формуванні соціальної компетентності молодших школярів: Дисертація. – Київ, 2018
8. Корбут О.Г., Дистанційне навчання: моделі, технології, перспективи. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до статті: <http://confesp.fl.kpi.ua/ru/node/1123> (дата звернення: 04.06.2022).
9. Кудрявцева С.П., Колос В.В. Міжнародна інформація: Навчальний посібник — К.: Видавничий Дім «Слово», 2005. - 400с
10. Мартинова О.В., Крикля В.В. Інформаційно-комунікаційні технології як складова ефективної професійної підготовки майбутніх фармацевтів
11. Мультимедійні технології в середній освіті. [Електронний ресурс]. – 2013. - Режим доступу: <http://osvita.ua/school/method/31692/> (дата звернення: 22.07.2022).

12. Олійник В.В. Освіта впродовж життя: як і чому вчити дорослих? [Електронний ресурс]. – Режим доступу до статті: <http://www.apsu.org.ua/ua/information/press/956784/> (дата звернення: 14.08.2022).

13. Положення про організацію освітнього процесу в Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» № 3 від 28 травня 2020 р. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://khai.edu.ua/university/normativna-baza/polozheniya1/polozhennya-yaki-regulyuyut-poryadok-zdijsnennya-osvitnogo-procesu/polozhennya-pro-organizaciyu-osvitnogo-procesu/>

14. Положення про організацію освітнього процесу у державному університеті телекомунікацій № 112 від 31.05.21р. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: [https://dut.edu.ua/uploads/p\\_447\\_83298952.pdf](https://dut.edu.ua/uploads/p_447_83298952.pdf)

15. Ставицька І.В. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті [Електронний ресурс]. – Режим доступу до статті: <http://confesp.fl.kpi.ua/node/1103> (дата звернення: 16.10.2022).

16. Титенко С. В. Web-орієнтовані інформаційні системи. – К.: НТУУ «КПІ» 2015. – 51с.

17. Шатківський В.М. Веб-орієнтоване середовище навчання як складова освітнього середовища. - Київ

18. Швачич Г.Г, Толстой В.В., Петречук Л.М., Іващенко Ю.С., Гуляєва О.А., Соболенко О.В. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: Навчальний посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2017. –230 с

19. Якимів Л. М. Використання сучасних технологій для проведення дистанційного виробничого навчання. Письмова робота, Львів, 2020. – 14 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до статті: <https://naurok.com.ua/pistmova-robota-pro-vikoristannya-suchasnih-tehnologiy-dlya-provedennya-distanciynogo-virobnichogo-navchannya-280015.html>

## Додаток А

# ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ



ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ



Кафедра інженерії програмного забезпечення

### МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

#### РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ WEB-ОРІЄТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА КЕРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-НАВЧАЛЬНИМ WEB-КОНТЕНТОМ

Виконала: студентка групи ПДМ-61 Шилкіна Анна Олексіївна

Керівник: д.т.н., доцент, завідувач кафедри ТЦР Жебка Вікторія Вікторівна

Київ - 2022

#### МЕТА, ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ

**Мета роботи:** покращення освітнього процесу підготовки майбутніх фахівців у цифровому суспільстві в умовах змішаного та дистанційного навчання за допомогою методики педагогічного проектування відкритого інформаційно-освітнього середовища.

**Об'єкт дослідження:** побудова інформаційно-навчальних порталів із застосуванням Web-орієнтованих технологій.

**Предмет дослідження:** методика, моделі, програмні засоби систем керування інформаційно-навчальним Web-контентом в освітньому процесі.

**ІСНУЮЧІ ЗАСОБИ ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ WEB-ОРІЄНТОВАНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ**

Система	Форум	Чат	Почта/обмін повідомленнями	Анонсування /оголошення	Конференції	Співпраця	Синхронізація /узгодження	Загальна оцінка сума	Місце /рейтинг
Ваговий коефіцієнт/макс:	4	4	1	2	2	2	4	7.00	-
aTutor	1	3	1	1	0	0	4	3.50	3
Dokeos	2	4	0	1	2	0	4	4.00	2
ILIAS	2	4	1	0	0	0	4	3.50	3
LON-CAPA	2	4	1	1	0	0	4	4.00	2
Moodle	4	4	0	2	0	2	4	5.00	1
Sakai	3	4	0	1	0	0	4	3.25	4

Оцінки мають значення:

- |   |   |
|---|---|
| 0 — не підлягає оцінюванню дана характеристика; | 3 — достатня функціональність для щоденних потреб користувачів; |
| 1 — даною оцінкою можна знехтувати;             | 4 — повна функціональність;                                     |
| 2 — недостатня функціональність;                | 5 — лідер на ринці серед користувачів.                          |

3

**ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ІСНУЮЧИХ ЗАСОБІВ ПРОГРАМНОЇ  
ІНЖЕНЕРІЇ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ІЗ  
ЗАСТОСУВАННЯМ WEB-ОРІЄНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Переваги використання ІКТ в вищих навчальних закладах:

1. Розвивати навички швидкого прийняття рішень в складній ситуації.
2. Індивідуалізувати навчання, тобто кожен студент працює таким чином, що задовольняє його.
3. Контролювати об'єктивність.

Недоліки та проблеми використання ІКТ в вищих навчальних закладах:

1. Відсутність комп'ютерного програмного забезпечення.
2. Для підготовки до занять з'являються додаткові вимоги до викладача, в якому застосовуються комп'ютери.

4

## **ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ БЕЗПЕРЕРВНОГО НАВЧАННЯ**

Дистанційне безперервне навчання складається з систем оцінок. Ефективне навчання складається із завдань різної форми складності:

1. Закрите завдання
2. Відкрите завдання
3. Багатокрокове завдання
4. Завдання на встановлення відповідності
5. Завдання на встановлення послідовності

Математична модель повинна складатися із рівня складності завдань, ймовірності знання поданого матеріалу та оцінок завдань різної форм складності за безперервної шкалою оцінювання.

5

## **МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ БЕЗПЕРЕРВНОГО НАВЧАННЯ**

В основі даної роботи застосується теорія сучасних тестів та математична модель Раша для оцінки вмінь майбутніх фахівців у цифровому суспільстві.

Рівень складності  $z_i (z_i = \overline{1, Z})$ .

Кожне завдання фахівець у разі правильного виконання, отримує коефіцієнт оцінки  $r_i \in [0; 1]$

Головною проблемою є ймовірність відгадування відповідей у завдань, тому ведено параметр  $w_i$  для адаптивного тестування, який відповідає за ймовірність відгадування різної форми завдань.

6

### МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ БЕЗПЕРЕРВНОГО НАВЧАННЯ

Враховуючи входні параметри, які безпосередньо впливають на результат, динамічні зміни результатів під час виконання кожного завдання

$$\frac{dR}{dN} = \left( r_i \cdot z_i + \frac{dR}{d(N-1)} \cdot \frac{(1-w_i)(Z-z_i)}{B} \right) \cdot \frac{B}{Z}$$

де  $\frac{dR}{dN}$  – диференціальна оцінка результату

$\frac{dR}{d(N-1)}$  – диференціальна оцінка при проходженні завдань в попередній момент часу (при виконанні (N-1) завдання);

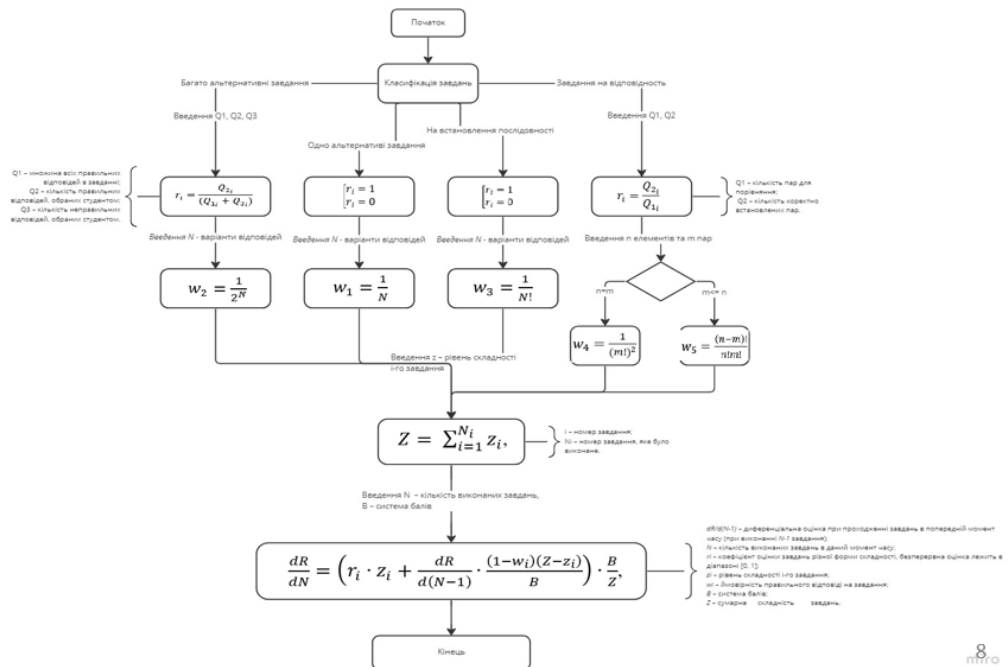
N – кількість виконаних завдань в даний момент часу;

B – система балів;

Z – сумарна складність завдань. Враховується за формулою  $Z = \sum_{i=1}^{N_i} z_i$

7

### АЛГОРИТМ РОЗРАХУНКУ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ



## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ БЕЗПЕРЕРВНОГО НАВЧАННЯ

Використовуючи формули коефіцієнтів розрахунку для різних форм оцінки завдання і обчислення ймовірності вгадування завдання

	Форма завдання	Рівень складності	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	Коефіцієнт оцінки	Ймовірність відгадування	Оцінка
1	Одно альтернативне	1	1	-	-	1	0,5	5,73
2	Одно альтернативне	2	1	-	-	1	0,25	11,2
3	Багато альтернативне	3	3	2	1	0,5	0,0625	8,68
4	Багато альтернативне	3	3	1	2	0,2	0,0625	3,95
5	Одно альтернативне	2	0	-	-	0	0,5	0,44
6	Послідовність	3	1	-	-	1	0,00833	16,6
7	Відповідність	4	3	4	-	0,75	0,0001	16,5

Поставлена оцінка ефективності завдань різної форм складності, а після додавання балів за всі завдання загальний бал дорівнює 63,1, що відносить систему до категорії «середній».

9

### ВИСНОВКИ

1. Мета магістерської роботи покращення освітнього процесу підготовки майбутніх фахівців у цифровому суспільстві в умовах змішаного та дистанційного навчання за допомогою методики педагогічного проектування відкритого інформаційно-освітнього середовища, досягнута.
2. Проаналізовано методику педагогічного проектування відкритого інформаційно-освітнього середовища підготовки майбутніх фахівців у цифровому суспільстві в умовах змішаного та дистанційного навчання.
3. Розроблено та теоретично обґрунтовано методику педагогічного проектування відкритого інформаційно-освітнього середовища підготовки майбутніх фахівців у цифровому суспільстві в умовах змішаного та дистанційного навчання, а саме розробила математичну модель безперервного навчання із застосуванням Web-орієнтованих технологій.
4. У даній роботі розроблено математичну модель в основі, якої лежить моделі Раша, яка дозволяє врахувати рівень складності завдання, ймовірність правильної відповіді, а також коефіцієнти оцінювання різних форм завдання.

10

## ПУБЛІКАЦІ ТА АПРОБАЦІЯ РОБОТИ

### **Стаття:**

Жебка В.В., Шилкіна А.О. Методика забезпечення освітнього процесу із застосуванням Web-орієнтованих технологій та керування інформаційно-навчальним Web-контентом // Зв'язок №4, 2022. – прийнята до друку

### **Тези доповідей:**

Жебка В.В., Шилкіна А.О. Освітній процес із застосуванням Web-орієнтованих технологій // XV Науково-технічна конференція «Сучасні інфокомунікаційно технології» – Київ: ДУТ, 2022.

**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!**