

Міністерство освіти і науки України  
Глухівський національний педагогічний університет  
ім. О. Довженка

Факультет технологічної та професійної освіти  
Кафедра професійної освіти та комп'ютерних технологій

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

**«МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ТЕМИ «ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА  
ЕЛЕКТРОННЕ НАВЧАННЯ В БУДІВНИЦТВІ»**

Спеціальність: 015 Професійна освіта (Будівництво та зварювання)

Освітній ступінь: магістр

***Виконавець:***

**Ісаєнко Роман Сергійович**  
магістрант 62 М-Пр(б) групи

***Науковий керівник:***

**д-р. техн. наук. проф. Єсипенко:**  
Дата захисту: 16 грудня 2023р.

Оцінка: \_\_\_\_\_

Підпис членів комісії:

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

ГЛУХІВ 2023

## ВСТУП

Сучасний світ переживає період стрімкого розвитку інформаційних технологій, які впливають на всі сфери життя, включаючи освіту й будівництво. Завдяки зростанню інтересу до теми, пов'язаної з інформаційними технологіями, стає дедалі важливішим розробляти методику викладання цієї теми для майбутніх фахівців у галузі будівництва.

Штучний інтелект й електронне навчання можуть відігравати суттєву роль у підготовці майбутніх будівельників. ШІ вже використовується для автоматизації процесів у будівництві, таких як планування, моніторинг, безпека та багато інших аспектів. Важливо впроваджувати ці технології в освітній процес та готувати здобувачів освіти до роботи з ними.

Навчати аналізу даних: розвивати навички обробки та аналізу даних, що є важливими для роботи з ШІ та прийняття рішень у будівництві.

Забезпечити доступ до відповідних ресурсів: доступ до програмного забезпечення та матеріалів, пов'язаних із ШІ та електронним навчанням, є критично важливим для успішного вивчення цих тем.

Постійно оновлювати програму: оскільки технології розвиваються швидко, важливо постійно оновлювати методику викладання, щоб відповідати сучасним вимогам освіти.

Вивчення "Штучного інтелекту та електронного навчання в будівництві" допоможе майбутнім фахівцям бути конкурентоспроможними на ринку праці та сприятиме вдосконаленню процесів будівництва за допомогою інноваційних технологій. У даній магістерській роботі розглядається актуальність, мета, завдання досліджень, об'єкт і предмет дослідження, методи дослідження, наукова новизна, практичне значення.

"Штучний інтелект та електронне навчання в будівництві" визначається тим, що сучасне будівництво потребує висококваліфікованих фахівців, здатних працювати з новітніми технологіями. Штучний інтелект, що виконує аналіз даних, та ефективні методи навчання можуть покращити процес навчання

студентів і підготовку майбутніх фахівців у сфері будівництва. Освіта має адаптуватися до сучасних реалій, і тому створення ефективної методики викладання цієї теми є нагальним завданням сьогодення.

**Метою** даної магістерської роботи є розгляд і обґрунтування методики викладання теми "Штучний інтелект та електронне навчання в будівництві" на основі аналізу сучасних підходів до навчання та використання інформаційних технологій в освітньому процесі.

#### **Задачі досліджень:**

Для досягнення поставленої мети магістерська робота передбачає вирішення таких задач:

- Аналіз актуальних досліджень у галузі використання штучного інтелекту та електронного навчання в будівництві.
- Вивчення педагогічних та психологічних аспектів навчання цієї теми.
- Обґрунтування методики викладання "Штучний інтелект та електронне навчання в будівництві".
- Практична апробація методики та її ефективність у навчальному процесі.

**Об'єктом дослідження** є навчальний процес у галузі будівництва з використанням штучного інтелекту та електронного навчання.

**Предметом дослідження** є педагоги професійного навчання з методикою викладання теми "Штучний інтелект та електронне навчання в будівництві" з урахуванням сучасних підходів до освіти та використання новітніх технологій.

#### **Методи дослідження:**

Для досягнення поставлених завдань використовувалися такі методи дослідження:

- педагогічні спостереження;
- документальний аналіз;
- аналіз літератури;
- спостереження за навчальним процесом;
- елементи статистичного аналізу даних.

### ***Практичне значення:***

Результати даного дослідження можуть бути корисними для здобувачів освіти та у галузі будівництва, а також для освітніх установ, які прагнуть покращити навчальний процес через запровадження електронного навчання.

### ***Особистий внесок магістра***

Матеріали роботи можуть братися для того, щоб розробити нові навчальні посібники, онлайн-курси та інші освітні матеріали, що допоможуть студентам краще розуміти та використовувати штучний інтелект у будівництві.

Можна надати індивідуальну підтримку студентам, які вивчають цю тему, допомагаючи їм зрозуміти складні аспекти та вирішувати проблеми.

Можна брати участь у конференціях, семінарах та публікаціях, ділитися своїми відкриттями та методиками з іншими викладачами та дослідниками в галузі освіти й будівництва.

Співпраця з іншими викладачами: можна співпрацювати з іншими викладачами, обмінюючись досвідом та ідеями, щоб покращити якість навчання та розвиток методики.

**Апробація роботи:** тези магістерської роботи опубліковані в матеріалах LVVII Міжнародної інтернет-конференції «TECHNOLOGY — INNOVATION — SCIENCE» (Велика Британія, м. Манчестер. Грудень 2023).

# **РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ В БУДІВНИЦТВІ**

## **1.1. Класифікації та різновиди штучного інтелекту в будівництві.**

Штучний інтелект знаходить широке застосування в будівництві, і його класифікація в цій галузі може бути проведена за різними критеріями. Ось декілька класифікацій та різновидів ШІ в будівництві:

### **1. За функціональністю:**

- Системи управління будівлями (Building Management Systems, BMS). Ці системи використовуються для моніторингу та керування всіма аспектами функціонування будівель, включаючи оптимізацію споживання енергії, контроль за безпекою та комфортом жителів.

- Експертні системи: вони використовуються для прийняття рішень у питаннях проектування та планування, а також для діагностики та усунення неполадок у будівлях.

- Віртуальні асистенти: вони можуть взаємодіяти з користувачами та надавати інформацію про будівельний об'єкт, нагадувати про терміни робіт та інше.

### **2. За сферою застосування:**

- Проектування та проектний менеджмент: ШІ може бути використаний для автоматизації процесів проектування та управління проектами будівництва.

- Керування будівельними процесами: системи моніторингу та керування можуть використовуватися для оптимізації виробничих процесів на будівельних майданчиках.

- Управління ресурсами: ШІ може допомагати в оптимізації використання таких ресурсів, як матеріали та робоча сила.

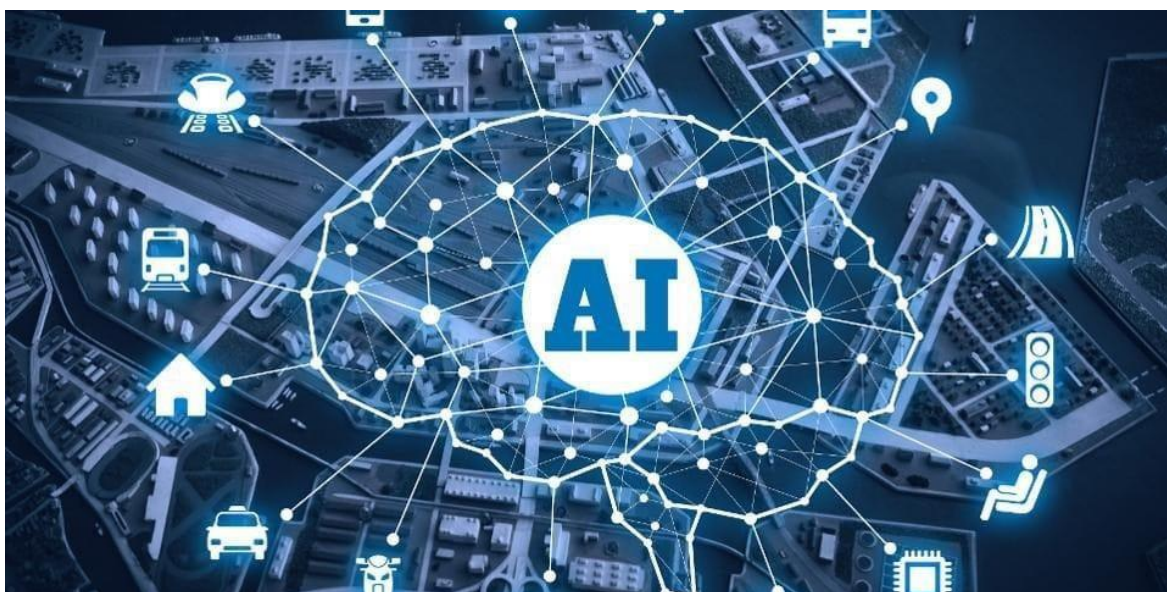
### **3. За видами ШІ є:**

- Машинне навчання: використовується для аналізу даних і передбачення в будівництві, наприклад, для прогнозування термінів завершення проєктів.
- Комп'ютерне бачення: дозволяє системам аналізувати візуальну інформацію, наприклад, для контролю якості будівельних робіт.
- Обробка природної мови: використовується для взаємодії з користувачами та обробки текстової інформації.

### **4. За цілями:**

- Збільшення продуктивності та зменшення витрат: ШІ може допомогти підвищити ефективність будівельних процесів і знизити витрати.
- Підвищення безпеки: Системи моніторингу та прогнозування можуть допомагати уникнути аварій та небезпечних ситуацій на будівельних об'єктах.
- Покращення якості будівельних робіт: ШІ може бути використаний для контролю якості та виявлення дефектів [9; 201].

Загалом, штучний інтелект має великий потенціал для покращення процесів у будівництві, включаючи планування, дизайн, будівельний процес та управління об'єктами.



**Рис.1 Штучний інтелект**

**Штучний інтелект (ШІ)** - це галузь інформатики, яка створює програми та системи, здатні до виконання завдань, які зазвичай потребують людського інтелекту. Функціональність ШІ різноманітна й може бути поділена на декілька основних категорій:

*Когнітивна функція:* ця категорія включає в себе всі аспекти розумової діяльності, такі як мовлення, розпізнавання мови, машинне навчання, розуміння та аналіз тексту, розпізнавання образів, обробка природної мови та планування дій. Когнітивні системи ШІ призначені для вирішення завдань, що вимагають розумової обробки інформації [20; 24].



**Рис. 2 Автоматизація завдань**

*Автоматизація завдань:* ШІ може бути використаний для автоматизації рутинних завдань та операцій, які раніше виконували люди. Це може включати в себе автоматизацію виробничих процесів, фінансові операції, аналіз даних, моніторинг та управління системами тощо.

*Вирішення проблем:* ШІ може бути використаний для вирішення складних завдань і проблем, включаючи оптимізацію ресурсів, планування маршрутів, управління запасами та багато інших.

*Взаємодія з користувачами:* ШІ може взаємодіяти з користувачами через різні інтерфейси, включаючи голосові асистенти, чат-боти, системи

автоматизованої підтримки клієнтів тощо. Це дозволяє користувачам отримувати інформацію, здійснювати операції та взаємодіяти з системами зручним способом [31, 9].

*Аналіз та прогнозування даних:* ШІ може аналізувати великі обсяги даних для виявлення патернів і зробити прогнози. Це застосовується в багатьох галузях, включаючи фінанси, медицину, маркетинг, науку та багато інших.

*Автономна навігація і керування:* ШІ використовується для створення автономних систем, що можуть навігувати в просторі, такі як роботи, дрони і автомобілі. Вони здатні приймати рішення на основі власних сенсорів і даних з навколишнього середовища [22; 110].

*Медицина та біологія:* ШІ застосовується для діагностики та лікування хвороб, аналізу генетичних даних, створення нових ліків і багатьох інших завдань у галузі медицини й біології [1; 192].

Штучний інтелект має численні застосування в галузі будівництва, допомагаючи покращити продуктивність, безпеку та якість будівництва. Деякі основні сфери застосування ШІ в будівництві включають такі:

*Моделювання та дизайн:* ШІ може допомогти інженерам та дизайнерам у створенні складних будівельних проєктів. Він може генерувати 3D-моделі та розробляти оптимальні плани, враховуючи різні обмеження й вимоги.

*Роботизоване будівництво:* роботи на будівельному майданчику стають все більш автоматизованими завдяки ШІ. Роботи можуть виконувати такі завдання, як монтаж конструкцій, внутрішні обробки, робота з бетоном тощо.

*Управління проєктами:* Системи ШІ допомагають управляти проєктами, автоматизувати планування та розподіл ресурсів, моніторинг та прогнозування вартості та термінів будівництва.

*Контроль якості та безпеки:* ШІ може аналізувати дані з датчиків на будівельних об'єктах для виявлення аномалій та небезпечних ситуацій. Він допомагає підвищити безпеку робітників та якість будівельних робіт.



*Планування та оптимізація транспорту та логістики:* ШІ може оптимізувати доставку матеріалів на будівництво, розподіл обладнання та ресурсів, що дозволяє зменшити час та витрати.

*Управління будівлями:* після завершення будівництва ШІ використовується для ефективного управління та обслуговування будівель. Він контролює системи опалення, вентиляції, кондиціонування повітря та інші аспекти, щоб забезпечити комфорт та раціональне використання енергії.

*Прогнозування ризиків та вартості:* ШІ допомагає визначити можливі ризики та прогнозувати вартість будівництва на ранніх стадіях проєкту, що дозволяє зменшити негативні впливи на фінанси та графік.

*Системи моніторингу:* Встановлення датчиків на будівельних об'єктах дозволяє збирати велику кількість даних, які можна аналізувати за допомогою



ШІ для покращення процесів у будівництві [31, 204].

### **Рис. 3 Застосування ШІ в будівництві**

Застосування ШІ в будівництві допомагає збільшити продуктивність, підвищити безпеку та якість робіт, зменшити витрати та ризики, і сприяє більш ефективному використанню ресурсів у цій галузі.

*Штучний інтелект* (ШІ) у будівництві використовується для досягнення різних цілей та завдань, спрямованих на покращення продуктивності, якості та безпеки будівельних проєктів. Основні цілі застосування ШІ в будівництві включають:

Підвищення продуктивності: ШІ допомагає автоматизувати рутинні завдання та операції на будівельному майданчику, зменшуючи людську працю та час, необхідний для виконання завдань.

Підвищення якості будівельних робіт: ШІ може бути використаний для нагляду та контролю якості будівельних робіт. Він виявляє дефекти та недоліки на ранніх стадіях, що дозволяє виправити їх швидше та ефективніше.

Оптимізація проєктування й планування: ШІ допомагає розробляти оптимальні проєкти, які враховують різні фактори, такі як вартість, терміни, матеріали та ресурси. Він також допомагає розподілити ресурси та розпланувати роботи так, щоб мінімізувати затримки та збільшити ефективність.

Моніторинг та управління вартістю проєкту: ШІ аналізує витрати та ризики проєкту, дозволяючи точно визначити вартість та прогнозувати можливі перебіги витрат.

Зменшення ризиків і підвищення безпеки: ШІ аналізує дані з датчиків та визначає потенційні небезпеки на будівельному майданчику, сприяючи безпеці робітників та запобігаючи негативним ситуаціям.

Збільшення ефективності управління проєктами: ШІ автоматизує процеси управління проєктами, включаючи планування, моніторинг та звітність, що сприяє збільшенню ефективності та зменшенню затрат.

Оптимізація використання ресурсів й енергозбереження: ШІ допомагає ефективно розподіляти ресурси та енергію в будівельних об'єктах, зменшуючи витрати та споживання енергії.

Підвищення точності та швидкості проєктних рішень: ШІ здатний обробляти велику кількість даних й аналізувати їх швидше, ніж це може

зробити людина, що сприяє прийняттю більш точних та обґрунтованих рішень у будівництві [43; 301].

Ці цілі застосування ШІ в будівництві спільно допомагають покращити якість будівельних проєктів, зменшити витрати, підвищити продуктивність та зробити будівництво більш безпечним і стійким.

Штучний інтелект в будівництві використовується в різних сферах і має різні види застосувань. Ось деякі з основних видів ШІ в будівництві:

**Автоматизоване проєктування:** Цей вид ШІ допомагає інженерам і архітекторам розробляти проєкти швидше та ефективніше, використовуючи алгоритми для генерації оптимальних дизайнів та планів.

**Роботизоване будівництво:** ШІ використовується для автоматизації будівельних процесів, включаючи монтаж конструкцій, фундаментів й обробки поверхонь за допомогою роботів та автономних машин [13; 87].



**Рис. 4 Моніторинг і управління**

**Управління проєктами й ресурсами:** ШІ допомагає вирішувати завдання управління проєктами, планування ресурсів, розподіл робіт та координація на будівельному майданчику.

**Моніторинг й управління ризиками:** ШІ аналізує дані з датчиків і визначає потенційні ризики та небезпеки на будівельних об'єктах, сприяючи попередженню негативних ситуацій.

Будівельні матеріали й логістика: ШІ допомагає в оптимізації вибору будівельних матеріалів, управлінні їх постачанням і логістикою.

Системи моніторингу та IoT: Використання датчиків і систем Інтернету речей дозволяє збирати дані про стан будівель та обладнання, що сприяє їхньому ефективному обслуговуванню й підтримці [15; 306] .

Планування робіт та логістика на будівництві: ШІ допомагає планувати послідовність робіт, визначаючи оптимальні маршрути для робочих бригад та обладнання.

Управління ресурсами й обладнанням: ШІ використовується для ефективного розподілу та використання будівельних ресурсів, включаючи машини, обладнання та робочу силу.

Моніторинг витрат і фінансів: ШІ аналізує фінансові дані проєктів і надає звіти для планування й контролю бюджетів будівництва.

Аналіз даних та прогнозування: ШІ використовує аналітику для виявлення патернів та прогнозування результатів будівельних проєктів та витрат.

Ці різні види ШІ в будівництві допомагають оптимізувати процеси, зменшити витрати й покращити управління проєктами та ресурсами, що призводить до покращення якості та ефективності будівництва [23; 52].

Узагальнюючи вище зазначене, використання штучного інтелекту (ШІ) у будівництві представляє собою трансформаційний процес, який дозволяє досягти значущих покращень у всіх аспектах цієї важливої галузі. ШІ стає ключовим інструментом для оптимізації проєктів будівництва, зменшення витрат, покращення якості робіт, підвищення продуктивності та безпеки на будівельних об'єктах.

Упровадження ШІ в будівництво дозволяє автоматизувати процеси проєктування та будівельні роботи, зменшити ризики та покращити контроль якості, а також ефективно використовувати ресурси та матеріали. ШІ впливає на всі аспекти життєвого циклу будівлі, включаючи планування, проєктування, будівництво, експлуатацію та обслуговування.

Важливо враховувати, що використання ШІ вимагає великої уваги до захисту даних, етичних аспектів та навчання персоналу. Однак з правильним підходом ШІ стає двигуном інновацій у будівництві, що сприяє розвитку сталого, конкурентоспроможного та ефективного будівництва. У майбутньому можна очікувати ще більших досягнень і вдосконалень завдяки ШІ в галузі будівництва.

## **1.2 Види ефективного застосування електронного навчання.**

Електронне навчання може бути дуже ефективним для вивчення будівництва, оскільки це галузь, де теорія й практика мають важливе значення. Ось кілька способів, які допомагають вдосконалити процес навчання будівництва за допомогою електронних ресурсів:

Інтерактивні курси й відеоуроки: розроблені курси та відеоуроки дозволяють здобувачам освіти вивчати теоретичну базу та практичні навички будівництва в зручному для них темпі. Вони можуть переглядати відео, виконувати завдання та отримувати негайний зворотний зв'язок [18; 29].

Віртуальні лабораторії: використання віртуальних середовищ дозволяє здобувачам освіти виконувати практичні вправи, такі як моделювання будівельних процесів, вивчення конструкційних рішень та аналіз різних сценаріїв безпеки.

Віддалені консультації та дискусії: Використання віртуальних платформ для обговорення та консультування сприяє обміну досвідом та знаннями між здобувачам освіти та викладачами.

Електронні матеріали та ресурси: здобувачі освіти можуть користуватися онлайн-підручниками, журналами, статтями та іншими електронними ресурсами для розширення своїх знань.

Модульні курси та навчальні платформи: системи управління навчанням (LMS) можуть бути використані для створення модульних курсів, які

дозволяють здобувачам освіти вивчати конкретні теми в будівництві за їхнім вибором.

Моніторинг та оцінка: Електронні системи дозволяють викладачам відстежувати прогрес здобувачів освіти, надавати зворотній зв'язок та оцінювати їхні знання та навички.

Використання віртуальної реальності : технології можуть бути використані для створення інтерактивних симуляцій та віртуальних навчальних середовищ, де здобувачі освіти можуть навчатися реальним будівельним процесам та сценаріям [42; 10].

Ефективне використання електронного навчання для вивчення будівництва передбачає ретельне планування, доступ до відповідних ресурсів та залучення якісних викладачів та експертів. Такий підхід може значно полегшити процес навчання та підвищити якість підготовки майбутніх фахівців у галузі будівництва.

Для подальшого покращення ефективності електронного навчання в галузі будівництва можна враховувати такі фактори:

Особиста настанова: Дозвольте здобувачам освіти вибирати шляхи навчання та теми, які вони знаходять особисто цікавими. Це сприяє більшій мотивації та залучає здобувачів освіти до навчання.

Співпраця та комунікація: забезпечте можливості для співпраці та обміну ідеями між здобувачами освіти, наприклад, через форуми, чати або онлайн-конференції.

Використання сучасних технологій: використання сучасних інструментів, таких як додатки для віртуальної реальності, може зробити навчання більш привабливим та ефективним.

Заохочення самостійного навчання: учити студентів здобувати знання самостійно, шукати і використовувати ресурси для вирішення проблем.

Навчальні проекти та практика: передбачення можливостей для здобувачів освіти здобувати практичний досвід будівництва, навіть якщо це віртуальний чи симульований досвід.

Постійне оновлення матеріалів: будівництво постійно розвивається, тому важливо постійно оновлювати навчальні матеріали та включати в них нові технології та стандарти.

Залучення експертів: запрошуйте професіоналів з галузі будівництва для ведення гостьових лекцій, проведення воркшопів і надання практичних порад.

Оцінка та відгук: збирайте відгуки від здобувачів освіти щодо навчальних матеріалів і методів, використовуйте їх для постійного покращення курсів [4; 51].

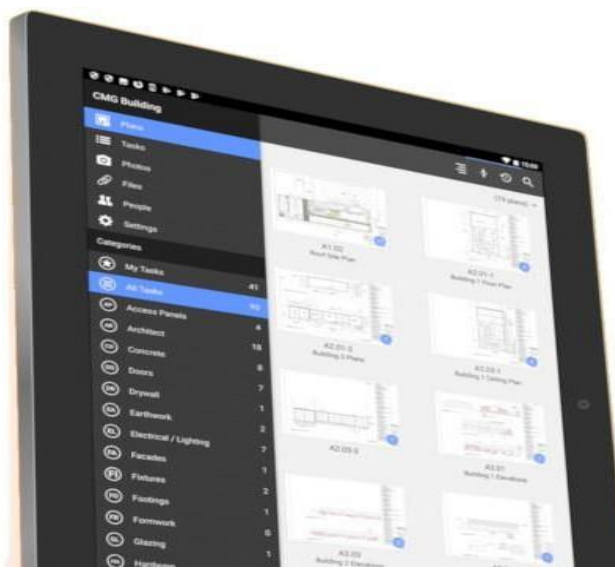
Завдяки цим підходам можна створити ефективну програму електронного навчання для вивчення будівництва, яка сприятиме формуванню компетентних фахівців у цій галузі.

Зважаючи на сучасні можливості та тенденції в електронному навчанні для вивчення будівництва, ось ще кілька конкретних підходів та інформація, яка може бути корисною:

Будівництво в ігровій формі (Gamification): Використання ігор та елементів гри для стимулювання навчання в галузі будівництва. Ігрові елементи, такі як бали, досягнення та конкуренція, можуть підвищити мотивацію здобувачів освіти.

Робота над проектами: створення навчальних проєктів, включаючи дизайн будівель, планування будівництва, розробку бюджетів та інше, дозволяє здобувачам освіти набувати практичний досвід та застосовувати знання на практиці.

Мобільні додатки: розробка мобільних додатків для навчання в будівництві, які дають змогу здобувачам освіти вивчати матеріали в будь-якому місці та в будь-який час.



### **Рис.5 Мобільні додатки**

Відкриті курси та масштабовані ресурси: Використання безкоштовних онлайн-курсів та відкритих ресурсів, таких як MOOC (масові відкриті онлайн-курси), для розповсюдження знань у галузі будівництва.

Сертифікація та акредитація: розробка програм навчання, які допомагають студентам отримати сертифікати або акредитацію, що підтверджують їхні навички та знання в будівництві.

Спеціалізовані курси: розробка спеціалізованих курсів для різних галузей будівництва, таких як житлове будівництво, комерційне будівництво, інфраструктура тощо.

Аналітика та відстеження прогресу: використовуйте інструменти аналітики для відстеження успішності студентів та вдосконалення навчального процесу.

Завдання зі зворотнім зв'язком: включайте в курси завдання, які дозволяють студентам отримувати зворотній зв'язок від викладачів та експертів у галузі будівництва.

Співпраця з індустрією: співпраця з будівельними компаніями та організаціями може допомогти студентам здобувати реальний досвід та знаходити робочі місця після закінчення навчання.

Загалом, ефективне використання електронного навчання в галузі будівництва вимагає комбінації різноманітних методів та технологій, спрямованих на покращення навчального процесу та підготовку кваліфікованих фахівців.



Застосування відкритих джерел: використовуйте безкоштовні або доступні відкриті джерела для навчання в будівництві, такі як стандарти будівництва, коди, специфікації та інші документи, що стосуються галузі.

Онлайн-ком'юніті: Сприяйте створенню онлайн-спільнот, де здобувачі освіти можуть обговорювати теми будівництва, ділитися досвідом та рішеннями, а також знаходити відповіді на свої питання.

Підготовка до іспитів та сертифікації: оозробляйте навчальні програми, які готують студентів до проходження професійних іспитів та отримання сертифікатів у галузі будівництва.

Мережа експертів: Співпрацюйте зі спеціалістами та експертами в галузі будівництва для створення навчальних програм, надання лекцій, проведення вебінарів та інших освітніх ініціатив [15; 306].

**Мережевий розвиток** (або мережеве будівництво) у контексті участі в професійних організаціях означає створення та підтримку зв'язків з іншими фахівцями, студентами й організаціями у вашій галузі. Мережевий розвиток є важливою частиною професійного успіху, оскільки він дозволяє:

1. **Обмін знаннями й досвідом:** ви можете обмінюватися корисними інформацією, навичками та досвідом з іншими фахівцями. Це може допомогти вам навчитися від кращих та розвивати власні навички.
2. **Знаходження нових можливостей:** мережевий розвиток може призвести до знаходження можливостей для роботи, практики, стажування або участі в проєктах, які вам цікаві.
3. **Підтримка та консультації:** колеги та контакти в галузі можуть надавати підтримку й консультації у вирішенні проблем, розв'язанні питань або прийнятті важливих рішень.
4. **Кар'єрний розвиток:** мережевий розвиток допомагає будувати вашу професійну репутацію та розширювати коло можливих роботодавців і партнерів.

5. **Залучення до спільних проєктів:** Завдяки мережевому розвитку ви можете знайти партнерів для спільних проєктів, досліджень або стартапів у вашій галузі.
6. **Доступ до ресурсів та інформації:** контакти можуть надати вам доступ до важливих ресурсів, наукових публікацій, рекомендацій та інформації, яка допоможе вам у навчанні та роботі.

Для розвитку мережі контактів у галузі будівництва вам необхідно буде брати участь у заходах, семінарах, конференціях та об'єднуватися в спеціалізованих об'єднаннях або професійних організаціях. Важливо також активно спілкуватися з колегами на будівельних майданчиках, університетських аудиторіях та на професійних платформах в Інтернеті. Ця мережа зв'язків може стати важливим ресурсом для вашого професійного зростання та кар'єрного успіху у галузі будівництва [30; 247].

Завдання з практичними вимірюваннями: включайте завдання та вправи, які дозволяють студентам використовувати реальні дані та вимірювання для вирішення завдань у галузі будівництва.

Оцінка та аудит: періодично проводьте аудит та оцінюйте ефективність вашої програми навчання, враховуючи потреби студентів та зміни в галузі будівництва.

Персоналізація навчання: застосовуйте технології штучного інтелекту та аналізу даних для створення індивідуальних навчальних шляхів для студентів, враховуючи їхні потреби та рівень знань.

Розвиток креативних навичок: пошук способів сприяння розвитку творчих та інноваційних підходів у галузі будівництва [21].

Загалом, ефективне електронне навчання в галузі будівництва вимагає не лише створення навчальних матеріалів, але й врахування потреб студентів, впровадження інтерактивних методів та надання можливостей для розвитку практичних навичок. Надійна інфраструктура, доступ до ресурсів та активна підтримка студентів також є ключовими факторами успіху в цьому процесі.

### **1.3. Тенденції розвитку індустрії штучного інтелекту та електронного навчання будівельного профілю.**

Розвиток індустрії штучного інтелекту (ШІ) та електронного навчання (eLearning) в будівельній сфері є важливими й перспективними тенденціями. Ось деякі ключові аспекти цього розвитку:

**Автоматизація та оптимізація процесів будівництва:** ШІ використовується для автоматизації багатьох процесів у будівництві, таких як планування проєктів, контроль якості та моніторинг ресурсів. Це допомагає зменшити витрати та підвищити продуктивність.

**Візуалізація та моделювання:** використання ШІ в дизайні та моделюванні будівельних об'єктів дозволяє створювати 3D-моделі для покращення розуміння проєктів та виявлення помилок на ранніх етапах.

**Ефективність енергоспоживання:** ШІ може використовуватися для розробки та управління енергоефективними системами будівель. Це допомагає зменшити споживання енергії та вплив на навколишнє середовище.

**Роботи та дрони:** використання роботів та дронів у будівництві, кероване ШІ, дозволяє виконувати завдання, які раніше були небезпечними або трудомісткими для людини. Наприклад, дрони можуть використовуватися для інспекції будівель та моніторингу стану будівельних об'єктів.

**eLearning та віртуальна реальність (VR):** електронне навчання у будівництві стає все популярнішим завдяки розвитку віртуальної реальності. Це дозволяє студентам і професіоналам навчатися в безпечному та іммерсивному середовищі, відтворюючи реальні ситуації на будівельному майданчику.

**Рис.6 eLearning та віртуальна реальність**



Аналіз даних і прийняття рішень: індустрія будівництва збирає величезні обсяги даних. ШІ допомагає аналізувати ці дані та приймати оптимальні рішення щодо ресурсів, термінів і бюджету проєктів.

Безпека та контроль якості: ШІ використовується для підвищення безпеки на будівельних об'єктах, виявлення небезпечних ситуацій та надання рекомендацій щодо їх усунення. Також допомагає контролювати якість виконаної роботи.

Ефективне управління проєктами: системи управління проєктами, що використовують ШІ, дозволяють зменшити ризики та підвищити ефективність виконання будівельних проєктів.

Інтернет речей (IoT): використання IoT-технологій у будівництві дозволяє збирати дані з об'єктів та взаємодіяти з ними в режимі реального часу, що полегшує моніторинг та керування системами будівлі [6; 8] .

Ці тенденції свідчать про те, що розвиток ШІ та eLearning в будівельній галузі може допомогти підвищити продуктивність, покращити якість робіт та зменшити витрати, що робить їх ключовими компонентами для майбутнього цієї галузі.

Майбутнє штучного інтелекту (ШІ) та електронного навчання (eLearning) обіцяє бути захопливою й пов'язаною з рядом цікавих розвитків. Ось кілька передбачень щодо того, що можна очікувати в цих галузях:

**Персоналізоване навчання:** ШІ дозволить створювати навчальні курси, які повністю адаптовані до потреб кожного студента. Системи відстеження та аналізу даних допоможуть визначити індивідуальні сильні та слабкі сторони студентів, і навчання буде налаштовано відповідно.

**Використання віртуальної та доповненої реальності:** ці технології дозволять створити навчальні середовища, які є максимально іммерсивними й реалістичними. Здобувачі освіти зможуть навчатися у віртуальних лабораторіях, археологічних розкопках або навіть в історичних ситуаціях.

**Розвиток мовних та музичних навичок:** ШІ може допомогти у вивченні мов і музики, включаючи переклад та композицію. Системи розпізнавання мови та аналізу ритму можуть покращити якість навчання в цих областях.

**Великі дані в навчанні:** збільшення обсягів даних та розвиток аналітики дозволять краще розуміти, як здобувачі освіти вчаться і де виникають труднощі. Це сприятиме оптимізації навчальних програм і процесу викладання.

**Етичні питання та безпека даних:** з розвитком ШІ і eLearning виникають етичні та приватні питання, які потрібно буде вирішувати. Забезпечення захисту даних та запобігання алгоритмічній дискримінації стане важливим завданням.

**Зростання ролі викладача:** хоча автоматизація стане більш поширеною, роль викладачів не зникне. Вони будуть більше концентруватися на взаємодії зі студентами, сприянні розвитку критичного мислення та розвитку міжособистісних навичок.

**Застосування в медицині та науці:** ШІ і eLearning будуть використовуватися для навчання медичних працівників, науковців та інших фахівців. Це допоможе покращити якість медичних послуг та сприяти розвитку науки.

Інтернаціоналізація навчання: електронне навчання сприятиме доступу до освіти для студентів з усього світу. Міжнародні навчальні програми та співпраця стануть більш поширеними.

Роботизація підтримки студентів: ШІ допоможе у створенні чат-ботів та інших автоматизованих систем для підтримки студентів, забезпечуватиме відповіді на їх запитання та надаватиме рекомендації [30; 79].

Майбутнє ШІ та eLearning обіцяє бути високотехнологічним, доступним та персоналізованим. Воно революціонізує спосіб навчання та надання освіти, розширюючи можливості для людей отримати знання та навички в будь-якому місці та в будь-який час.

Використання віртуальної реальності (VR) та доповненої реальності (AR) у будівництві має значний потенціал для покращення проектування, будівництва та обслуговування будівель. Ось деякі зі способів, якими ці технології впливають на галузь будівництва:

Візуалізація проєктів: VR і AR дозволяють інженерам, архітекторам та клієнтам докладно розглянути 3D-моделі будівельних проєктів. Це полегшує зрозуміння дизайну та може допомогти виявити помилки або невідповідність задуму ще на етапі проектування.

Навчання і тренування: VR може використовуватися для навчання будівельних робітників та операторів обладнання. Вони можуть віртуально виконувати складні завдання та навчатися без реального ризику для здоров'я або безпеки.

Підвищення безпеки: AR може бути використаною для підвищення безпеки на будівельних об'єктах. Робітники можуть отримувати важливі інструкції та інформацію в режимі реального часу, яка допомагає уникнути небезпеки.

Покращення управління проєктами: за допомогою AR, менеджери проєктів можуть перевіряти реальний прогрес будівництва в порівнянні з планом і моделлю. Це полегшує виявлення відхилень та прийняття відповідних рішень.

Сервіс та обслуговування: AR може використовуватися для підтримки обслуговування будівель, де технікам надається інформація про системи та обладнання, що потребують ремонту або заміни.

Оцінка ризиків: VR дозволяє створити віртуальне середовище для аналізу потенційних ризиків на будівельних майданчиках, що може допомогти в уникненні небезпечних ситуацій.

Залучення клієнтів і стейкхолдерів: VR може допомогти залучити клієнтів і стейкхолдерів у процес проектування та розробки. Вони можуть отримувати віртуальні тури по будівельному об'єкту й дати свої коментарі. Реклама та продаж нерухомості: VR дозволяє потенційним покупцям оглянути нерухомість віртуально. Це може сприяти більш швидкому продажу нерухомості та зменшенню кількості особистих оглядів [6; 8].

У майбутньому, VR і AR продовжать трансформувати галузь будівництва, забезпечуючи ефективніші інструменти для проектування, будівництва, управління та обслуговування будівель. Ці технології допоможуть підвищити продуктивність, покращити безпеку та зменшити витрати в цій галузі.



**Рис.6 Інтерактивні курси і відеоуроки**

Інтерактивні курси й відеоуроки в будівництві можуть бути дуже ефективними засобами навчання, оскільки вони дозволяють студентам отримувати знання й практичні навички в інтерактивному форматі. Ось декілька способів, які можна застосовувати для максимальної ефективності:

Персоналізація навчання: розробляйте курси, які дають студентам можливість вибирати рівень складності та теми відповідно до їхніх потреб.

Інтерактивні тести та оцінки допомагають адаптувати навчання до індивідуальних навчальних потреб.

Симуляції та віртуальні лабораторії: використовуйте інтерактивні симуляції та віртуальні лабораторії для того, щоб здобувачі освіти могли відтворювати реальні будівельні ситуації та вирішувати завдання на практиці.

Відстеження прогресу: забезпечте можливість відстежувати прогрес студентів, включаючи виконання завдань та тестів. Це допоможе інструкторам та студентам оцінити досягнуті результати й визначити, де ще потрібна додаткова робота.

Форуми та спільна робота: створюйте можливості для обговорення та спільної роботи між студентами. Форуми, чати та колективні проекти можуть покращити співпрацю та обмін знаннями.

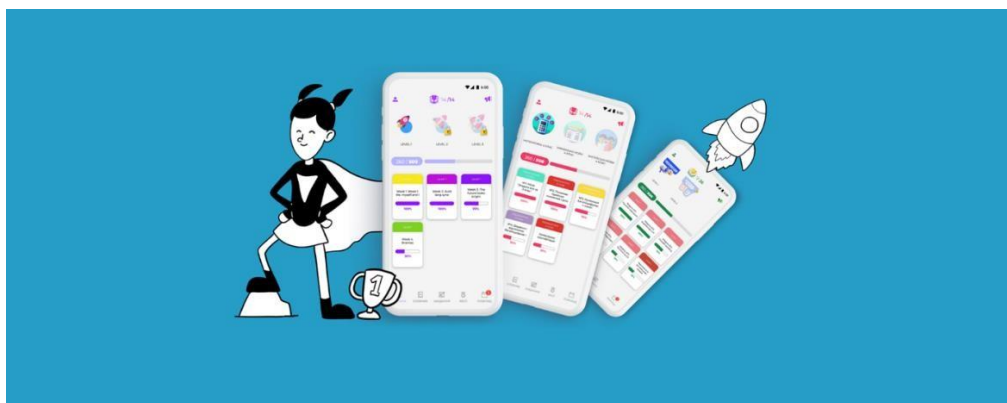
Відео та ілюстрації: використовуйте відеоматеріали та ілюстрації для демонстрації процесів та проектів у будівництві. Візуальний матеріал може полегшити розуміння складних концепцій.

Автоматизований зворотній зв'язок: забезпечте можливість для автоматизованого зворотнього зв'язку, включаючи автоматичне оцінювання завдань та надання рекомендацій для поліпшення навчання.

Мобільний доступ: забезпечте доступ до курсів через мобільні пристрої, що дозволить студентам навчатися в зручній для них час і в зручному місці.

Навчальні ігри: використовуйте ігрові елементи в навчанні, щоб зробити процес цікавішим і заохочувати студентів до активного навчання.

Постійне оновлення: оновлюйте навчальний контент відповідно до сучасних тенденцій у будівництві та нових технологій.





## **Рис.7 Мобільний доступ**

Розвивайте навички проблемного вирішення: спрямовуйте навчання на розвиток навичок аналізу, критичного мислення та проблемного вирішення, що особливо важливо в будівництві [42; 10].

Загалом, інтерактивні курси й відеоуроки в будівництві можуть бути ефективними засобами навчання, якщо вони ретельно розроблені та відповідають потребам студентів. Вони дозволяють сприяти активному навчанню, розвивати навички та полегшити засвоєння інформації.

Мобільний доступ до електронного навчання (mLearning) став дуже актуальним і важливим у сучасному світі. Ось деякі з важливих та корисних аспектів мобільного навчання:

Доступність в будь-якому місці: мобільне навчання дозволяє студентам отримувати знання у будь-якому місці та в будь-який час. Це особливо корисно для людей, які мають обмежений доступ до комп'ютера або живуть у віддалених районах.

Особистий графік навчання: мобільне навчання надає студентам можливість навчатися у темпі, який відповідає їхнім потребам. Вони можуть вибирати, коли й скільки часу відводити для навчання.

Візуальний та інтерактивний контент: мобільні пристрої підтримують відео, аудіо, графіку та інші візуальні засоби, що полегшують розуміння складних концепцій. Інтерактивні елементи, такі як вікторини та вправи, зроблять навчання більш цікавим.

Індивідуалізовані підходи: мобільне навчання може бути налаштованим на індивідуальні потреби студента. Системи рекомендацій можуть пропонувати додатковий матеріал або завдання в залежності від рівня підготовки студента.

Забезпечення навчання під час подорожей: мобільне навчання важливе для тих, хто подорожує. Здобувачі освіти можуть навчатися під час відпочинку, у дорозі на роботу чи відпустку.

Зв'язок та спільнота: мобільне навчання дозволяє створювати зв'язок між студентами та інструкторами навіть на відстані. Це полегшує обговорення матеріалів, вирішення питань та обмін знаннями [4; 49-59].

**Зв'язок та спільнота в електронному навчанні можуть бути докладно розглянуті з різних аспектів:**

***Зв'язок між викладачем і студентами:***

***Електронна пошта:*** викладачі можуть спілкуватися зі студентами через електронну пошту, надсилаючи роз'яснення, завдання або фідбек щодо навчального процесу.

***Відеоконференції:*** викладачі можуть організувати відеоконференції для вивчення важливих питань, відповідей на питання та спільного обговорення матеріалу.

***Зв'язок між студентами:***

Форуми та чати: багато електронних навчальних платформ мають форуми та чати, де студенти можуть обговорювати матеріал, задавати питання один одному й вирішувати спільні проблеми.

***Спільні проекти:*** студенти можуть співпрацювати над спільними проектами, навчаючись один від одного та розвиваючи навички командної роботи.

***Онлайн-спільноти:***

Соціальні мережі: студенти можуть приєднатися до освітніх груп у соціальних мережах, де вони матимуть можливість обговорювати теми навчання, ділитися корисними ресурсами та спілкуватися зі студентами з усього світу.

***Онлайн-спільноти для навчання:*** існують спеціалізовані онлайн-спільноти, присвячені навчанню певних предметів або навичкам. Вони надають студентам доступ до різноманітних ресурсів та експертного досвіду.

***Підтримка й мотивація:***

***Поділ досвіду:*** спільнота може надати підтримку студентам, допомігши їм подолати труднощі та надати інспірацію через історії успіху інших.

**Спільний успіх:** здобуття знань і навичок разом з іншими створює відчуття спільної мети та мотивації до навчання.

Зв'язок і спільнота в електронному навчанні допомагають зберегти взаємодію та підтримку, які зазвичай існують у традиційному навчанні. Вони створюють можливості для навчання, обміну ідеями та взаємної підтримки, що сприяє успішному засвоєнню навчального матеріалу та розвитку навичок.

Підтримка та мотивація викладачами здобувачів освіти важливі для створення навчального середовища, яке сприяє активному навчанню та досягненням студентів. Викладачі можуть виконувати ряд функцій для надання цієї підтримки:

***Стимулююче навчання:***

Викладачі можуть створювати захопливі інтерактивні уроки, використовуючи різноманітні педагогічні методи.

Вони можуть заохочувати студентів досліджувати та вирішувати завдання, що спонукають до критичного мислення.

***Чіткі цілі та очікування:***

Важливо визначити чіткі навчальні цілі та очікування щодо виконання завдань.

Викладачі можуть надавати докладні інструкції та критерії оцінювання, що допомагають студентам розуміти, чого від них очікується.

***Фідбек і підтримка:***

Викладачі повинні надавати студентам регулярний конструктивний фідбек щодо їхнього навчання та виконання завдань.

Важливо створити відкрите середовище, де студенти можуть звертатися з питаннями та запитам про допомогу.

Фідбек і підтримка в навчанні будівництву відіграють важливу роль у підготовці майбутніх фахівців для цієї галузі. Ось як вони можуть бути реалізовані:

***1. Конструктивний фідбек на практиці:***

- Викладачі можуть регулярно оцінювати практичні навички студентів та надавати конструктивний фідбек щодо їхньої роботи на будівельних майданчиках або виробництвах.
- Підкреслення правильних практик та рекомендації щодо подальшого вдосконалення.

## **2. Використання сучасних технологій:**

- Викладачі можуть використовувати відео, віртуальну реальність і симуляційні інструменти для навчання студентів технічним аспектам будівництва та безпеці на будівництві.

## **3. Практичні проєкти та завдання:**

- Включення практичних проєктів та завдань у програму навчання для створення практичного досвіду та навичок.

## **4. Індивідуальний фідбек та консультації:**

- Викладачі можуть проводити індивідуальні консультації для студентів, допомагаючи їм зрозуміти конкретні аспекти будівельних проєктів і вирішувати проблеми.

## **5. Підтримка при вивченні правопису та документації:**

- Навчання студентів правильному документуванню й складанню технічних звітів та документації, що є важливим аспектом будівництва.

## **6. Участь у професійних організаціях:**

- Заохочення студентів долучатися до професійних організацій, де вони можуть спілкуватися з іншими фахівцями та вчитися у досвідчених колег.

## **7. Підтримка з працевлаштування:**

- Допомога студентам у знаходженні можливостей для практики та працевлаштування після завершення навчання в галузі будівництва.

Важливо, щоб викладачі в галузі будівництва були досвідченими фахівцями й надавали студентам не лише теоретичні знання, але й практичні

навички та засоби для подальшого професійного розвитку. Така підтримка сприяє підготовці висококваліфікованих фахівців у сфері будівництва.

**Індивідуальний підхід:**

Розуміння індивідуальних потреб і можливостей студентів.

Надання підтримки та допомоги тим, хто потребує додаткової уваги.

Створення мотивуючого середовища:

Викладачі можуть використовувати приклади та історії успіху для мотивації студентів.

Заохочення до встановлення власних навчальних цілей та амбіцій.

Спільнота та співпраця:

Сприяння взаємодії та співпраці між студентами.

Сприяння обговоренню навчального матеріалу та спільним проєктам.

Підтримка саморозвитку:

Викладачі можуть надавати рекомендації щодо додаткових ресурсів та можливостей для подальшого навчання й розвитку.

Викладачі, які вкладають час та енергію в надання підтримки та мотивації студентам, сприяють їхньому успіху та академічному зростанню. Важливо розуміти потреби та інтереси студентів, створювати навчальне середовище, де кожен може відчувати підтримку та бажання досягати найкращих результатів [18].

Навчання в мініатюрі: мобільні пристрої дозволяють здійснювати «навчання в мініатюрі», коли короткі перерви часу використовуються для вивчення нових інформаційних блоків чи повторення матеріалів.

Оновлення та актуальність інформації: мобільні курси можуть легко оновлюватися, що дозволяє студентам отримувати доступ до найактуальніших знань і навичок.

Заощадження часу та ресурсів: мобільне навчання може зменшити витрати на дорогі навчальні матеріали та допомогти зекономити час, який раніше витрачався на поїздки до навчальних закладів.

Мобільне навчання стає все більше й більше популярним, оскільки воно надає доступ до освіти більшій кількості людей, полегшує навчання та сприяє зростанню навчальної продуктивності [4; 56].

Мобільні пристрої, такі як смартфони та планшети, значно змінили галузь будівництва завдяки своїм функціональностям та можливостям. Ось декілька способів, завдяки яким мобільні пристрої вплинули на будівництво:

Планування та проектування: мобільні додатки для планування та проектування дозволяють інженерам, архітекторам і дизайнерам створювати 3D-моделі, розробляти плани та виконувати обчислення безпосередньо на будівельних майданчиках.

Спільна робота: мобільні пристрої полегшують спільну роботу між різними учасниками проекту. Завдяки спеціалізованим додаткам й інструментам, команди можуть обмінюватися інформацією, зображеннями та документами в режимі реального часу.

Керування проектами: додатки для керування проектами на мобільних пристроях допомагають менеджерам проекту відстежувати та оновлювати інформацію про стан проекту, графіки та бюджет.

Збір та обробка даних: мобільні пристрої використовуються для збору даних на будівельних майданчиках. Інженери та інші фахівці можуть фіксувати дані про робочий процес, здійснювати огляди та стежити за якістю робіт.

Безпека й нагляд: мобільні пристрої дозволяють встановлювати системи нагляду та безпеки на будівельних майданчиках, а також отримувати сповіщення та доступ до відеозаписів з віддаленого місця.

Навчання та підвищення кваліфікації: мобільні пристрої використовуються для навчання та підвищення кваліфікації будівельних робітників. Вони можуть навчатися за допомогою відеоуроків, інтерактивних курсів та інших навчальних матеріалів.

Заміри та моніторинг: мобільні додатки й датчики можуть використовуватися для вимірювання різних параметрів на будівельних об'єктах, включаючи температуру, вологість, шум і вібрацію

Зв'язок та спілкування: мобільні пристрої полегшують комунікацію між учасниками будівельних проєктів. Це допомагає вчасно вирішувати питання та уникати затримок



**Рис.8 Екологічні аспекти**

Екологічні аспекти: застосування мобільних технологій дозволяє зменшити використання паперу та інших ресурсів, сприяючи більш екологічному підходу до будівництва [42; 8].

Загалом, мобільні пристрої стали невід'ємною частиною сучасного будівництва, полегшуючи планування, керування, нагляд і навчання в галузі будівництва, а також покращуючи ефективність і безпеку виконання робіт.

## **ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ I**

У першому розділі роботи було проведено теоретичне ознайомлення основних властивостей штучного інтелекту та електронного навчання в будівництві. Огляд було спрямовано на визначення потенціалу та можливостей використання ШІ та електронного навчання в сучасному будівництві.

Мипереконалися, що ШІ може відігравати значущу роль у сучасній будівельній галузі. Він може використовуватися для автоматизації проєктування, моніторингу та управління будівельними процесами, а також для

прогнозування проблем і ризиків. Використання алгоритмів машинного навчання дозволяє оптимізувати ресурси та підвищити ефективність будівельних проєктів.

Тож електронне навчання стає все більш популярним й ефективним способом навчання в будівництві. Воно дозволяє навчальним закладам та компаніям підвищувати доступність навчання й забезпечувати більш гнучкий графік для студентів і робітників. Ефективність електронного навчання підтримується можливістю індивідуалізації навчальних матеріалів і звітності про успішність.

Штучний інтелект може підтримувати інтерактивність та індивідуалізацію навчання, а також вдосконалювати системи оцінювання й звітності. Ця комбінація може покращити рівень підготовки фахівців у будівництві та зменшити кількість недоліків та помилок на будівельних об'єктах.

## **ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА**

### **2.1. Технологія застосування штучного інтелекту в будівництві.**

Застосування штучного інтелекту в будівництві може включати в себе використання різних пристроїв та технологій на різних етапах будівельного процесу. Розгляньмо детальніше, які пристрої та технології використовуються на кожному етапі та за яких умов.

Планування і проєктування:

Системи інтелектуального проєктування (BIM): на цьому етапі використовуються BIM-системи для створення 3D-моделей будівель і



інфраструктурних об'єктів. Пристрої, такі як комп'ютери та планшети, використовуються для роботи з BIM-моделями. Важливо використовувати потужні комп'ютери й монітори для зручного перегляду й редагування великих обсягів графічної інформації.



**Рис. 8 BIM-системи для створення 3D-моделей будівель**

**Дрони:** дрони використовуються для збору аерофотознімків та відеоматеріалів для подальшого імпортування в BIM-системи. Вони дозволяють отримати точні дані про місцевість будівельного майданчика.

**Будівництво:**

**Датчики** - встановлюються на будівельних об'єктах для збору й моніторингу даних щодо температури, вологості, якості повітря та безпеки. Ці дані передаються в реальному часі й аналізуються для забезпечення оптимальних умов будівельних робіт.

**Екзоскелети** або роботизовані костюми використовуються для підтримки фізичного зусилля будівельних робітників та зменшення навантаження на їхні м'язи та суглоби. Це особливо важливо в умовах важких підйомів та ручної роботи.

**Будівельні роботи з автономною навігацією:** роботи, такі як автономні екскаватори та бульдозери, використовують системи комп'ютерного зору та машинне навчання для керування рухом та виконання завдань без прямого втручання оператора.

Системи відеоспостереження: великі будівництва можуть використовувати велику кількість відеокамер для стеження за безпекою та робочим процесом на майданчику. Системи ШІ використовуються для аналізу відеопотоку та виявлення небезпеки або порушень правил безпеки.

Аналітика даних та передбачення: використання ШІ для аналізу даних може допомогти у визначенні ризиків, плануванні ресурсів та вирішенні проблем, які можуть виникнути під час будівництва.



**Рис. 9 Системи відеоспостереження**

Завершення проєкту та експлуатація:

Системи керування будівлею (BMS): після завершення будівництва використовуються системи BMS для керування різними системами будівлі,



**Рис. 10 Системи керування будівлею (BMS).**

такими як опалення, вентиляція, кондиціонування повітря, освітлення тощо. Ці системи можуть використовувати ШІ для автоматизації та оптимізації роботи.

Моніторинг ефективності: використання ШІ дозволяє стежити за використанням ресурсів та робити зміни для поліпшення продуктивності й зменшення витрат під час експлуатації будівель.

Роботи в умовах високих і низьких температур на будівельних майданчиках вимагають ретельного контролю та оптимізації процесів, щоб забезпечити безпеку та ефективність робіт. Використання штучного інтелекту (ШІ) в цьому контексті може бути надзвичайно корисним. Розгляньмо докладніше, як ШІ може бути використаний у роботах в екстремальних температурних умовах. Сенсори для моніторингу температури та клімату: Роботи на будівельних майданчиках вимагають точного моніторингу температури, вологості та інших факторів середовища. Сучасні сенсори й датчики, обладнані технологією Інтернету речей (ІоТ), можуть збирати та передавати дані в реальному часі. Вони можуть бути використані для аналізу впливу температурних змін на процеси будівництва.

Прогнозування температурних змін: ШІ може бути використаний для створення моделей прогнозування температурних змін на будівельному майданчику. Використовуючи історичні дані про погоду та інші фактори, ШІ може прогнозувати, коли очікувати високі чи низькі температури, а також зміни клімату на майданчику.

Оптимізація графіка робіт: ШІ може допомогти в оптимізації графіка робіт, враховуючи температурні умови. Наприклад, при високих температурах може бути ефективніше працювати вранці та ввечері, коли температура є найнижчою.

Управління ресурсами: в умовах екстремальних температур важливо ефективно управляти ресурсами, такими як енергія для опалення чи охолодження робочих приміщень. ШІ може використовувати дані моніторингу температури для автоматичного регулювання споживання енергії відповідно до потреб та температурних змін.

Безпека робочого персоналу: ШІ може використовувати дані температурного моніторингу для виявлення небезпечних умов для працівників

на будівельному майданчику. Наприклад, висока температура може призвести до теплового удару, і система ШІ може автоматично сповістити про цю небезпеку та рекомендувати заходи безпеки.

Споживання енергії та ефективність систем: ШІ може допомогти в оптимізації споживання енергії в системах опалення, вентиляції та кондиціонування повітря в будівельних приміщеннях. ШІ може реагувати на зміни температури та регулювати системи автоматично, забезпечуючи комфортні умови для роботи.

Моніторинг матеріалів та обладнання: високі або низькі температури можуть вплинути на фізичні властивості будівельних матеріалів та обладнання. ШІ може бути використаний для моніторингу стану матеріалів та прогнозування можливих пошкоджень внаслідок температурних коливань.

Аналіз даних та рішення на основі контексту: ШІ може аналізувати великі обсяги даних про температуру, вологість та інші фактори для прийняття рішень на основі контексту. Наприклад, ШІ може рекомендувати відкладення певних робіт на момент, коли температура стабілізується в безпечних межах.

Машинне навчання для прогнозування температурних змін: машинне навчання може використовуватися для створення моделей прогнозування температурних змін на будівельних майданчиках. Ці моделі можуть урахувати різні фактори, такі як погода, географічне розташування та історичні дані.

Автоматизація процесів: ШІ може використовувати датчики та роботи для автоматизації робочих процесів в умовах високих та низьких температур. Наприклад, роботи можуть бути програмовані для виконання певних завдань, таких як розкидання солі на дорогах для боротьби з ожеледицею [24; 109-123].

У цілому, використання ШІ в роботах в умовах високих і низьких температур може покращити безпеку, ефективність та економічну продуктивність будівельних проєктів. Аналіз даних та прийняття рішень на основі контексту дозволяють оптимізувати робочі процеси та знижувати ризики в умовах екстремальних температур.

### **3D-друкарки в будівництві.**

3D-друкарки - це пристрої, які можуть створювати фізичні об'єкти шляхом нанесення матеріалу шар за шаром. Вони здатні виготовляти різні об'єкти, починаючи від простих деталей і закінчуючи складними конструкціями. Застосування 3D-друку в будівництві має великий потенціал і надає численні переваги:



**Рис 11. 3D-друкарки**

**Швидкість будівництва:** 3D-друкарки можуть виробляти будівельні елементи значно швидше, ніж традиційні будівельні методи. Це дозволяє скоротити час будівництва й реалізувати проекти швидше.

**Зменшення витрат:** використання 3D-друку може знизити витрати на будівництво завдяки оптимізації матеріалів і праці.

**Можливості дизайну:** технологія 3D-друку дозволяє створювати складні та нестандартні форми та конструкції, які було б важко виготовити іншими способами.

**Створення легких та міцних конструкцій:** 3D-друкарки дозволяють оптимізувати конструкції, зменшуючи вагу та зберігаючи міцність, що може бути важливим у будівництві.

**Утилізація відходів:** використання відновлюваних матеріалів у 3D-друці може сприяти створенню більш екологічно чистих будівельних процесів.

Будівництво у важкодоступних місцях: 3D-друкарки можуть використовуватися для будівництва на важкодоступних або віддалених місцях, де традиційні методи будівництва були б неможливі.

Зараз існують різні технології 3D-друку в будівництві, такі як Fused Deposition Modeling (FDM), контурна плазмова друкарка (CSD), вібраційний 3D-друк, шаровий 3D-друк, і багато інших. Ці технології використовують різні матеріали, такі як бетон, пластик, метал, глина та інші, для створення будівельних конструкцій.

Застосування 3D-друку в будівництві розширюється, і ця технологія вже успішно використовується для будівництва будинків, мостів, стін, підтримуючих структур, обробки фасадів. У майбутньому можна очікувати ще більші можливості і інновації в цій галузі [23; 52].

Датчики відіграють важливу роль у будівництві, допомагаючи контролювати та оптимізувати різні аспекти будівельних процесів. Вони забезпечують надійний збір даних, що може бути використано для забезпечення безпеки, зручності та ефективності в будівництві. Ось деякі з найбільш поширених видів датчиків, які використовуються в будівництві, і способи їх використання:

Датчики температури й вологості: вони використовуються для контролю та підтримки оптимальних умов у будівлі, які включають у себе системи опалення, вентиляції та кондиціонування повітря.

Датчики диму й вогню: допомагають виявити пожежі та спрацювати пожежним системам.

Датчики газів: використовуються для виявлення різних газів, таких як метан або діоксид вуглецю, для запобігання отруєнню та пожежам.

Датчики руху: встановлюються в системи безпеки та освітлення для виявлення руху в будівлі. Можуть бути використані для автоматизації освітлення або відеоспостереження.

Датчики води: виявляють витoki води та включають системи автоматичного вимкнення води для запобігання затопленню.

Датчики вібрацій і звуку: використовуються для моніторингу стану будівельних конструкцій та виявлення можливих проблем.

Датчики рівня: використовуються в басейнах, ставках та інших об'єктах для контролю рівня рідини.

Датчики світла: використовуються для автоматизації освітлення в приміщеннях на основі освітленості навколишнього середовища.

Датчики тиску: використовуються для моніторингу тиску в системах опалення, водопостачання та газопостачання.

Датчики GPS і геолокації: використовуються для відстеження руху транспорту та обладнання на будівельних майданчиках.

Датчики вітру: використовуються для моніторингу швидкості та напрямку вітру при будівництві великих споруд, таких як хмарочоси або мости.

Датчики вологості ґрунту: використовуються в будівництві фундаментів та інфраструктури для визначення вологості ґрунту та його властивостей.

Датчики камер та відеоспостереження: використовуються для безпеки та відстеження на будівельних майданчиках [23; 52].

## **2.2. Використання електронного навчання в процесі підготовки педагогів будівельного профілю**

Використання електронного навчання в підготовці педагогів будівельного профілю може бути дуже корисним для покращення якості освіти та підготовки майбутніх фахівців. Ось кілька способів, які ви можете використовувати для інтеграції електронного навчання в цей процес:

Онлайн-курси: Розробка та надання онлайн-курсів з будівельних тем може допомогти педагогам отримати актуальні знання та практичні навички.

Вони можуть вивчати ці курси у своєму темпі, працюючи з різними матеріалами, відеоуроками та інтерактивними завданнями.

Вебінари та відкриті лекції: організація вебінарів та відкритих лекцій для обміну знаннями та досвідом може бути ефективним способом навчання педагогів. Це також дозволяє залучити експертів з галузі будівництва для поділу своїми знаннями.



**Рис 12. Віддалені консультації**

Віддалена консультація: використання електронних засобів для проведення консультацій із педагогами, де вони можуть отримати відповіді на свої питання та отримувати підтримку в навчанні.

Використання навчальних платформ: використовуйте спеціалізовані навчальні платформи, які дозволяють завантажувати матеріали, створювати тести та завдання для студентів, відстежувати їхній прогрес та надавати звіти про навчання.

Використання віртуальної реальності (VR) та аугментованої реальності (AR): Ці технології можуть бути використані для створення іммерсивних навчальних середовищ, де педагоги можуть вивчати складні будівельні процеси та взаємодіяти з ними в симульованому середовищі.



Спільноти та форуми: створення онлайн-спільнот і форумів для педагогів будівельного профілю дозволить їм обмінюватися ідеями, матеріалами та досвідом, що сприятиме їхньому професійному розвитку.

Оцінка та звітність: використовуйте електронні інструменти для збору даних про навчання та оцінки успішності педагогів. Це дозволить вам визначити їхні потреби в подальшому навчанні.

Використання електронного навчання в підготовці педагогів будівельного профілю допоможе покращити якість освіти, забезпечити доступ до актуальних матеріалів та підвищити професійний рівень викладачів у галузі будівництва.

Вебінари та відкриті лекції в процесі вивчення будівництва за допомогою електронного навчання є важливими інструментами, які допомагають покращити якість освіти та надати можливість студентам та викладачам спілкуватися, обмінюватися знаннями та взаємодіяти онлайн. Ось детальний огляд цих методів:

#### Вебінари:

Що це таке: вебінар - це інтерактивний онлайн-урок або презентація, яка транслюється в реальному часі через інтернет. Викладач може представляти матеріал, відповідати на запитання студентів і спілкуватися з ними через текстовий чат, аудіо або відеозв'язок.

Переваги: вебінари надають можливість навчати студентів, навіть коли вони фізично знаходяться в різних місцях. Вони спрощують спілкування й обмін знаннями, а також дозволяють використовувати різні мультимедійні засоби, такі як відео, діаграми та інтерактивні завдання.

Приклад: Вебінар може бути проведений для навчання будівельних технологій, де викладач розповідає про нові матеріали, методи будівництва та відповідає на питання студентів.

#### Відкриті лекції:

Що це таке: відкрита лекція - це онлайн-захід, на який можуть виходити всі охочічі, а не тільки зареєстровані здобувачі освіти. Вона може бути проведена в форматі відеостріму або вебінару.

Переваги: відкриті лекції дозволяють публіці отримати доступ до якісної освіти в будівництві та дізнатися про нові тенденції та технології в цій галузі. Вони підвищують доступність освіти та створюють можливість для широкого обміну знаннями.

Приклад: будівельний університет може провести відкриту лекцію про інноваційні матеріали в будівництві та надати її онлайн для всіх зацікавлених.

Слід пам'ятати, що важливо створити якісні матеріали для вебінарів та відкритих лекцій, забезпечити можливість запису та доступ до архівів для тих, хто не може взяти в них участь у реальному часі. Також важливо створити платформу для обговорень та обміну думками після заходу, щоб підтримати активну спільноту студентів та викладачів у галузі будівництва.

Зважаючи на розвиток технологій та потреби в онлайн-навчанні в галузі будівництва, вебінари та відкриті лекції мають свої переваги й недоліки:

#### **Переваги вебінарів та відкритих лекцій:**

Гнучкість і доступність: здобувачі освіти та викладачі можуть брати участь у вебінарах та відкритих лекціях з будь-якого місця, де є доступ до Інтернету. Це особливо важливо для тих, хто має обмежений час або не може фізично присутнім на лекціях.

Ефективне використання часу: вебінари й відкриті лекції дозволяють оптимізувати час, оскільки вони можуть бути записані й переглянуті пізніше, що дає студентам можливість навчатися у відповідності до свого розкладу.

Інтерактивність: учасники можуть активно взаємодіяти з викладачем та один з одним через чат, питання та відповіді, обговорення, опитування тощо.

Доступ до експертів: вебінари й відкриті лекції дозволяють запрошувати світових експертів та визнаних фахівців для викладання конкретних тем або для спільного обговорення питань.

Збереження ресурсів: відсутність необхідності використовувати фізичні аудиторії та паперові матеріали допомагає зменшити вплив на навколишнє середовище.

#### **Недоліки вебінарів та відкритих лекцій:**

Відсутність фізичного контакту: вебіари та відкриті лекції не можуть замінити повноцінної фізичної взаємодії між викладачами та студентами. Це особливо важливо для вивчення практичних навичок у будівництві.

Технічні проблеми: наявність стабільного Інтернет-з'єднання та технічні навички студентів можуть впливати на якість онлайн-навчання. Технічні проблеми, такі як перебої в мережі або низька швидкість Інтернету, можуть заважати навчанню.

Відсутність фізичного обладнання: деякі аспекти навчання в будівництві, такі як робота з інструментами та обладнанням, не можуть бути повноцінно вивчені в онлайн-середовищі.

Соціальна ізоляція: відсутність особистого контакту може викликати почуття соціальної ізоляції серед студентів.

Не підходить для всіх: деякі здобувачі освіти можуть відчувати дискомфорт або мати обмеження, які ускладнюють участь в онлайн-навчанні.

Загалом, вебіари та відкриті лекції є важливими інструментами для підвищення доступності та якості освіти в будівництві, проте їхній успіх залежить від ефективного управління та урахування недоліків, специфічних для даного контексту.

Технічні проблеми під час електронного навчання можуть суттєво впливати на процес навчання та вимагають уваги та вирішення. Ось детальний огляд таких проблем:

Перебої в мережі:

Суть проблеми: відсутність стабільного Інтернет-з'єднання може призвести до втрати доступу до матеріалів, вебіарів та інших навчальних ресурсів. Це також може перервати зв'язок між студентами та викладачами під час віддалених уроків.

Причини: проблеми з Інтернетом можуть бути спричинені низькою швидкістю з'єднання, перевантаженням мережі, технічними помилками в маршрутизаторах тощо.

Низька швидкість Інтернету:

Суть проблеми: низька швидкість Інтернет-з'єднання може призвести до довгого завантаження відео, прострочки аудіо чи діаграм та перерв при передачі даних.

Причини: низька швидкість Інтернету може бути спричинена обмеженою пропускною здатністю вашого інтернет-постачальника або завантаженістю вашої мережі в мережі.

Проблеми з обладнанням:

Суть проблеми: проблеми з комп'ютерами, ноутбуками, мікрофонами, веб-камерами, акустикою тощо можуть призвести до неможливості брати участь в вебінарах та виконувати завдання.

Причини: Можуть виникнути через знос обладнання, віруси, несумісність апаратного та програмного забезпечення тощо.

Помилки програмного забезпечення:

Суть проблеми: неправильна робота платформ для віддаленого навчання, недоліки веб-конференційних інструментів або недоступність програм може заважати взаємодії з віддаленим навчанням.

Причини: помилки програмного забезпечення можуть виникати через баги, несумісність з операційною системою або відсутність оновлень.

Проблеми безпеки й конфіденційності:

Суть проблеми: злам інформаційної безпеки, крадіжка особистих даних та недостатня захищеність можуть загрожувати конфіденційності студентів і викладачів під час електронного навчання.

Причини: вони можуть виникнути через недостатні заходи безпеки з боку користувачів або низькі стандарти захисту на стороні навчальних платформ.

Технічні збої платформи для віддаленого навчання:

Суть проблеми: помилки на стороні платформи для віддаленого навчання, такі як виходи із ладу, втрати даних чи невідповідність функціоналу, можуть вплинути на навчальний процес.

Причини: це може бути спричинено технічними проблемами на стороні постачальника платформи або обраних налаштувань.

Розв'язання цих технічних проблем може включати у себе технічну підтримку, оновлення обладнання та програмного забезпечення, забезпечення стабільного Інтернет-з'єднання, упровадження заходів безпеки та надання навчального матеріалу в доступному форматі для уникнення технічних недорозумінь.

Якісне обладнання та комплектуючі відіграють важливу роль в процесі електронного навчання під час вивчення будівництва. Їх вплив на якість навчання й комфорт студентів та викладачів може бути значущим. Ось декілька ключових елементів обладнання та їх вплив:

Комп'ютер або ноутбук:

Комп'ютер або ноутбук є основною робочою станцією для студентів та викладачів під час віддаленого навчання в будівництві. Якість обладнання, швидкість, кількість оперативної пам'яті та процесор впливають на продуктивність та можливість використовувати ресурси для навчання, такі як відео та 3D-моделі.

Монітор:

Великий монітор або додатковий дисплей може полегшити вивчення будівельних планів, схем і проектів, оскільки це дозволяє показувати більше інформації одночасно. Висока роздільна здатність і якість кольору можуть покращити візуалізацію навчального матеріалу.

Веб-камера та мікрофон:

Вплив: якісна веб-камера та мікрофон допомагають забезпечити якісну відео- та аудіоспільноту під час віддалених лекцій та вебінарів. Вони також сприяють взаємодії студентів та викладачів під час онлайн-комунікації.

Гарнітура:

Вплив: гарнітура з підтримкою стереозвуку може поліпшити якість аудіо-сприймання та зменшити шуми в навколишньому середовищі, що дозволяє краще сприймати віддалені лекції та відповідати на питання вебінарів.

Графічний планшет або дигітайзер:

Для студентів і викладачів, які працюють з проєктуванням та кресленнями в будівництві, графічний планшет або дигітайзер дозволяють створювати цифрові малюнки та схеми з високою точністю.

**Швидкість Інтернет-з'єднання:**

Швидкість Інтернет-з'єднання впливає на завантаження відео, завдань та взаємодію з онлайн-платформами. Висока швидкість забезпечує плавну передачу даних та максимальний комфорт при навчанні.

**Комп'ютерне програмне забезпечення:**

Вплив: програмне забезпечення для будівництва, таке як CAD (Computer-Aided Design) або спеціалізовані програми для моделювання, може бути обов'язковим для студентів. Його якість, ліцензія та доступність впливають на можливість навчання [34; 19].

Відповідно до конкретних потреб та програми навчання, здобувачі освіти та викладачі мають урахувувати ці аспекти обладнання, оскільки вони можуть покращити ефективність та зручність навчання в будівництві в онлайн-середовищі.

### **2.3. Автоматизація та покращення електронного навчання за допомогою штучного інтелекту в будівельній галузі**

Автоматизація та використання штучного інтелекту (ШІ) можуть значно покращити електронне навчання в будівельній галузі, що стає все більше популярним у сучасному освітньому процесі. Вище наведено деякі способи, які допоможуть досягнути цієї мети:

**Персоналізоване навчання:** Системи ШІ можуть адаптувати програми навчання до потреб кожного студента. Вони можуть враховувати рівень знань

та теми, які студент вже вивчив, і пропонувати матеріали та завдання, які відповідають його індивідуальному рівню.

Віртуальні практикуми: використання віртуальних середовищ для практикування навичок будівельних робіт дозволяє студентам отримати реальний досвід, не виходячи з дому. Вони можуть вивчати процеси будівництва, виконувати вправи та симулювати різні сценарії безпеки та управління проєктами.

Аналіз прогресу: системи ШІ можуть автоматично аналізувати прогрес студентів, визначати їхні сильні та слабкі сторони, і надавати вчителям та студентам звіти про результати. Це допомагає вдосконалювати програми навчання та забезпечувати ефективний контроль над навчальним процесом.

Оцінка знань: системи ШІ можуть допомогти в оцінці знань студентів, включаючи автоматичне перевіряння завдань та тестів. Це полегшує процес оцінки та забезпечує об'єктивність результатів.

Віддалена підтримка: ШІ можуть бути використані для надання віддаленої підтримки студентам через чат-боти або віртуальних асистентів. Вони можуть відповідати на питання та надавати поради з навчання.

Прогнозування та оптимізація: аналіз даних, зібраних з системи ШІ, може допомогти прогнозувати потреби ринку в кадрах в будівельній галузі й оптимізувати програми навчання для відповідності цим потребам.

Моніторинг безпеки та дотримання стандартів: ШІ може бути використаний для моніторингу безпеки на будівельних об'єктах та відстеження дотримання будівельних стандартів. Він може виявляти можливі ризики та пропонувати заходи для їх запобігання.

Застосування штучного інтелекту у вищій освіті в будівельній галузі допомагає покращити якість навчання, зменшити витрати та підвищити ефективність навчального процесу. Вона також допомагає готувати студентів до викликів і можливостей, які надає сучасна будівельна індустрія.

Персоналізоване навчання - це підхід до освіти, який ставить перед собою завдання створити індивідуальні, настроювані під кожного студента умови

навчання. Цей підхід використовується в освіті та дозволяє вчителям, викладачам та навчальним програмам адаптуватися до потреб, інтересів та рівня знань кожного учня та студента. Розгляньмо деталі персоналізованого навчання:

Адаптація до рівня знань: персоналізована освіта починається з оцінки поточного рівня знань студента. Це може бути досягнуто через тестування або оцінювання, яке допомагає визначити, які концепції вже засвоєні, а які потребують більшого вивчення.

Індивідуальні навчальні плани: На основі оцінки рівня знань створюється індивідуальний навчальний план для кожного студента. Цей план включає в себе список предметів, завдань, які найкраще відповідають потребам студента.

Самостійне навчання: здобувачі освіти можуть учитися у своєму темпі у такий час, який відповідає їхньому графіку. Вони мають можливість вивчати матеріали, переглядати відео, виконувати завдання та отримувати зворотний зв'язок у режимі онлайн.

Мультимедійні ресурси: персоналізоване навчання використовує різні типи навчальних матеріалів, включаючи відео, аудіо, інтерактивні вправи, веб-ресурси та багато інших.

Зворотний зв'язок та оцінка: персоналізоване навчання надає можливість студентам отримувати негайний зворотний зв'язок щодо їхнього навчання. Оцінка проводиться на основі конкретних досягнень, і здобувачі освіти можуть бачити свій прогрес та зрозуміти, які аспекти їм слід покращити.

Взаємодія та підтримка: персоналізована освіта не виключає взаємодію з вчителями або спільнотами студентів. Вона надає можливість спілкування, задавання питань та отримання підтримки в онлайн-середовищі [18; 27].

Персоналізоване навчання дозволяє кожному студенту розвиватися на своєму рівні та за власними інтересами, створюючи більш ефективний і залучальний навчальний процес. Це допомагає забезпечити більший успіх та задоволення від навчання, а також покращити результати.



## ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ II

Штучний інтелект та електронне навчання - це дві основні технології, які нині значно впливають на наше суспільство. Обидві ці технології мають різноманітні різновиди та застосування, які постійно розширюються й покращуються завдяки новим дослідженням і розвитку.

Електронне навчання дозволяє комп'ютерам навчатися на основі даних і приймати рішення без явного програмування..

Щодо різновидів електронного навчання, варто відзначити, що онлайн-курси, віддалене навчання та мобільні додатки для навчання стали невід'ємною частиною освіти. Онлайн-курси надають доступ до освіти для людей з усього світу, дозволяючи їм вивчати нові навички та підвищувати кваліфікацію віддалено. Віддалене навчання дозволяє студентам отримувати освіту зручним для них способом, зменшуючи необхідність у фізичній присутності в аудиторії. Мобільні додатки для навчання допомагають людям учитися навіть у дорозі, роблячи навчання більш доступним та приємним.

Незважаючи на всі переваги, важливо враховувати етичні та соціальні аспекти використання цих технологій. Збільшення автоматизації та автономії, яке може забезпечити штучний інтелект, може вплинути на ринок праці. Розвиток електронного навчання також вимагає вирішення проблеми доступності до освіти та якості навчання.

Штучний інтелект та електронне навчання мають великий потенціал для зміни способу, за яким ми навчаємося та працюємо. З правильним регулюванням і врахуванням певних аспектів, вони можуть сприяти підвищенню якості освіти та покращенню робочих процесів, сприяючи розвитку суспільства. Безсумнівно, ці технології будуть інтегруватися в нашу повсякденну діяльність надалі, забезпечуючи нові можливості.

## **РОЗДІЛ III. МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ**

### **3.1. Методичні рекомендації до проведення практичних занять.**

Методичні рекомендації - це набір порад, директив або інструкцій, що надаються з метою керівництва в процесі навчання, викладання, аналізу, дослідження або вирішення конкретних завдань. Вони допомагають вчителям, студентам, дослідникам або фахівцям з різних галузей удосконалювати свої навички і знання, ефективніше виконувати завдання та досягати поставлених цілей. Методичні рекомендації можуть включати в себе такі елементи, як поради, послідовність дій, приклади, ілюстрації та приклади завдань.

Основні характеристики методичних рекомендацій включають:

1. Мета: чіткий опис того, для чого призначені методичні рекомендації і які конкретні завдання або цілі вони мають допомогти досягти.
2. Аудиторія: вказівка, для кого призначені ці рекомендації. Це можуть бути вчителі, здобувачі освіти, дослідники, працівники певної галузі, тощо.
3. Структура та послідовність: інструкції повинні бути логічно структуровані та послідовні, щоб дозволити користувачам легко дотримуватися їх та досягати бажаних результатів.
4. Приклади та ілюстрації: для кращого сприйняття можуть бути надані приклади, графіки, схеми або ілюстрації.
5. Поради та рекомендації: зазвичай містять практичні поради та рекомендації щодо виконання завдань, розв'язання проблем або досягнення цілей.
6. Оцінка й контроль: можуть включати критерії оцінки або методи контролю для перевірки результатів використання методичних рекомендацій [18; 23].

Методичні рекомендації використовуються в освіті, наукових дослідженнях, професійній підготовці та інших сферах діяльності з метою покращення якості навчання й розвитку.

Методичні рекомендації по будівництву - це документ, який містить інструкції, поради, інформацію та рекомендації щодо проведення будівельних робіт. Вони мають на меті надати структуровану інформацію та керівництво для фахівців у галузі будівництва, підвищити безпеку на будівельних майданчиках, забезпечити якість робіт й ефективність процесів. Зазвичай методичні рекомендації складаються з наступних складових:

### ***1. Вступ:***

Загальний огляд методичних рекомендацій.

Зазначення цілей і завдань, які вони вирішують.

### ***2. Правила безпеки:***

Інформація щодо правил безпеки на будівельних майданчиках.

Заходи для попередження нещасних випадків і травм.

### ***3. Планування будівельних проєктів:***

Поради щодо планування будівельних проєктів.

Визначення критичних точок, бюджету й термінів виконання.

### ***4. Матеріали й технології:***

Вибір та використання різних будівельних матеріалів і технологій.

Інструкції щодо правильного використання матеріалів.

### ***5. Будівельні процеси:***

Опис послідовності й основних процесів будівництва.

Поради щодо керівництва будівельними робітниками та підприємствами.

### ***6. Практичні навички:***

Вправи та завдання для навчання практичним навичкам на будівельному майданчику.

### ***7. Завершення й контроль:***

Підсумковий висновок і підсумки методичних рекомендацій.

Контрольні механізми та оцінка виконання робіт.

Значущість методичних рекомендацій у будівництві.

Забезпечують безпеку праці на будівельних майданчиках.

Покращують якість та ефективність будівельних робіт.

Знижують ризики виникнення помилок та збоїв у процесі будівництва.

Допомагають виконувати завдання згідно з установленими стандартами та нормативами.

***Впливають на професійний розвиток фахівців у галузі будівництва та підвищення їх кваліфікації.***

Наповнюваність методичних рекомендацій:

- Поради та рекомендації з конкретних аспектів будівництва.
- Ілюстрації, схеми та приклади.
- Практичні завдання та вправи.
- Інструкції з вибору та використання будівельних матеріалів і інструментів.

- Поради з керівництва будівельними процесами та управлінням проєктами.

Методичні рекомендації по будівництву допомагають вирішувати складні завдання, збільшувати професійні навички й підвищувати загальну якість будівельних проєктів [15; 306].

**Методичні рекомендації для проведення практичних занять** можуть бути корисними для здобувачів освіти вищих навчальних закладів, які вивчають цю тему. Ось загальний план, який може бути використаний для організації таких практичних занять:

**Мета практичних занять:** вивчити основи штучного інтелекту (ШІ) і його застосування в будівництві, а також розглянути можливості електронного навчання в цій галузі.

**Частина 1:** Вступ до Штучного інтелекту в будівництві (1-2 години)

*1.1. Загальний огляд Штучного інтелекту:*

Пояснення основних понять та концепцій ШІ.

Роль ШІ в будівництві та можливі застосування.

*1.2. Застосування ШІ в будівництві:*

Роботи зі смарт-будівництвом.

Аналіз великих даних для покращення будівельних процесів.

Використання машинного навчання та нейромереж у будівельних проєктах.

**Частина 2:** Електронне навчання в будівництві (1-2 години)

*2.1. Вступ до електронного навчання (eLearning)*

Ознайомлення з поняттям eLearning та його перевагами.

Порівняння традиційного та електронного навчання в будівництві.

*2.2. Платформи та інструменти для електронного навчання:*

Перегляд різних платформ та систем управління навчанням.

Практичні приклади створення курсів для будівельників.

**Частина 3:** Практичні справи та завдання (2-3 години)

*3.1. Практичний кейс №1: використання ШІ в будівництві:*

Учасники можуть працювати з даними та моделями ІІІ для покращення будівельних процесів. Можливий аналіз даних будівельного проєкту.

### *3.2. Практичний кейс №2: створення електронного навчального курсу:*

Учасники можуть створити електронний навчальний курс на платформі eLearning, спрямований на навчання будівельників.

### **Частина 4:** Дискусія та обговорення (1 година)

#### *4.1. Застосування в реальному житті:*

Обговорення можливих переваг та викликів використання ІІІ та електронного навчання в будівництві.

Спільне вирішення можливих завдань та перешкод.

### **Частина 5:** Підсумок (30 хвилин)

#### *5.1. Підсумкова дискусія та практичні рекомендації:*

Вивчені уроки та переваги використання ІІІ та електронного навчання в будівництві.

Рекомендації щодо подальшого вдосконалення навичок та знань в цій галузі.

Ці методичні рекомендації можна доповнити відповідно до конкретних потреб викладача та здобувачів освіти. Додавайте практичні завдання, використовуйте відповідні програмні засоби для роботи з ІІІ та електронним навчанням і надайте можливість учасникам активно взяти участь у вивченні цієї важливої теми.

### **Методичні рекомендації для проведення занять – електронне навчання.**

Методичні рекомендації по будівництву з акцентом на електронне навчання допоможуть вам створити інтерактивні та ефективні онлайн-курси для фахівців у галузі будівництва. Ось загальний план методичних рекомендацій:

**Мета методичних рекомендацій:** Розробити та впровадити ефективні онлайн-курси для професійного розвитку фахівців в галузі будівництва.

### **Частина 1:** Планування онлайн-курсу (2 години)

#### *1.1. Визначення цілей та аудиторії:*

Установлення конкретних навчальних цілей курсу.

Аналіз аудиторії та її потреб.

*1.2. Розробка змісту:*

- створення плану курсу та розподіл матеріалів.

- вибір тем, що найбільш важливі для фахівців у будівництві.

**Частина 2:** Створення електронних навчальних матеріалів (2 години)

*2.1. Мультимедійні ресурси:*

Використання відео, аудіо, графіки та інших мультимедійних засобів для зрозумілого подання інформації.

*2.2. Інтерактивність:*

Використання вправ, тести та інтерактивні завдання для залучення студентів до навчання.

**Частина 3:** Технічна інфраструктура та платформи (1 година)

*3.1. Вибір платформи для навчання:*

Розгляд можливих платформ для створення та проведення курсів.

*3.2. Технічні аспекти:*

Питання стосовно хостингу, забезпечення безпеки та доступності курсів.

**Частина 4:** Оцінка та контроль (1 година)

*4.1. Оцінювання навчання:*

Розробка системи оцінки та засобів для відстеження прогресу студентів.

*4.2. Зворотній зв'язок:*

Проведення опитувань та забезпечення зворотнього зв'язку від студентів для покращення курсу.

**Частина 5:** Запуск та підтримка (1 година)

*5.1. Запуск курсу:*

Розгляд процедур запуску та доступу для студентів.

*5.2. Підтримка та адміністрування:*

Організація технічної підтримки та адміністрування курсу.

**Частина 6:** Оцінка та вдосконалення (1 година)

*6.1. Оцінка ефективності курсу:*

Проведення оцінки результатів та якості навчання на основі зібраної інформації.

#### *6.2. Внесення покращень:*

Засоби для вдосконалення курсу на основі отриманих даних.

Ці методичні рекомендації допоможуть розробити й упровадити ефективні курси з будівництва з використанням електронного навчання, забезпечуючи якість навчання та залученість студентів.

### **Методичні рекомендації «Онлайн-навчання для фахівців у галузі будівництва»**

Мета курсу: Надати фахівцям у галузі будівництва можливість отримати професійні знання та навички через ефективне електронне навчання.

#### **Частина 1: Планування курсу (2 години)**

##### *1.1. Визначення цілей:*

Обговорення головних цілей курсу: підвищення професійної кваліфікації та ознайомлення з сучасними технологіями в будівництві.

##### *1.2. Аналіз аудиторії:*

Вивчення потреб та рівня підготовки студентів для пристосування курсу до їхніх потреб.

#### **Частина 2: Розробка змісту (2 години)**

##### *2.1. Вибір тем:*

Визначення тем, які є найбільш важливими для цільової аудиторії, такі як будівельні технології, безпека на робочому місці тощо.

##### *2.2. Планування занять:*

Розробка плану курсу, розподіл матеріалу за тижнями або модулями.

#### **Частина 3: Створення навчальних матеріалів (2 години)**

##### *3.1. Мультимедійні ресурси:*

Створення відеоуроків, презентацій та інших мультимедійних матеріалів для кожного уроку.

##### *3.2. Інтерактивність:*

Включення вправ, тестів та завдань для активного навчання.



#### **Частина 4:** Вибір та налаштування платформи (1 година)

##### *4.1. Вибір платформи:*

Вибір платформи для розміщення курсу (наприклад, Moodle, Classroom, або інша LMS).

##### *4.2. Технічні аспекти:*

Налаштування технічних параметрів, завантаження матеріалів, тестування платформи.

#### **Частина 5:** Оцінка та контроль (1 година)

##### *5.1. Оцінювання навчання:*

Визначення критеріїв оцінки та розробка тестів для вимірювання знань студентів.

##### *5.2. Зворотній зв'язок:*

Створення механізмів збору зворотнього зв'язку від студентів.

#### **Частина 6:** Запуск та підтримка (1 година)

##### *6.1. Запуск курсу:*

Розгляд процедур запуску та надання доступу до курсу для студентів.

##### *6.2. Підтримка та адміністрування:*

Організація технічної підтримки та адміністрування курсу, вирішення технічних питань.

#### **Частина 7:** Оцінка та вдосконалення (1 година)

##### *7.1. Оцінка ефективності курсу:*

Проведення оцінки результатів навчання та якості курсу на основі зібраної інформації.

##### *7.2. Внесення покращень:*

Засоби для вдосконалення курсу на основі отриманих даних та зворотного зв'язку.

Допоможе систематично планувати, розробляти та впроваджувати онлайн-курси з будівництва, дозволяючи здобувачам освіти набувати нові знання та навички через електронне навчання.

### 3.2 Розробка тестових завдань з методикою викладання теми

**Тестові завдання** (або тести) - це інструмент для оцінки знань, навичок, розуміння та вмінь студентів, учнів або кандидатів на роботу [42; 21].

Тести використовуються в освітній та професійній сферах з різних причин, включаючи такі:

*Оцінка знань і розуміння:* тести дозволяють викладачам, тренерам або роботодавцям оцінити, наскільки добре студенти або кандидати розуміють матеріал або концепції, навчені на уроках або в процесі навчання.

*Моніторинг прогресу:* тести можуть використовуватися для відстеження прогресу студентів протягом навчального курсу або під час професійного навчання. Це дозволяє вчителям і тренерам вчасно виявляти слабкі місця й коригувати навчальні програми.

*Сертифікація й атестація:* тести часто використовуються для здобуття сертифікатів, дипломів або інших документів, що підтверджують рівень знань та кваліфікацію. Наприклад, це може бути іспит для отримання професійної ліцензії.

*Відбір кандидатів на роботу:* у рекрутації тести використовуються для відбору найкращих кандидатів на певну посаду. Це допомагає роботодавцям підібрати кандидатів, які володіють необхідними навичками й знаннями.

*Підготовка до іспитів:* тести дозволяють студентам і кандидатам тренуватися перед важливими іспитами. Вони можуть отримати повне уявлення про структуру й тип запитань, які можуть зустрітися на іспиті, і практикувати свої навички відповідей.

Тести можуть бути різних типів, зокрема письмові, усні, практичні, об'єктивні (де правильність відповіді може бути однозначно перевірена) або суб'єктивні (де відповіді оцінюються вчителем або оцінювачем), і вони можуть включати різні формати запитань, такі як одноразовий вибір, багаторазовий вибір, відкрита відповідь тощо.

Використання тестів сприяє об'єктивному оцінюванню та допомагає покращити якість освіти та навчання, а також спрощує процес відбору та оцінки кандидатів на роботу.

### **Типи тестів:**

*Тест з одноразовим вибором:* у цьому типі тестів студентам пропонується вибрати правильну відповідь із заданого списку варіантів.

*Тест з багаторазовим вибором:* аналогічно до першого типу, але студенти можуть обирати більше одного варіанту відповіді.

*Тести з відкритими питаннями:* тут студенти повинні відповісти на питання у вільній формі, використовуючи власні слова. Цей тип тестів може вимагати більшої творчості та критичного мислення.

*Практичні тести:* для деяких предметів або професій, практичні тести можуть включати виконання конкретних завдань або демонстрацію навичок (наприклад, медичні чи лабораторні навички).

*Стандартизація тестів:* у багатьох випадках, особливо при використанні тестів у шкільних або професійних відомостях, тести стандартизовані. Це означає, що вони розроблені та адмініструються згідно з певними стандартами і процедурами, щоб забезпечити об'єктивність та порівнюваність результатів.

*Аналіз результатів:* результати тестів можуть бути використані для прийняття важливих рішень. У шкільних ситуаціях це може включати оцінку навчального прогресу учнів та прийняття рішень щодо подальшого навчання. У вищій освіті та професійному навчанні, результати тестів можуть впливати на здобуття ступенів, сертифікацію та професійний розвиток.

*Ефективність і вади тестів:* тести є ефективним інструментом для оцінки, але вони також мають свої обмеження. Вони можуть не враховувати аспекти як креативність, аналітичне мислення та практичні навички. Під час розробки тестів важливо враховувати їхню об'єктивність та справедливість.

*Розвиток онлайн-тестів:* з розвитком інтернету та електронних технологій стає все популярніше проведення тестів онлайн. Це дозволяє зручно

та швидко адмініструвати тести, отримувати результати та забезпечує більшу доступність для широкого кола користувачів [4; 27].

Тести залишаються важливим інструментом для оцінки знань та навичок у різних сферах освіти й професійної діяльності. Вони допомагають покращити якість навчання та підвищити стандарти в освіті та професійному розвитку.

### **Тестове завдання під назвою "Штучний інтелект в будівництві"**

#### **Тестове завдання 1:**

***Що означає термін "Штучний інтелект в будівництві"?***

- a) Використання роботів у будівництві.
- b) Застосування інтелектуальних систем та алгоритмів для оптимізації будівельних процесів і розв'язання завдань у галузі будівництва.

#### **Тестове завдання 2:**

***Яка перевага використання ШІ в будівництві?***

- a) Зниження вартості будівництва.
- b) Підвищення точності планування та прогнозування будівельних проєктів.
- c) Збільшення кількості робочої сили на будівельному майданчику.

#### **Тестове завдання 3:**

***Який з наступних прикладів стосується використання ШІ в будівництві?***

- a) Розробка відеоігор.
- b) Автоматизована система моніторингу будівельних об'єктів.
- c) Готельні бронювання.

#### **Тестове завдання 4:**

***Яка з технологій ШІ використовується для автономних будівельних машин і роботів?***

- a) Віртуальна реальність (VR).
- b) Штучний інтелект (AI).
- c) Інтернет речей (IoT).

#### **Тестове завдання 5:**

***Що робить ШІ з обсягами даних у будівництві?***

- a) Збільшує їх обсяг.

б) Аналізує та використовує їх для прийняття рішень та покращення ефективності будівництва.

**Тестове завдання 6:**

***Який з викликів ШІ в будівництві включає в себе складність обробки природної мови?***

- а) Недостатність інвестицій.
- б) Етичні питання.
- с) Складність обробки природної мови.

**Тестове завдання 7:**

***Які етичні питання можуть виникати при використанні ШІ в будівництві?***

- а) Відсутність будь-яких етичних питань.
- б) Конфіденційність даних та питання безпеки.
- с) Неповага до роботів на будівельних майданчиках.

**Тестове завдання 8:**

***Що очікується від розвитку ШІ в галузі будівництва в майбутньому?***

- а) Зниження інтересу до цієї технології.
- б) Збільшення використання ШІ для оптимізації будівельних процесів та зменшення витрат.

**Тестове завдання 9:**

***Чому важливий людський фактор у впровадженні ШІ в будівництво?***

- а) Люди не мають значення в цьому процесі.
- б) Людський досвід та знання важливі для ефективного використання ШІ та подальшого розвитку.

**Тестове завдання 10:**

***Як ШІ впливає на зелене будівництво?***

- а) Негативно, так як воно збільшує викиди CO<sub>2</sub>.
- б) Позитивно, допомагаючи оптимізувати використання ресурсів та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.)

***Ключ до тестового завдання:***

Тестове завдання 1: б) Застосування інтелектуальних систем та алгоритмів для оптимізації будівельних процесів і розв'язання завдань у галузі будівництва.

Тестове завдання 2: б) Підвищення точності планування та прогнозування будівельних проєктів.

Тестове завдання 3: б) Автоматизована система моніторингу будівельних об'єктів.

Тестове завдання 4: б) Штучний інтелект (AI).

Тестове завдання 5: б) Аналізує та використовує їх для прийняття рішень та покращення ефективності будівництва.

Тестове завдання 6: с) Складність обробки природної мови.

Тестове завдання 7: б) Конфіденційність даних та питання безпеки.

Тестове завдання 8: б) Збільшення використання ШІ для оптимізації будівельних процесів та зменшення витрат.

Тестове завдання 9: б) Людський досвід та знання важливі для ефективного використання ШІ та подальшого розвитку.

Тестове завдання 10: б) Позитивно, допомагаючи оптимізувати використання ресурсів та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

### **Тестове завдання під назвою «Електронне навчання в будівництві»**

#### ***Питання 1: Що означає термін "e-learning"?***

- а) Електричне освітлення на будівельному об'єкті.
- б) Ефективне будівництво з використанням електроніки.
- с) Електронне навчання за допомогою інтернету.

#### ***Питання 2: Які переваги має електронне навчання для професіоналів у галузі будівництва?***

- а) Відсутність можливості доступу до матеріалів.
- б) Гнучкість у навчанні, доступність онлайн ресурсів.

с) Завжди потребує фізичної присутності в навчальному закладі.

***Питання 3: Які засоби електронного навчання використовуються в будівництві?***

- а) Відеокасети й радіопередачі.
- б) Інтерактивні курси, відеолекції та веб-платформи.
- с) Друковані підручники без інтернет-підтримки.

***Питання 4: Як можна використовувати мобільне навчання (mobile learning) у галузі будівництва?***

- а) Для приготування їжі на будівельному майданчику.
- б) Для доступу до навчальних матеріалів та тренувань на будь-якому пристрої.
- с) Мобільне навчання не підходить для будівництва.

***Питання 5: Які можливості надає онлайн-курси та симуляції в галузі будівництва?***

- а) Лише організація форумів для обговорення будівельних проєктів.
- б) Віртуальні тренажери та можливість вивчення реальних ситуацій.
- с) Немає можливості навчатися будівельних робіт на відстані.

***Питання 6: Яка перевага використання вебінарів у галузі будівництва***

- а) Вони завжди проводяться лише в робочий час.
- б) Вони дозволяють спілкуватися онлайн та отримувати живий відгук.
- с) Вебінари не підходять для навчання в будівництві.

***Питання 7: Які можливості надає гейміфікація (gamification) в процесі навчання будівельників?***

- а) Відсутність розваг та ігор у навчанні.
- б) Застосування ігрових елементів для стимулювання навчання та вдосконалення навичок.
- с) Гейміфікація лише відволікає від навчання.

***Питання 8: Які основні виклики пов'язані з електронним навчанням в будівництві?***

- а) Відсутність доступу до інтернету в будівельних об'єктах.
- б) Проблеми зі збереженням даних та безпекою.

с) Електронне навчання не має жодних викликів.

***Питання 9: Які можливості надає використання віртуальної реальності (VR) у навчанні будівельних робітників?***

- а) Віртуальна реальність ніяк не може бути використана в навчанні будівельних робітників.
- б) Можливість тренування на реальних будівельних об'єктах.
- с) Створення імітації реальних умов для навчання та тестування навичок.

***Питання 10: Які ресурси можуть бути включені до електронного навчального курсу для будівельних фахівців?***

- а) Тільки текстові матеріали.
- б) Відеолекції, інтерактивні завдання, тести, форуми для обговорення, онлайн-практикум.
- с) Жодні ресурси, окрім традиційних підручників.

**Ключі до тестового завдання:**

1. с) Електронне навчання за допомогою інтернету.
2. б) Гнучкість у навчанні, доступність онлайн ресурсів.
3. б) Інтерактивні курси, відеолекції та веб-платформи.
4. б) Для доступу до навчальних матеріалів та тренувань на будь-якому пристрої.
5. б) Віртуальні тренажери та можливість вивчення реальних ситуацій.
6. б) Вони дозволяють спілкуватися онлайн та отримувати живий відгук.
7. б) Застосування ігрових елементів для стимулювання навчання та вдосконалення навичок.
8. б) Проблеми зі збереженням даних та безпекою.
9. с) Створення імітації реальних умов для навчання та тестування навичок.
10. б) Відеолекції, інтерактивні завдання, тести, форуми для обговорення, онлайн-практикум.

**Тест за темою «Електронне навчання та штучний інтелект в будівництві»**

***Питання 1: Що означає термін "e-learning"?***



- a) Ефективне будівництво з використанням електроніки.
- b) Використання штучного інтелекту для будівельних робіт.
- c) Електронне навчання за допомогою інтернету.
- d) Виробництво електронних компонентів для будівництва.

***Питання 2: Яка роль штучного інтелекту в будівництві?***

- a) Він ніяк не впливає на будівельну галузь.
- b) Використовується для автоматизації та оптимізації будівельних процесів.
- c) Використовується виключно для дизайну будівель.
- d) Штучний інтелект не може бути використаний у будівництві.

***Питання 3: Які переваги має електронне навчання для професіоналів у галузі будівництва?***

- a) Відсутність можливості доступу до матеріалів.
- b) Гнучкість у навчанні, доступність онлайн ресурсів.
- c) Залежність від фізичної присутності в навчальному закладі.
- d) Високі витрати на навчання.

***Питання 4: Які види віртуальних класів або вебінарів можуть бути корисними для спеціалістів у галузі будівництва?***

- a) Вебінари, які неможливо переглядати онлайн.
- b) Вебінари з обов'язковою фізичною присутністю учасників.
- c) Відкриті онлайн-вебінари, доступні для всіх зацікавлених.
- d) Вебінари, доступні лише для керівників будівельних проєктів.

***Питання 5: Як ефективно використовувати онлайн-курси та симуляції для тренування будівельних робітників?***

- a) Не використовувати їх, оскільки це надто складно для будівельних робітників.
- b) Використовувати їх для відпрацювання навичок безпеки та вирішення реальних ситуацій.
- c) Використовувати їх лише для адміністративного персоналу.
- d) Використовувати їх виключно для підвищення кваліфікації інженерів.

***Питання 6: Як може штучний інтелект допомогти в плануванні будівельних проєктів?***

- a) Він не може бути використаний в плануванні проєктів.
- b) Штучний інтелектуальний агент може аналізувати дані та робити прогнози для оптимізації ресурсів.
- c) Він використовується лише для ведення обліку витрат.
- d) Штучний інтелект може втручатися в прийняття рішень керівників будівельних проєктів.

***Питання 7: Як може штучний інтелект покращити безпеку на будівельних майданчиках?***

- a) Штучний інтелект ніяк не може вплинути на безпеку на будівельних майданчиках.
- b) Він може аналізувати велику кількість даних для виявлення потенційних небезпек та попередження аварій.
- c) Він відповідає за патрулювання майданчиків і забезпечення безпеки працівників.
- d) Штучний інтелект використовується лише для моніторингу витрат.

***Питання 8: Які виклики пов'язані з використанням штучного інтелекту в будівництві?***

- a) Штучний інтелект завжди працює на 100% без помилок.
- b) Високі витрати на впровадження й підтримку систем штучного інтелекту.
- c) Штучний інтелект ніколи не відмовляє.
- d) Усі фахівці в будівництві вже знають, як використовувати штучний інтелект.

***Питання 9: Які можливості надає використання віртуальної реальності (VR) у навчанні будівельних робітників?***

- a) Віртуальна реальність не може бути використана в навчанні будівельних робітників.
- b) Можливість тренування на реальних будівельних об'єктах.
- c) Створення імітації реальних умов для навчання та тестування навичок.
- d) Віртуальна реальність використовується лише для розваг.

***Питання 10: Як ефективно використовувати електронні курси для підвищення кваліфікації будівельних інженерів?***

- a) Вони не ефективні для підвищення кваліфікації інженерів.
- b) Застосовувати їх тільки для навчання студентів.
- c) Використовувати їх для вивчення нових технологій та стандартів в галузі будівництва.
- d) Електронні курси не мають жодних переваг для інженерів.

***Питання 11: Які можливості надає гейміфікація (gamification) в процесі навчання будівельних робітників?***

- a) Відсутність розваг та ігор у навчанні.
- b) Застосування ігрових елементів для стимулювання навчання та вдосконалення навичок.
- c) Гейміфікація лише відволікає від навчання.
- d) Гейміфікація використовується лише для дітей.

***Питання 12: Як можна зменшити вплив недоліків штучного інтелекту на будівництво?***

- a) Заборонити використання штучного інтелекту в будівництві.
- b) Вчити будівельних фахівців програмуванню штучного інтелекту.
- c) Запровадити контроль і нагляд над рішеннями, прийнятими штучним інтелектом.
- d) Недоліки штучного інтелекту не можуть бути зменшені.

***Питання 13: Як можна використовувати штучний інтелект для прогнозування вартості будівельних проєктів?***

- a) Штучний інтелект не може використовуватися для прогнозування вартості будівельних проєктів.
- b) Він використовується для аналізу даних та прогнозування витрат і термінів виконання.
- c) Штучний інтелект використовується лише для створення графіків проєктів.
- d) Штучний інтелект не впливає на вартість будівельних проєктів.

***Питання 14: Які переваги надає використання штучного інтелекту в обробці даних для будівельних проєктів?***

- a) Штучний інтелект ніяк не впливає на обробку даних у будівництві.
- b) Він допомагає швидко аналізувати велику кількість даних та робити прогнози.
- c) Обробка даних у будівництві може бути виконана лише вручну.
- d) Використання штучного інтелекту призводить до помилок в обробці даних.

***Питання 15: Які виклики пов'язані з впровадженням віртуальної реальності (VR) в навчання будівельних робітників?***

- a) Відсутність реалізму та взаємодії в середовищі віртуальної реальності.
- b) Неможливість використання VR у навчанні будівельних робітників.
- c) Високі витрати на обладнання та розвиток VR-технологій.
- d) VR не має жодних викликів у навчанні будівельних робітників.

***Питання 16: Як можуть будівельні фахівці використовувати штучний інтелект для управління проєктами?***

- a) Вони не можуть використовувати штучний інтелект для управління проєктами.
- b) Штучний інтелект може аналізувати дані проєкту та робити прогнози для управління ресурсами та строками.
- c) Штучний інтелект використовується лише для збору даних.
- d) Управління проєктами може бути здійснене лише вручну.

***Питання 17: Як може штучний інтелект покращити якість будівельних робіт?***

- a) Він ніяк не може впливати на якість робіт.
- b) Штучний інтелект може виявляти дефекти та недоліки в реальному часі.
- c) Штучний інтелект використовується лише для зниження якості робіт.
- d) Якість будівельних робіт не важлива в будівництві.

***Питання 18: Як упровадження електронного навчання може зменшити навантаження на будівельні навчальні заклади?***

- a) Електронне навчання не впливає на навантаження на навчальні заклади.

- b) За допомогою електронного навчання можна зменшити потребу у фізичній присутності учнів на лекціях та практичних заняттях.
- c) Електронне навчання вимагає більше часу для відвідування навчальних закладів.
- d) Упровадження електронного навчання збільшує навантаження на навчальні заклади.

***Питання 19: Як може штучний інтелект допомогти в управлінні будівельними ресурсами?***

- a) Він ніяк не може впливати на управління ресурсами в будівництві.
- b) Штучний інтелект може аналізувати попит на ресурси та робити прогнози для їх оптимізації.
- c) Управління ресурсами може бути здійснене лише вручну.
- d) Штучний інтелект використовується лише для збору даних про ресурси.

***Питання 20: Як можна використовувати штучний інтелект для підвищення безпеки на будівельних майданчиках?***

- a) Штучний інтелект не може бути використаний для підвищення безпеки на будівельних майданчиках.
- b) Він може аналізувати дані та робити прогнози для виявлення потенційних небезпек та попередження аварій.
- c) Безпека на будівельних майданчиках може бути забезпечена лише вручну.
- d) Штучний інтелект використовується лише для навчання безпеки на майданчиках.

**Ключі до тестового завдання:**

- c) Електронне навчання за допомогою інтернету.
- b) Використовується для автоматизації та оптимізації будівельних процесів.
- b) Гнучкість у навчанні, доступність онлайн ресурсів.
- c) Відкриті онлайн-вебінари, доступні для всіх зацікавлених.
- b) Використовувати їх для відпрацювання навичок безпеки та вирішення реальних ситуацій.

- b) Штучний інтелегентний агент може аналізувати дані та робити прогнози для оптимізації ресурсів.
- b) Він може аналізувати велику кількість даних для виявлення потенційних небезпек та попередження аварій.
- b) Високі витрати на впровадження й підтримку систем штучного інтелекту.
- c) Створення імітації реальних умов для навчання та тестування навичок.
- c) Використовувати їх для вивчення нових технологій та стандартів в галузі будівництва.
- b) Застосування ігрових елементів для стимулювання навчання та вдосконалення навичок.
- c) Запровадити контроль і нагляд над рішеннями, прийнятими штучним інтелектом.
- b) Він використовується для аналізу даних та прогнозування витрат і термінів виконання.
- b) Він допомагає швидко аналізувати велику кількість даних та робити прогнози.
- c) Високі витрати на обладнання та розвиток VR-технологій.
- b) Штучний інтелект може аналізувати дані проєкту та робити прогнози для управління ресурсами та строками.
- b) Штучний інтелект може виявляти дефекти та недоліки в реальному часі.
- b) За допомогою електронного навчання можна зменшити потребу у фізичній присутності студентів на лекціях та практичних заняттях.
- b) Штучний інтелект може аналізувати попит на ресурси та робити прогнози для їх оптимізації.
- b) Він може аналізувати дані та робити прогнози для виявлення потенційних небезпек та попередження аварій.

### **3.3 Методи та рішення для проведення занять в умовах дистанційного навчання**

Дистанційне навчання стало все більш поширеним способом отримання освіти, особливо в умовах сучасних технологій та глобальних викликів, що вплинули на традиційну освітню систему. Для ефективного проведення занять у цих умовах важливо використовувати різні методи та рішення. Нижче наведено деякі з них:

1. **Відеолекції та відеоматеріали:** використовуйте відеолекції для надання основного матеріалу. Інші відеоматеріали, такі як документальні фільми, можуть допомогти зрозуміти тему з іншого ракурсу.
2. **Вебінари та віртуальні класи:** організуйте онлайн-зустрічі, де ви можете взаємодіяти зі студентами в реальному часі, відповідати на їхні питання й обговорювати теми.
3. **Платформи для дистанційного навчання:** використовуйте спеціалізовані платформи для навчання, такі як Moodle, Blackboard, Google Classroom або використовуйте системи віддаленої доставки контенту, такі як Zoom чи Microsoft Teams.
4. **Електронні підручники та матеріали:** розробляйте або використовуйте електронні підручники та навчальні матеріали, які студенти можуть легко отримувати в цифровому форматі.
5. **Завдання та тести:** використовуйте інтерактивні завдання та тести для перевірки знань студентів. Онлайн-платформи зазвичай надають інструменти для створення та оцінювання завдань.
6. **Форуми та обговорення:** створюйте віртуальні форуми та платформи для обговорення тем, де студенти можуть взаємодіяти один з одним і з вами.
7. **Соціальні мережі та месенджери:** використовуйте популярні соціальні мережі та месенджери для спілкування зі студентами, надсилання оновлень та сповіщень.
8. **Оцінка та звіти:** використовуйте системи оцінювання, щоб надавати оцінки студентам, та створюйте звіти для відстеження їхнього прогресу.

9. **Підтримка та консультації:** забезпечуйте можливість звертатися до вас для консультацій і підтримки, використовуючи електронну пошту, відеоконференції або інші комунікаційні канали.
10. **Організація робочого часу:** встановіть розклад для занять та обов'язкові строки для подачі завдань, щоб студенти могли легко планувати свій час.
11. **Адаптація до потреб студентів:** розгляньте можливість адаптувати матеріали та методики навчання відповідно до потреб різних студентів, включаючи тих, які мають особливі потреби.
12. **Оцінка ефективності:** слідкуйте за ефективністю вашого дистанційного навчання, аналізуйте результати та зворотний зв'язок від студентів і вдосконалюйте свій підхід.

Дистанційне навчання може бути дуже продуктивним, якщо ви правильно використовуєте ці методи та рішення, а також урахуєте потреби й можливості вашої аудиторії.

Дистанційна освіта має свої плюси та мінуси, і вони можуть різнитися в залежності від індивідуальних обставин та потреб студентів. Нижче наведено деякі з основних плюсів та мінусів дистанційної освіти:

#### **Плюси дистанційної освіти:**

**Гнучкість та зручність:** студенти можуть навчатися власним темпом та в обраному місці, що дозволяє враховувати робочий графік та особисті обставини.

**Доступність:** дистанційна освіта відкриває доступ до навчання для людей, які мають обмеження фізичного доступу до навчальних закладів.

**Різноманітність ресурсів:** інтернет та віртуальні платформи надають доступ до великого розмаїття навчальних матеріалів та ресурсів.

**Економія часу й коштів:** відсутність потреби в дорогах до навчальних закладів дозволяє зекономити час і кошти на проїзді та проживанні.

**Індивідуалізація навчання:** дистанційна освіта може дозволити студентам більш індивідуалізоване навчання, ураховуючи їхні потреби та темп навчання.

#### **Мінуси дистанційної освіти:**



**Відсутність особистого контакту:** відсутність фізичного контакту з викладачами та одногрупниками може призвести до почуття відокремленості та самотності.

**Потреба в самодисципліні:** для успішного навчання в дистанційному режимі потрібна велика самодисципліна та самоконтроль.

**Технічні проблеми:** наявність надійного інтернет-з'єднання та технічної підтримки може бути викликом для деяких студентів.

**Брак особистого спілкування та обговорення:** відсутність можливості обговорювати матеріал наживо з викладачем та одногрупниками може призвести до втрати обміну ідеями та обговорення проблем.

**Не всі предмети підходять для дистанційної освіти:** деякі дисципліни можуть вимагати фізичної практики та лабораторних робіт, що ускладнює їх навчання в дистанційному режимі.

**Проблеми з оцінкою та надійністю:** оцінка студентів та попередження плагіату можуть бути складними завданнями в дистанційному навчанні.

У цілому, дистанційна освіта має багато переваг, але вимагає самодисципліни та підтримки, і не підходить для всіх студентів та усіх предметів. Важливо ретельно вибирати метод навчання, який найкраще відповідає ваших потребам і цілям.

Дистанційна освіта має значний потенціал для подальшого розвитку й модернізації освітнього процесу. Ось деякі перспективи розвитку дистанційної освіти:

**Розширення доступу до освіти:** дистанційна освіта дозволяє забезпечити доступ до якісної освіти для людей з віддалених регіонів, осіб з обмеженими фізичними можливостями, а також для тих, хто має зайнятий графік.

**Освіта на замовлення:** дистанційна освіта дозволяє студентам вибирати курси та програми, які відповідають їхнім індивідуальним потребам і цілям.

**Ефективне використання технологій:** розвиток технологій, таких як штучний інтелект, віртуальна реальність та аналітика даних, може покращити процеси навчання та надавати студентам персоналізовану підтримку.

**Більш інтерактивні навчальні матеріали:** розвиток інтерактивних та мультимедійних матеріалів дозволяє створити більш дієві інструменти навчання, що сприяють активному засвоєнню знань.

**Розвиток спільнот і форумів:** розширення можливостей спілкування між студентами й викладачами через віртуальні спільноти та форуми сприяє обміну ідеями й досвідом.

**Оцінка та педагогічні інновації:** розвиток ефективних методів оцінки та адаптація педагогічних підходів до особистих потреб студентів.

**Сертифікація та визнання результатів:** зростає важливість визнання кваліфікацій, отриманих через дистанційну освіту, що сприяє розвитку стандартів та міжнародної взаємодії в цьому плані.

**Глобалізація освіти:** можливість навчання в різних країнах та отримання освітніх послуг від університетів із всього світу.

**Підготовка до майбутніх робочих викликів:** розробка програм, спрямованих на підготовку студентів до професій майбутнього та технологічних змін у глобальному ринку праці.

**Більше можливостей для життєвого навчання:** Дистанційна освіта надає можливості навчання протягом усього життя, підтримуючи життєву навчаність.

Зростаюча популярність дистанційної освіти та швидкий розвиток технологій свідчать про те, що вона залишається важливою галуззю освіти та матиме значний вплив на майбутнє навчання.

**Створення анімованих інфографік** - це важливий інструмент для візуалізації інформації в дистанційній освіті, оскільки це допомагає студентам легше сприймати та запам'ятовувати складні статистичні дані, тренди та інші інформаційні матеріали. Ось кроки та рекомендації для створення анімованих інфографік:

**Визначте цільову аудиторію і повідомлення:** перш за все, визначте, для кого призначена ваша анімована інфографіка та яке повідомлення ви хочете передати. Розробіть чіткий план та основні пункти інформації, яку ви бажаєте включити.

**Зберіть дані:** зберіть усі необхідні дані, які ви плануєте включити в інфографіку. Це може бути статистика, графіки, числа, тексти та інша інформація.

**Оберіть правильні інструменти:** для створення анімованих інфографік ви можете використовувати спеціалізовані програми та інструменти для анімації й графіки, такі як Adobe After Effects, Adobe Animate, Canva, Piktochart або онлайн-платформи для створення інфографік.

**Виберіть стиль та дизайн:** оберіть стиль та дизайн для інфографіки, які відповідають вашому повідомленню та цільовій аудиторії. Важливо зробити дизайн чистим, легким для розуміння й естетично привабливим.

**Створіть анімацію:** використовуйте анімаційні ефекти для візуалізації даних та підкреслення ключових моментів. Наприклад, можна використовувати анімацію для відображення зміни трендів у часі або інших динамічних процесів.

**Додайте графіку та ілюстрації:** використовуйте графіку, ілюстрації та іконки для підсилення повідомлення та полегшення розуміння інформації.

**Забезпечте чіткість і послідовність:** упевніться, що анімація є чіткою та послідовною, щоб студенти могли легко відслідковувати інформацію.

**Перевірте відповідність повідомленням:** упевніться, що ваша анімована інфографіка точно передає те повідомлення, яке ви хотіли подати.

**Тестування та відгуки:** перед публікацією протестуйте свою анімовану інфографіку на декількох користувачах та зберіть відгуки для подальшого вдосконалення.

**Публікація та розповсюдження:** опублікуйте свою анімовану інфографіку на платформі для дистанційної освіти, на веб-сайті, у соціальних мережах або в інших відповідних місцях, де ваша аудиторія зможе легко знайти та переглянути її.

Анімовані інфографіки можуть робити складну інформацію більш доступною та зрозумілою для студентів і допомагати їм легше засвоювати навчальний матеріал.

Для дистанційного навчання існує багато програм і платформ, які допомагають студентам і викладачам взаємодіяти та навчатися в онлайн-середовищі. Ось кілька популярних програм і платформ для дистанційного навчання:

Moodle - це відкрита система управління навчанням, яка надає інструменти для створення онлайн-курсів, завдань, форумів та інших навчальних матеріалів.

Blackboard - це інтегрована система управління навчанням та ефективності навчальних програм, яка використовується багатьма вищими навчальними закладами.

Canvas - це система для управління навчанням від Instructure, яка надає інструменти для створення, оцінювання та ведення курсів в онлайн-форматі.

Google Classroom - це безкоштовна платформа для навчання, яка інтегрована з іншими інструментами Google, такими як Google Drive та Google Docs.

edX - це онлайн-платформа для вищої освіти, яка спільно створена Массачусетським технологічним і Гарвардським університетами. Вона надає доступ до безлічі курсів від різних університетів та організацій.

Coursera - це інша відома платформа для онлайн-навчання, яка співпрацює із численними університетами та організаціями для надання курсів.

Udemy - це платформа для створення та розповсюдження курсів, де вчителі можуть створювати власні навчальні матеріали та продавати їх.

Zoom - це популярний інструмент для відеоконференцій, який використовується для віддалених уроків та вебінарів.

Skype for Business: ця програма для бізнесу від Skype надає можливості для відеоконференцій та спілкування в режимі реального часу.

Adobe Connect - це платформа для віддалених занять, яка дозволяє створювати відеоконференції та інтерактивні уроки.

Це лише декілька із численних програм і платформ для дистанційного навчання. Вибір залежить від ваших потреб, цілей та бюджету, і важливо

ретельно розглянути різні варіанти перед вибором того, який найкраще підходить для вас чи вашої установи в нинішніх умовах.

А зараз ми опишемо найпопулярніші системи для дистанційного



навчання:

### Рис 13. Moodle

#### ***Moodle:***

Опис: Moodle - це відкрита система управління навчанням (LMS), яка дозволяє створювати та керувати онлайн-курсами та навчальними ресурсами. Moodle дуже популярний серед вищих навчальних закладів і шкіл.

Основні функції:

Створення та керування курсами.

Завдання та тестування.

Форуми для обговорення.

Журнали для відстеження прогресу.

Відстеження відвідуваності та активності студентів.

Інтеграція з іншими системами та розширеннями.

Вартість: Moodle є відкритим програмним забезпеченням, тому ви можете встановити його безкоштовно. Однак, вартість господарювання та підтримки сервера може залежати від ваших потреб і ресурсів.



**Рис. 14 Blackboard**

**Blackboard:**

Опис: Blackboard - це інтегрована система управління навчанням (LMS), яка надає інструменти для створення та керування навчальними курсами та ресурсами. Blackboard використовується в багатьох вищих навчальних закладах та школах.

Основні функції:

Створення та керування курсами.

Можливість завдань, тестування та оцінювання.

Форуми та спільноти для спілкування студентів та викладачів.

Інтегрована аналітика та відстеження прогресу.

Засоби для співпраці та відеоконференцій.

Вартість: Blackboard - це комерційний продукт, тож вартість використання зазвичай залежить від кількості користувачів та функцій, які ви обираєте.



**Рис 15. Google Classroom**

**Google Classroom:**

Опис: Google Classroom - це безкоштовна платформа для навчання, яка інтегрована з іншими інструментами Google, такими як Google Drive, Google Docs та Gmail. Він спрощує організацію та саму співпрацю між викладачами та студентами.

Основні функції:

Створення та керування курсами та завданнями.

Можливість надсилати, редагувати та спільно працювати над документами.

Спільні обговорення та відстеження завдань.

Інтеграція з іншими сервісами Google.

Вартість: Google Classroom є безкоштовним для осіб та освітніх установ.



## Рис.15. Додаток Zoom

### **Zoom:**

Опис: Zoom - це відеоконференц-платформа, яка дозволяє проводити відео-уроки, віддалені заняття та вебіари. Вона надає інструменти для відеоконференцій, спілкування та співпраці в реальному часі.

Основні функції:

Відеоконференції для великої кількості учасників.

Спільна робота над документами та екраном.

Інтерактивні опції, такі як чат, питання та голосове голосування.

Вартість: Zoom пропонує безкоштовний план, але також є платні плани з розширеними можливостями для великих аудиторій.



### **Udemy:**

Опис: Udemy - це онлайн-платформа для створення та продажу курсів. Якщо ви викладач, ви можете створити власний курс на Udemy та продавати його студентам з усього світу.

Основні функції:

Створення та публікація навчальних курсів.

Можливість продавати курси через платформу.

Зручна аналітика та статистика.

Вартість: Udemy дозволяє створювати та публікувати курси безкоштовно, але він бере комісію за продаж курсів.

Кожна із цих платформ має свої переваги та недоліки, і вибір залежить від вашого конкретного використання та потреб у дистанційному навчанні.



Традиційне навчання й дистанційне навчання - це дві різні форми освіти зі своїми особливостями та перевагами. Ось основні відмінності між ними:

1. **Фізична присутність:** у традиційному навчанні студенти та викладачі зазвичай знаходяться в одному місці, у класній кімнаті або лабораторії. У дистанційному навчанні немає фізичного контакту, і навчання відбувається в онлайн-або віртуальному середовищі.
2. **Гнучкість графіку:** у дистанційному навчанні студенти можуть навчатися в зручній для них час та місце, що надає їм більше гнучкості. У традиційному навчанні графік зазвичай визначається інституцією.
3. **Спілкування та взаємодія:** Традиційне навчання сприяє більш безпосередньому спілкуванню між студентами та викладачами. У дистанційному навчанні комунікація часто відбувається через електронні засоби, такі як електронні листи, чати або відеоконференції.
4. **Доступ до ресурсів:** у традиційному навчанні студенти можуть мати безпосередній доступ до бібліотек, лабораторій та інших навчальних ресурсів. У дистанційному навчанні доступ до ресурсів може бути обмежений, хоча часто доступ до електронних бібліотек та матеріалів в Інтернеті компенсує цю обмеженість.
5. **Самостійність та саморегуляція:** дистанційне навчання вимагає від студентів більшої самостійності та саморегуляції. Вони повинні бути відповідальні за організацію свого навчання та виконання завдань без нагадувань викладача.
6. **Оцінка та відстеження прогресу:** у традиційному навчанні викладачі можуть більш ефективно відстежувати прогрес студентів через усні та письмові тести, а також регулярні контрольні роботи. У дистанційному навчанні оцінка може базуватися на онлайн-тестах та завданнях.
7. **Витрати:** дистанційне навчання може бути менш коштовним для студентів, оскільки вони можуть уникнути витрат на проживання та транспорті. Також інституції можуть зменшити витрати на інфраструктуру.

## ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ III

Дистанційне навчання є важливою та перспективною галуззю освіти, яка змінює спосіб, яким ми збуваємо знання та навички. Засоби дистанційного навчання відкривають нові можливості для доступу до освіти, зокрема для тих, хто має обмежену можливість фізичної присутності в навчальних закладах. У цьому висновку ми акцентуємо увагу на ключових аспектах дистанційного навчання та його впливі на сучасне освітнє середовище.

Однією з ключових переваг дистанційного навчання є доступність для широкого кола аудиторії. Студенти можуть навчатися в будь-якому місці, де є доступ до Інтернету, і в будь-який зручний час. Це особливо важливо для людей, які працюють, мають сім'ї або інші зобов'язання, які ускладнюють фізичну присутність на заняттях. Засоби дистанційного навчання дозволяють студентам обирати навчальний контент, який відповідає їхнім інтересам і потребам. Вони можуть вивчати нові предмети, отримувати кваліфікацію або підвищувати свою кваліфікацію в обраній галузі. Широкий спектр курсів та програм доступний для студентів різних вікових категорій і рівнів підготовки.

Дистанційне навчання також сприяє розвитку технологічних навичок та навичок самостійної роботи. Студенти повинні володіти комп'ютером, навичками роботи в мережі Інтернет, а також здатністю планувати свій час та самостійно вчитися. Ці навички є важливими в сучасному світі та допомагають студентам бути більш конкурентоспроможними на ринку праці.

Однак дистанційне навчання також вимагає від студентів великої самодисципліни та саморегуляції. Без фізичного присутності в класі важко контролювати прогрес та зацікавленість студентів. Деякі студенти можуть відчувати відсутність мотивації та відчуття ізоляції, особливо якщо навчання відбувається виключно в онлайн-режимі.

Дистанційне навчання є також менш інтерактивним у порівнянні з традиційними класами. Відсутність фізичної взаємодії з викладачем та спільнотою студентів може обмежувати можливості для дискусій та

колективного навчання. Важливо надавати можливість студентам обирати форму навчання, яка найкраще відповідає їхнім цілям та можливостям.

Отже, важливо підкреслити, що дистанційне навчання стало невід'ємною частиною сучасної освіти, проте воно вимагає збалансованого підходу та підтримки, щоб студенти могли максимально використовувати його переваги. Освітні інституції та педагоги повинні надавати якісні онлайн-ресурси, підтримку та можливості для інтеракції, щоб забезпечити успіх студентів у цьому новому освітньому середовищі. Таким чином, дистанційне навчання може й має стати важливим інструментом для забезпечення доступної та якісної освіти для всіх, незалежно від географічного розташування чи інших обмежень.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Авторське право в дистанційній освіті / В.М. Ждан [та ін.] // Сімейна медицина. 2015. N 4. С. 26-28. 2 Актуальні питання дистанційної освіти та телемедицини 2018 / МОЗ України, Запоріж. держ. мед. ун-т, Нац. мед. акад. післядип. освіти імені П.Л. Шупика. 2018. 102 с.
2. Аналіз особливостей дистанційного навчання та можливість його повноцінної інтеграції у навчальний процес / І.К. Чурпій [та ін.] // Art of Medicine. 2020. N 4. С. 135-139.
3. Аналіз особливостей дистанційного навчання та можливість його повноцінної інтеграції у навчальний процес / І.К. Чурпій [та ін.] // Art of Medicine. 2020. N 4. С. 135-141.
4. Балик Н.Р. Інноваційне навчання в університеті: досвід та перспективи. Комп'ютер у школі та сім'ї. 2013. № 5(46). С. 49–59.
5. Бачурін Г.В. Дистанційне навчання – як виклик часу під час пандемії COVID-19 / Г. В. Бачурін, С. С. Ломака, Ю. С. Коломоєць // Урологія. 2020. Т. 24, N 3. С. 257-258 5 Вовдюк Л.В. Дистанційне навчання / Л.В. Вовдюк// Безпека життєдіяльності. 2018. N 3. С. 16-17.
6. Будинки і споруди. Проектування висотних житлових і громадських будинків : ДБН В.2.2-24-2009.
7. Будівельне матеріалознавство: методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів будівельних спеціальностей / Костянтин Пушкарьов, Віктор Барановський, Михайло Кочевих та інші. Київ: КНУБА, 2008. 116 с.
8. Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва:ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013.
9. Володимир Большаков. Будівельне матеріалознавство : Навчальний посібник для студентів будівельних спеціальностей вузів / Леонід Дворкін. Дніпро, РВА "Дніпро-VAL", 2004. 677 с.

10. Володимир Микульський. Будівельні матеріали (Матеріалознавство. Будівельні матеріали): навчальне видання. М. : АСВ, 2004. 536 с.
11. Володимир Чистяков, Юрій Гасан. Сучасні теплоізоляційні матеріали: Конспект лекцій / Олексій Петропавловський. Київ: КНУБА, 2007. 28 с.
12. Глибовець М.М., Олецький О.В. Штучний інтелект: Підручник для студентів вищих навчальних закладів, що навчаються за спец. "Комп'ютерні науки" та "Прикладна математика". К. : Вид. будинок "КМ Академія", 2002. 366 с.
13. Глинський Я.М. Практикум з інформатики. Навчальний посібник. Львів, 2002. С. 222.
14. Гнатієнко Г.М., Снитюк В.Є. Експертні технології прийняття рішень. К. : Маклаут, 2008. 444 с.
15. Девятков В.В. Системи штучного інтелекту: Навч. посібник для вузів. М. : Вид-во МГТУ ім. Н.Е. Баумана, 2001. 352 с. (Серія "Інформатика в технічному університеті").
16. Джарратано Дж., Райлі Г. Експертні системи: принципи розробки і програмування, 4-е видання. : Пер. з англ. М. : ТОВ "І.Д. Вільямс", 2007. 1152 с.
17. Експертні системи. Принципи роботи і приклади : Пер. з англ. /А. Брукінг, П. Джонс, Ф. Кокс і ін .; Під ред. Р. Форсайта. М. : Радіо і зв'язок, 1987. 224 с.
18. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ : ДБН Мінрегіонбуд України, 2009. 30 с. (Національні стандарти України).
19. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи і фундаменти : [підручник]/ [М.Л. Зоценко, В.І. Коваленко, В.Г. Хілобок, А.В. Яковлев]. К. : "Вища школа", 1992. 408 с. ISBN 5-11-003835-X.
20. Концепція розвитку сфери штучного інтелекту в Україні. Міністерство цифрової трансформації. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text> (дата звернення: 30.03.2023).

21. Лор'є Ж.-Л. Системи штучного інтелекту. Пер. з франц. М. : Мир, 1991. 569 с. ДОДАТКОВА
22. Люгер Ф. Дж. Штучний інтелект. Стратегії та методи розв'язання складних проблем. М. : "Вільямс", 2003. 864 с.
23. Методичні вказівки до курсового та дипломного проектування з основ та фундаментів для студентів спеціальності -Промислове та цивільне будівництво. Частина 1. Фундаменти мілкового закладання / Уклад. І.І. Ваганов, І.В. Маєвська, М.М. Попович. Вінниця : ВНТУ, 2009. 57 с.
24. Надія Балик, Галина Шмигер, Ярослав Василенко, Василь Олексюк, Анна Скасків. Підхід STEM до перетворення педагогічної освіти. Монографія "Електронне навчання та освіта STEM". Катовіце. Чешин. Університет Сілезії. 2019. Том 11. С. 109-123.
25. Надія Балик, Галина Шмигер. Моделі впровадження електронного навчання у педагогічному університеті. Комп'ютер у школі та сім'ї. 2016. № 2 (130). С. 10-15.
26. Основи і фундаменти будівель та споруд: ДБН В.2.1-10-2009. - [Чинний від 2009-07-01]. К. : Мінбуд України, 2009. 105 с. (Національні стандарти України).
27. Правила визначення вартості проектно-вишукувальних робіт та експертизи проектної документації на будівництво : ДСТУ БД.1.1-7 : 2013.
28. Прогини і переміщення. Вимоги проектування: ДСТУ Б В.1.2- 3 : 2006.
29. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-2. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість: ДСТУ-Н Б EN 1992-1-2:2012
30. Прокопенко Н С., Проценко Т.Г. Книга вчителя інформатики: довідково-методичне видання. Харків. Торсінг плюс. 2006. С. 272.
31. Рассел С., Норвіг П. Штучний інтелект : сучасний підхід, 2-ге вид.: Пер. з англ. М. : Видавничий дім "Вільямс", 2006. 1408 с.
32. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Науково-технічний супровід будівельних об'єктів: ДБН В.1.2-5-2007.

33. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження та впливи: ДБН В.1.2-2:2006.
34. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд пожежна безпека: ДБН В.1.2-7-2008.
35. Снитюк В.Є. Прогнозування. Моделі, методи, алгоритми. К. : Маклаут, 2008. 364 с.
36. Становлення нової вітчизняної парадигми освіти: off-line освіта як система vs on-line освіта як мережа Упор. І. Книш // Вища освіта України. 2016. N 3. С. 42-49
37. Технологія будівельного виробництва / за ред. В.К. Черненко, М. Г. Ярмоленко. Київ : Вища школа, 2002.
38. Технологія будівельного виробництва / за ред. М.Г. Ярмоленко. Київ : «Вища школа», 2008.
39. Уоссермен Ф. Нейрокомп'ютерна техніка : теорія і практика. М. : ЮНІТІ, 1992. 240 с.
40. Хайкін С. Нейронні мережі : повний курс. М. : Вільямс, 2006. 1104 с.
41. Черненко В.К. Технологія будівельного виробництва. Київ : Вища Школа, 2004. 425 с.
42. Як підтримати чесність дистанційного навчання? / С. Галата // Освіта України. 2020. N 18-19, 11 трав. С.10.
43. Ярмоленко М.Г. Технологія будівельного виробництва. Київ : Вища Школа, 2008. 322 с.
44. <http://eprints.zu.edu.ua/37808/1/Yatsenko.pdf> (дата звернення : 04.08.2023)
45. [https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/78281/3/Shcherbonos\\_Bachelous\\_paper.pdf;jsessionid=D1F126D2D59FD8B45E923BA4B8D29607](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/78281/3/Shcherbonos_Bachelous_paper.pdf;jsessionid=D1F126D2D59FD8B45E923BA4B8D29607) (дата звернення : 16.08.2023)
46. [https://iktmvi.rshu.edu.ua/files/konf/Zbirnyk\\_ITvPD-2021.pdf](https://iktmvi.rshu.edu.ua/files/konf/Zbirnyk_ITvPD-2021.pdf) (дата звернення : 29.08.2023)
47. <https://lib.iitta.gov.ua/734475/1/2023-381-marienkokovalenko.pdf> (дата звернення : 04.09.2023)

48. [https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/779151/mod\\_resource/content/1.pdf](https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/779151/mod_resource/content/1.pdf)  
(дата звернення : 08.09.2023)
49. <https://spylka.com.ua/wp-content/uploads/2022/02/ch2.pdf>  
(дата звернення : 27.10.2023)
50. [https://vsau.org/assets/images/content/dokPDF/kaf-komp\\_nayku/Metodu-ta-sistem\\_shtuch\\_intellekt.pdf](https://vsau.org/assets/images/content/dokPDF/kaf-komp_nayku/Metodu-ta-sistem_shtuch_intellekt.pdf) (дата звернення : 23.11.2023)