

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

**Комплексний тренінг: методичні рекомендації до  
виконання для здобувачів вищої освіти  
спеціальності 122 "Комп'ютерні науки"  
освітньої програми "Комп'ютерні науки"  
другого (магістерського) рівня**

Укладачі:

підписано КЕП



Мінухін Сергій Володимирович

Грабовський Євген Миколайович

Відповідальний за видання:



Бондаренко Дмитро Олександрович

**Харків  
ХНЕУ ім. С. Кузнеця  
2024**

УДК 004(072.034)  
К63

**Укладачі:** С. В. Мінухін  
Є. М. Грабовський

Затверджено на засіданні кафедри інформаційних систем.  
Протокол № 1 від 27.08.2024 р.

*Самостійне електронне текстове мережеве видання*

К63 Комплексний тренінг [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до виконання для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 "Комп'ютерні науки" освітньої програми "Комп'ютерні науки" другого (магістерського) рівня / уклад. С. В. Мінухін, Є. М. Грабовський. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2024. – 74 с.

Уміщено структуру та зміст шести тренінгів, рекомендації до їх виконання. У межах кожного тренінгу наведено його мету, завдання, вихідні дані, компетентності, які надає тренінг, опис етапів тренінгу, дидактичні методи та прийоми, що будуть використані під час проведення тренінгу, опис результатів тренінгу.

Рекомендовано для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 "Комп'ютерні науки" освітньої програми "Комп'ютерні науки" другого (магістерського) рівня.

**УДК 004.4'27(072.034)**

## Вступ

Сфера комп'ютерних наук постійно змінюється через швидкий розвиток нових технологій, інструментів та методологій.

Тренінг – це вид навчальних занять, мета якого – змінити стосунки, знання або поведінку учасників за допомогою навчального досвіду. Тренінг спрямовано на розвиток навичок виконання певної діяльності або декількох видів діяльності.

Це особлива форма навчання, що спирається не на декларативне, а на реальне знання і дає змогу пережити на власному досвіді те, про що на лекціях розповідають загалом. Реальне знання – це "знання" власного досвіду, а не інформації. Учаснику тренінгу краще самому один раз зробити щось неправильно, ніж безліч разів побачити, як це правильно роблять інші. Саме поняття "досвід" є спільним і ключовим для розуміння тренінгу.

Комплексний тренінг забезпечує можливість поєднати теоретичні знання з практичними навичками, що допоможе здобувачам вищої освіти краще розуміти і застосовувати отримані знання в реальних проєктах.

Роботодавці очікують від випускників глибоких знань і практичних навичок у сучасних технологіях, таких як штучний інтелект, великі дані, хмарні обчислення, сучасні середовища та системи оброблення й аналізу даних тощо. Проведення тренінгу дозволяє здобувачам вищої освіти бути в курсі сучасних тенденцій і освоювати новітні технології, що є критично важливим для їхньої подальшої професійної діяльності.

Тренінг спрямовано на навчання технологій дії на основі певної концепції реальності в інтерактивній формі. Тренінг передбачає закріплення знань і навичок з освітніх компонентів «Методи тестування та оцінки якості програмних систем», «Розподілені сховища даних», «Хмарні обчислення», «Сучасні методології та середовища розроблення комп'ютерних інформаційних систем», «Високопродуктивні системи обробки та аналізу великих даних», «Інформаційні системи в організації та менеджменті ІТ-підприємств».

У цих методичних рекомендаціях наведено шість тренінгів із зазначених компонентів, структурованих за такими складовими:

мета і завдання тренінгу;

вихідні дані для проведення тренінгу (тобто теоретична, інструментальна та матеріальна бази);

компетентності, що допоможе набути та розвинути тренінг;  
 структура та опис змісту етапів тренінгу;  
 дидактичні методи та прийоми, використовувані під час проведення тренінгу;

опис результатів тренінгу та форми їх подання.

Навчання у формі тренінгу є передзавершальним етапом підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня й основою для подальшого проходження переддипломної практики та підготовки й захисту кваліфікаційної роботи (у формі дипломної роботи). Тренінг надає можливість для саморозвитку здобувачів вищої освіти в межах компетентнісних складових щодо виконання дослідницьких, аналітичних, діагностичних, евристичних завдань. Він продукує вміння та навички, що розширюють теоретичну й практичну підготовку фахівців за спеціальністю 122 "Комп'ютерні науки".

Результати навчання та компетентності, які формує комплексний тренінг, наведено в табл.1.

Таблиця 1

**Результати навчання та компетентності,  
 які формує комплексний тренінг**

Результати навчання	Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти
1	2
PH1	ЗК2, ЗК5, ЗК7, СК4, СК7
PH2	ЗК1, ЗК2, ЗК5, ЗК6, СК1, СК2, СК3, СК5, СК8, СК11
PH3	ЗК5, ЗК7, СК2, СК5
PH4	СК1
PH5	ЗК2, ЗК3, ЗК5, ЗК6, ЗК7, СК2, СК3, СК4, СК7, СК8, СК10, СК11
PH6	СК4
PH7	ЗК2, ЗК5, ЗК7, СК1, СК3, СК4, СК5
PH8	ЗК2, ЗК7
PH9	ЗК5, СК6
PH10	СК11

1	2
PH11	СК10
PH13	ЗК3
	СК1
PH16	СК2, СК12
PH17	ЗК2, ЗК5, ЗК6, ЗК7, СК5
PH18	СК1, СК5, СК6, СК7, СК8, СК9, СК11, СК12
PH19	ЗК2, ЗК3, ЗК7, СК3, СК12
PH20	ЗК2, ЗК3, СК6, СК9, СК10, СК11, СК12

### *Примітка*

PH1. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.

PH2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.

PH3. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері комп'ютерних наук до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

PH4. Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.

PH5. Оцінювати результати діяльності команд та колективів у сфері інформаційних технологій, забезпечувати ефективність їх діяльності.

PH6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.

PH7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.

PH8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великими).

PH9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).

PH10. Проєктувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

PH11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування

PH13. Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

PH16. Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.

PH17. Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу.

PH18. Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.

PH19. Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

PH20. Розробляти алгоритми та компоненти програмного забезпечення комп'ютерних інформаційних систем для надпродуктивних систем оброблення великих даних (включно з розподіленими та паралельними обчисленнями) та сервісів хмарних платформ.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК6. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК1. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.

СК2. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК3. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.

СК4. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проєктних рішень.

СК5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

СК6. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук.

СК7. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

СК8. Здатність розробляти і реалізовувати проєкти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проєктом.

СК9. Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.

СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проектів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.

СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

СК12. Здатність розробляти, застосовувати та інтегрувати технології оброблення та аналізу даних в надпродуктивних системах та хмарних платформах для забезпечення ефективного використання обчислювальних ресурсів комп'ютерних систем.

Для проходження тренінгу здобувачі вищої освіти об'єднуються в групи, групи вибирають по одному кейсу з кожної теми тренінгу. Результатом виконання комплексного тренінгу є звіт, який здобувачі вищої освіти готують в кожній групі.

## **1. Тренінг "Методи тестування та оцінки якості програмних систем"**

### **1.1. Кейс "Розроблення контрольного списку і тест-кейсів із використанням засобів інструменту TestLog"**

**Мета тренінгу:** надання учасникам комплексного розуміння щодо розроблення контрольного списку (Check List) і тест-кейсів (Test Case) із використанням засобів інструменту TestLog.

#### **Завдання тренінгу:**

У контексті конкретного випадку використання можна визначити один або більше сценаріїв (Test Suite). Сценарій являє собою конкретний випадок використання – шлях у покроковому описі випадку використання. Кожен шлях (сценарій) у разі використання має бути протестовано.

Вихідні дані для кожного сценарію треба вибирати таким чином:

- ідентифікувати всі значення (вихідні дані);
- визначити класи еквівалентності для кожного типу вихідних даних;
- побудувати таблицю зі списком значень із різних класів еквівалентностей;

- побудувати тестові випадки на базі таблиці з урахуванням зовнішніх обмежень;

- далі під час побудови тестових випадків застосовувати обидва підходи і в ході виконання завдань діяти так:

на основі вимог визначити випадки використання (Use Case);

на основі кожного випадку використання побудувати сценарії;

для кожного сценарію розробити тестові випадки (набір тестів).

Тест-кейси (Test Cases). Для того щоб виявити ту чи іншу помилку, потрібно виконати певні дії, порівняти отримані результати з очікуваними і зробити висновок про те, є помилка чи ні. Тест-кейс – це мінімальний елемент тестування. Зазвичай тест-кейс складається з трьох частин:

- привести тестований продукт у потрібний стан;
- верифікувати те, що підлягає перевірці;
- привести продукт у початковий стан.

**Вихідні дані для проведення тренінгу (тобто теоретична, інструментальна та матеріальна бази):**

**Теоретична база (знання):**

1) знання ключових понять щодо розроблення контрольного списку і тест-кейсів;

2) знання методології щодо розроблення контрольного списку і тест кейсів;

3) знання методики аналізу результатів розроблення контрольного списку і тест-кейсів;

4) знання різних стратегій та практик розроблення контрольного списку і тест-кейсів.

**Теоретична база (уміння):**

1) розуміння основних концепцій та принципів розроблення контрольного списку і тест-кейсів.

2) уміння використовувати різні методи та інструменти для розроблення контрольного списку і тест-кейсів;

3) уміння аналізувати результати оцінювання розроблення контрольного списку і тест-кейсів.

**Інструментальна база:** Microsoft Office, Microsoft Visual Studio, TestLog (інтегроване середовище для створення та керування тестами і планом тестування).

**Матеріальна база:** комп'ютер.

### **Компетентності, що допоможе набути та розвинути тренінг:**

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК1. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.

СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проектів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.

СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

### **Структура та опис змісту етапів тренінгу:**

1. Ознайомлення з теоретичними основами розроблення контрольного списку і тест-кейсів.

2. Вибір програмного продукту для розроблення контрольного списку і тест-кейсів.

3. Розроблення контрольного списку і тест-кейсів за допомогою засобів інструменту TestLog.

4. Наведення роздруківок таких сутностей, створених у програмі TestLog:

а) сутність Project, яка має містити: назву проєкту, заплановані дати початку і закінчення тестування, менеджера проєкту, огляд проєкту, ризику проєкту;

б) сутність Tester, яка має містити список прізвищ здобувачів вищої освіти, які беруть участь у тестуванні (за групою згідно з розподілом);

в) сутність Test Configuration, яка має містити опис програмного забезпечення, необхідного для проведення тестування;

г) сутність Resource, яка має містити опис необхідного для тестування апаратного забезпечення;

д) сутність Test Suite, яка повинна містити тестові набори для:

- функціонального тестування (base testing);

- GUI-тестування;

- конфігураційного тестування (configuration testing);

- інсталяційного тестування (installation testing);

е) сутність Test Cases, яка має містити набір тестових випадків для кожного тестового набору, згідно з індивідуальним завданням.

**Дидактичні методи та прийоми, використовувані в процесі проведення тренінгу:**

**Мозкові атаки:** генерація ідей у групах для пошуку оптимальних рішень щодо оцінювання та зниження витрат.

**Аналіз реальних кейсів:** аналіз помилок та пошук оптимальних рішень.

**Групові дискусії:** обговорення теоретичних аспектів та практичних завдань у групах для формування критичного мислення й обміну досвідом.

**Симуляції та моделювання:** використання симуляційних інструментів для розроблення контрольного списку і тест-кейсів.

**Гейміфікація навчання:** використання елементів гейміфікації для підвищення мотивації та залученості учасників.

**Регулярні опитування й анкетування:** проведення опитувань для оцінювання розуміння матеріалу та виявлення потреб учасників тренінгу.

**Опис результатів тренінгу та форми їх подання (вимоги до звіту з тренінгу):**

Звіт із тренінгу має бути оформленим відповідно до загальноприйнятих правил та містити такі пункти:

- тема роботи;
  - мета роботи;
  - короткий огляд теоретичних основ розроблення контрольного списку і тест-кейсів;
  - опис програмного продукту, який тестують;
  - збирання та систематизація даних;
  - розроблення контрольного списку і тест-кейсів;
  - аналіз результатів;
  - основні висновки за результатами роботи.
- Хід і результати всіх виконаних завдань потрібно відобразити у звіті.

## **1.2. Кейс "Розроблення контрольного списку і тест-кейсів із використанням Katalon Studio"**

**Мета тренінгу:** надання учасникам комплексного розуміння щодо розроблення контрольного списку (Check List) і тест-кейсів (Test Case) із використанням засобів інструменту Katalon Studio (програмного інструменту для автоматизованого тестування).

**Завдання тренінгу:**

У контексті конкретного випадку використання можна визначити один або більше сценаріїв (Test Suite). Сценарій являє собою конкретний випадок використання – шлях у покроковому описі випадку використання. Кожен шлях (сценарій) у разі використання має бути протестовано.

Вихідні дані для кожного сценарію треба вибирати таким чином:

- ідентифікувати всі значення (вихідні дані);
- визначити класи еквівалентності для кожного типу вихідних даних;
- побудувати таблицю зі списком значень із різних класів еквівалентностей;
- побудувати тестові випадки на базі таблиці з урахуванням зовнішніх обмежень;
- далі під час побудови тестових випадків застосовувати обидва підходи і в ході виконання завдань діяти так:

на основі вимог визначити випадки використання (Use Case);

на основі кожного випадку використання побудувати сценарії;

для кожного сценарію розробити тестові випадки (набір тестів).

Тест-кейси (Test Cases). Для того, щоб виявити ту чи іншу помилку, потрібно виконати певні дії, порівняти отримані результати з очікуваними і зробити висновок про те, є помилка чи ні. Тест-кейс – це мінімальний елемент тестування. Зазвичай тест кейс складається з трьох частин:

- привести тестований продукт у потрібний стан;
- верифікувати те, що підлягає перевірці;
- привести продукт у початковий стан.

**Вихідні дані для проведення тренінгу (тобто теоретична, інструментальна та матеріальна бази):**

**Теоретична база (знання):**

1) знання ключових понять щодо розроблення контрольного списку і тест-кейсів;

2) знання методології щодо розроблення контрольного списку і тест-кейсів;

3) знання методики аналізу результатів розроблення контрольного списку і тест-кейсів;

4) знання різних стратегій та практик розроблення контрольного списку і тест-кейсів.

**Теоретична база (уміння):**

1) розуміння основних концепцій та принципів розроблення контрольного списку і тест-кейсів;

2) уміння використовувати різні методи та інструменти для розроблення контрольного списку і тест кейсів;

3) уміння аналізувати результати оцінювання розроблення контрольного списку і тест-кейсів.

**Інструментальна база:** Microsoft Office, Microsoft Visual Studio, Katalon Studio.

**Матеріальна база:** комп'ютер.

**Компетентності, що допоможе набути та розвинути тренінг:**

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК1. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.

СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проектів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.

СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

**Структура та опис змісту етапів тренінгу:**

1. Ознайомлення з теоретичними основами розроблення контрольного списку і тест-кейсів.

2. Вибір програмного продукту для розроблення контрольного списку і тест-кейсів.

3. Розроблення контрольного списку і тест-кейсів за допомогою засобів інструменту Katalon Studio.

4. Наведення роздруківок таких сутностей, створених в програмі TestLog:

а) сутність Project, яка має містити: назву проекту, заплановані дати початку і закінчення тестування, менеджера проекту, огляд проекту, ризику проекту;

б) сутність Tester, яка має містити список прізвищ здобувачів вищої освіти, які беруть участь у тестуванні (за групою згідно з розподілом);

в) сутність Test Configuration, яка має містити опис програмного забезпечення, необхідного для проведення тестування;

г) сутність Resource, яка має містити опис необхідного для тестування апаратного забезпечення;

д) сутність Test Suite, яка повинна містити тестові набори для:

- функціонального тестування (base testing);

- GUI-тестування;

- конфігураційного тестування (configuration testing);

- інсталяційного тестування (installation testing);

е) сутність Test Cases, яка має містити набір тестових випадків для кожного тестового набору, згідно з індивідуальним завданням.

**Дидактичні методи та прийоми, використовувані в процесі проведення тренінгу:**

**Мозкові атаки:** генерація ідей у групах для пошуку оптимальних рішень щодо оцінювання та зниження витрат.

**Аналіз реальних кейсів:** аналіз помилок та пошук оптимальних рішень.

**Групові дискусії:** обговорення теоретичних аспектів та практичних завдань у групах для формування критичного мислення й обміну досвідом.

**Симуляції та моделювання:** використання симуляційних інструментів для розроблення контрольного списку і тест-кейсів.

**Гейміфікація навчання:** використання елементів гейміфікації для підвищення мотивації та залученості учасників.

**Регулярні опитування та анкетування:** проведення опитувань для оцінювання розуміння матеріалу та виявлення потреб учасників тренінгу.

**Опис результатів тренінгу та форми їх подання (вимоги до звіту з тренінгу):**

Звіт із тренінгу має бути оформленим відповідно до загальноприйнятих правил та містити такі пункти:

- тема роботи;

- мета роботи;

- короткий огляд теоретичних основ розроблення контрольного списку і тест-кейсів;

- опис програмного продукту, який тестують;
- збирання та систематизація даних;
- розроблення контрольного списку і тест-кейсів;
- аналіз результатів;
- основні висновки за результатами роботи.

Хід і результати всіх виконаних завдань потрібно відобразити у звіті.

### 1.3. Кейс "Розроблення плану тестування"

**Мета тренінгу:** надання учасникам комплексного розуміння щодо розроблення плану тестування.

#### **Завдання тренінгу:**

План тестування описує можливості, підхід, ресурси і графік виконання різних видів тестової діяльності. Він визначає об'єкти тестування, функції, які треба тестувати, тестові завдання, виконавців кожного тестового завдання і будь-який із ризиків, що вимагає планування на випадок непередбачених обставин.

План тестування має містити такі розділи:

- 1) ідентифікатор плану проведення випробувань;
- 2) вступ;
- 3) компоненти, які треба тестувати;
- 4) характеристики і властивості, які треба тестувати;
- 5) характеристики і властивості, які не треба тестувати;
- 6) підхід;
- 7) критерій успішних і невдалих випробувань;
- 8) критерій припинення випробувань і вимоги відновлення випробувань;
- 9) вихідні результати тестів;
- 10) завдання тестування;
- 11) вимоги навколишнього середовища;
- 12) розподіл відповідальності;
- 13) підбір кадрів і підготовка персоналу;
- 14) графік робіт;
- 15) ризики і непередбачені обставини;
- 16) затвердження плану проведення випробувань.

**Вихідні дані для проведення тренінгу (тобто теоретична, інструментальна та матеріальна бази):**

**Теоретична база (знання):**

- 1) знання ключових понять щодо розроблення плану тестування;
- 2) знання методології щодо розроблення плану тестування;
- 3) знання методики аналізу результатів розроблення плану тестування;
- 4) знання різних стратегій та практик розроблення плану тестування.

**Теоретична база (уміння):**

- 1) розуміння основних концепцій та принципів розроблення плану тестування.
- 2) уміння використовувати різні методи та інструменти для розроблення плану тестування;
- 3) уміння аналізувати результати оцінювання розроблення плану тестування.

**Інструментальна база:** Microsoft Office, Microsoft Visual Studio.

**Матеріальна база:** комп'ютер.

**Компетентності, що допоможе набути та розвинути тренінг:**

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК1. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.

СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проектів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.

СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

**Структура та опис змісту етапів тренінгу:**

1. Ознайомлення з теоретичними основами розроблення плану тестування.
2. Вибір програмного продукту для розроблення плану тестування.
3. Розроблення плану тестування.
4. Здійснення деталізації процедур тестування, які мають атестувати функціональні можливості програмного продукту.

5. План тестування має містити такі елементи: вступ; перелік елементів, що тестують; властивості, які треба і не треба тестувати; застосований підхід; критерії успішних і невдалих випробувань; вихідні результати тестів; завдання тестування; конфігурації тестів; ризики і непередбачені обставини тощо.

**Дидактичні методи та прийоми, використовувані в процесі проведення тренінгу:**

**Мозкові атаки:** генерація ідей у групах для пошуку оптимальних рішень.

**Аналіз реальних кейсів:** аналіз помилок та пошук оптимальних рішень.

**Групові дискусії:** обговорення теоретичних аспектів та практичних завдань у групах для формування критичного мислення й обміну досвідом.

**Симуляції та моделювання:** використання симуляційних інструментів для розроблення плану тестування.

**Гейміфікація навчання:** використання елементів гейміфікації для підвищення мотивації та залученості учасників.

**Регулярні опитування й анкетування:** проведення опитувань для оцінювання розуміння матеріалу та виявлення потреб учасників тренінгу.

**Опис результатів тренінгу та форми їх подання (вимоги до звіту з тренінгу):**

Звіт із тренінгу має бути оформленим відповідно до загальноприйнятих правил та містити такі пункти:

- тема роботи;
- мета роботи;
- короткий огляд теоретичних основ розроблення плану тестування;
- опис програмного продукту, який тестують;
- збирання та систематизація даних;
- розроблення плану тестування;
- аналіз результатів;
- основні висновки за результатами роботи.

Хід та результати всіх виконаних завдань потрібно відобразити в звіті.

## **2. Тренінг "Інформаційні системи в організації та менеджменті ІТ-підприємств"**

### **2.1. Кейс "Розроблення системи контролю діяльності ІТ-підприємства з використанням CASE-технологій (DFD)"**

**Мета тренінгу:** оволодіти навичками моделювання системи управління діяльністю ІТ-підприємства за допомогою використання стандарту DFD.

**Завдання тренінгу:**

ознайомлення з CASE-технологією та стандартом DFD для моделювання предметної області;

дослідження методів декомпозиції складної інформаційної системи;

проведення декомпозиції інформаційної системи "Контроль діяльності ІТ-підприємства";

визначення вхідної та вихідної інформації, необхідної для функціонування інформаційної системи "Контроль діяльності ІТ-підприємства";

моделювання інформаційної системи "Контроль діяльності ІТ-підприємства" з використанням стандарту DFD.

**Вихідні дані для проведення тренінгу (тобто теоретична, інструментальна та матеріальна бази):**

**Теоретична база (знання):**

- 1) знання ключових понять і стандартів CASE-технології;
- 2) знання методології проєктування інформаційної системи в стандарті DFD;
- 3) знання основ теорії управління;
- 4) знання методів та підходів декомпозиції складних систем;
- 5) знання методології проєктування інформаційної системи, а саме зв'язку "функція-потіки даних".

**Теоретична база (уміння):**

1) уміння визначати підсистеми й елементи в межах складної інформаційної системи, використовуючи різні методи та підходи декомпозиції та розуміння основ теорії управління;

2) уміння проєктувати складну інформаційну систему, використовуючи стандарт DFD.

**Інструментальна база:** Ramus Educational / AllFusion Process Modeler / Visio.

**Матеріальна база:** комп'ютер.

**Компетентності, що допоможе набути та розвинути тренінг:**

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

СК2. Здатність формалізувати предметну область певного проекту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проектів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.

**Структура та опис змісту етапів тренінгу:**

1. Ознайомлення з теоретичними основами CASE-технології та стандарту DFD.

2. Дослідження інформаційної системи "Контроль діяльності ІТ-підприємства".

3. Вибір способу декомпозиції інформаційної системи "Контроль діяльності ІТ-підприємства" за критерієм функціональної повноти системи та на підставі теорії управління.

4. Визначення вхідних даних та вихідної інформації для кожної підсистеми й елементу в межах системи "Контроль діяльності ІТ-підприємства".

**Завдання тренінгу:**

Роботу виконують з використанням стандарту функціонального моделювання DFD.

У роботі проводять побудову моделі "Контроль діяльності ІТ-підприємства".

Потрібно побудувати контекстну діаграму та діаграми першого і другого рівнів декомпозиції відповідно до визначеної предметної області. Загалом має бути побудовано три діаграми.

**Дидактичні методи та прийоми, використовувані в процесі проведення тренінгу:**

**Мозкові атаки:** генерація ідей щодо визначення підсистем та елементів у групах для пошуку оптимальних рішень щодо декомпозиції системи "Контроль діяльності ІТ-підприємства".

**Групові дискусії:** обговорення теоретичних аспектів та практичних завдань у групах для формування критичного мислення й обміну досвідом.

**Регулярні опитування й анкетування:** проведення опитувань для оцінювання розуміння матеріалу та виявлення потреб учасників тренінгу.

**Опис результатів тренінгу та форми їх подання (вимоги до звіту з тренінгу):**

Звіт із тренінгу має бути оформленим відповідно до загальноприйнятих правил та містити такі пункти:

- тема роботи;
- мета роботи;
- вихідні дані виконання роботи (за варіантом);
- схема декомпозиції для вибраного варіанта;
- контекстна діаграма і дві діаграми декомпозиції, подані в стандарті DFD;

- декомпозиція в стандарті, збережена в програмному продукті, який використовували для моделювання.

Хід і результати всіх виконаних завдань потрібно відобразити у звіті.

## **2.2. Кейс "Розроблення системи планування діяльності ІТ-підприємства з використанням CASE-технологій (IDEF0)"**

**Мета тренінгу:** оволодіти навичками моделювання системи управління діяльністю ІТ-підприємства за допомогою використання стандарту IDEF0.

**Завдання тренінгу:**

ознайомлення з CASE-технологією та стандартом IDEF0 для моделювання предметної області;

дослідження методів декомпозиції складної інформаційної системи;

проведення декомпозиції інформаційної системи "Планування діяльності ІТ-підприємства";

визначення вхідної та вихідної інформації, необхідної для функціонування інформаційної системи "Планування діяльності ІТ-підприємства";

моделювання інформаційної системи "Планування діяльності ІТ-підприємства" з використанням стандарту IDEF0.

**Вихідні дані для проведення тренінгу (тобто теоретична, інструментальна та матеріальна бази):**

**Теоретична база (знання):**

- 1) знання ключових понять і стандартів CASE-технології;
- 2) знання методології проєктування інформаційної системи в стандарті IDEF0;
- 3) знання основ теорії управління;
- 4) знання методів та підходів декомпозиції складних систем;
- 5) знання методології проєктування інформаційної системи, а саме зв'язку "вихідні дані-функція-вихідна інформація".

**Теоретична база (уміння):**

- 1) уміння визначати підсистеми й елементи в межах складної інформаційної системи, використовуючи різні методи та підходи декомпозиції та розуміння основ теорії управління;
- 2) уміння проєктувати складну інформаційну систему, використовуючи стандарт IDEF0.

**Інструментальна база:** Ramus Educational / AllFusion Process Modeler / Visio.

**Матеріальна база:** комп'ютер.

**Компетентності, що допоможе набути та розвинути тренінг:**

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

СК2. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проєктів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.

**Структура та опис змісту етапів тренінгу:**

1. Ознайомлення з теоретичними основами CASE-технології та стандарту IDEF0.

2. Дослідження інформаційної системи "Планування діяльності IT-підприємства".

3. Вибір способу декомпозиції інформаційної системи "Планування діяльності IT-підприємства" за критерієм функціональної повноти системи та на підставі теорії управління.

4. Визначення вхідних даних та вихідної інформації для кожної підсистеми й елементу в межах системи "Планування діяльності IT-підприємства".

#### **Завдання тренінгу:**

Роботу виконують з використанням стандарту функціонального моделювання IDEF0.

У роботі проводять побудову моделі "Планування діяльності IT-підприємства".

Потрібно побудувати контекстну діаграму та діаграми першого і другого рівнів декомпозиції відповідно до визначеної предметної області. Загалом має бути побудовано три діаграми.

**Дидактичні методи та прийоми, що будуть використані в процесі проведення тренінгу:**

**Мозкові атаки:** генерація ідей щодо визначення підсистем та елементів у групах для пошуку оптимальних рішень щодо декомпозиції системи "Планування діяльності IT-підприємства".

**Групові дискусії:** обговорення теоретичних аспектів та практичних завдань у групах для формування критичного мислення й обміну досвідом.

**Регулярні опитування й анкетування:** проведення опитувань для оцінювання розуміння матеріалу та виявлення потреб учасників тренінгу.

**Опис результатів тренінгу та форми їх подання (вимоги до звіту з тренінгу):**

Звіт із тренінгу має бути оформленим відповідно до загальноприйнятих правил та містити такі пункти:

- тема роботи;
- мета роботи;
- вихідні дані виконання роботи (за варіантом);
- схема декомпозиції для вибраного варіанта;

- контекстна діаграма і дві діаграми декомпозиції, подані в стандарті DFD;

- декомпозиція в стандарті, збережена в програмному продукті, який використовували для моделювання.

Хід і результати всіх виконаних завдань потрібно відобразити у звіті.

## **2.3. Кейс "Розроблення інноваційної ідеї та опис ІТ-стартапу"**

**Мета тренінгу:** оволодіти навичками розроблення інноваційної ідеї для ІТ-стартапу та описати її з використанням моделі Канвас, що дозволить візуалізувати ключові аспекти бізнес-моделі стартапу.

### **Завдання тренінгу:**

визначення актуальних проблем чи потреб на ринку, які можна розв'язати за допомогою нової ІТ-технології або продукту;

ознайомлення з технологіями генерації інноваційних ідей;

визначення унікального розв'язання певної проблеми, яке може стати основою для стартапу;

опис інноваційної ідеї для стартапу за допомогою моделі Канвас.

**Вихідні дані для проведення тренінгу (тобто теоретична, інструментальна та матеріальна бази):**

### **Теоретична база (знання):**

1) знання ключових технологій генерації ідей;

2) знання методології опису інноваційної ідеї для стартапу за допомогою Канвас моделі;

3) знання основ дослідження ринку для визначення потреб потенційних споживачів;

### **Теоретична база (уміння):**

1) уміння використовувати різні технології генерації ідеї та їх оцінювання;

2) уміння описувати ідею, використовуючи Канвас модель.

**Інструментальна база:** Canvanizer.

**Матеріальна база:** комп'ютер.

**Компетентності, що допоможе набути та розвинути тренінг:**

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

**Структура та опис змісту етапів тренінгу:**

1. Ознайомлення з технологіями генерації інноваційних ідей.
2. Дослідження потреб потенційних споживачів.
3. Оцінювання та вибір інноваційної ідеї.
4. Опис інноваційної ідеї для ІТ-стартапу за допомогою моделі Канвас.

**Дидактичні методи та прийоми, що будуть використані в процесі проведення тренінгу:**

**Мозкові атаки:** генерація інноваційних ідей у сфері ІТ. Доцільно використовувати технологію "Два поняття", сутність якої полягає в такому:

Необхідно скласти списки ключових слів для двох предметних областей. Перша колонка – список ключових слів для предметної області ІТ. Друга колонка – список ключових слів для предметної області стартапу.

Далі потрібно зіставити ключові слова з різних областей, намагаючись знайти між ними певний зв'язок. Після цього здобувач вищої освіти має запропонувати інноваційні продукти на основі парадоксальних словосполучень. При цьому слід фіксувати всі результати, щоб можна було генерувати нові ідеї, відштовхуючись від уже наявних. Результатом вправи є надання списку зі щонайменше шести ідей.

**Групові дискусії:** обговорення згенерованих ідей у групах для формування критичного мислення та обміну досвідом. Результатом має бути вибір однієї ідеї, яку треба описати, використовуючи модель Канвас.

**Регулярні опитування й анкетування:** проведення опитувань для оцінювання розуміння матеріалу та виявлення потреб учасників тренінгу.

**Опис результатів тренінгу та форми їх подання (вимоги до звіту з тренінгу):**

Звіт із даного тренінгу має бути оформленим відповідно до загальноприйнятих правил та містити такі пункти:

1. Тема роботи.
2. Мета роботи.
3. Опис процесу генерації та відбору інноваційної ідеї для ІТ-стартапу.
4. Опис інноваційної ідеї за допомогою моделі Канвас, зокрема блоків: **сегменти клієнтів:** визначити цільову аудиторію стартапу;

**ціннісна пропозиція:** описати унікальні переваги продукту або послуги;

**канали збуту:** вибрати ефективні канали для поширення продукту чи послуги;

**взаємовідносини з клієнтами:** визначити стратегії залучення та утримання клієнтів;

**джерела доходів:** визначити, як стартап буде заробляти гроші;

**ключові види діяльності:** визначити основні дії, які потрібно виконати для успішного функціонування стартапу;

**ключові ресурси:** перелік необхідних ресурсів (фінансових, людських, технічних);

**ключові партнери:** ідентифікувати основних партнерів, які допоможуть у реалізації стартапу;

**структура витрат:** описати основні витрати, які передбачаються для запуску та підтримки стартапу.

5. Висновки щодо перспектив розвитку бізнес-ідеї та її життєвого циклу.

Хід і результати всіх виконаних завдань потрібно відобразити у звіті.

### **3. Тренінг "Розподілені сховища даних"**

#### **3.1. Кейс "Побудова гіперконвергентної інфраструктури"**

**Мета тренінгу:** поглиблення практичних навичок із розгортання серверного рішення, яке буде поєднувати програмне забезпечення, сховища даних, мережеві та обчислювальні ресурси в одній системі.

**Завдання тренінгу:**

визначити особливості побудови гіперконвергентної інфраструктури підприємства;

проаналізувати пропозиції iXsystems щодо побудови сховищ даних, а саме: продукти TrueNAS SCALE та TrueNAS CORE;

оцінити вартісні витрати підприємства в разі застосування гіперконвергентної IT-інфраструктури;

навчитися визначати потенційну ефективність від застосування програмних засобів створення мережевих SAN/NAS-систем;

визначити мінімальну конфігурацію сервера для роботи у якості компонента гіперконвергентної інфраструктури;

виконати моделювання побудови SAN/NAS-сервера в середовищі віртуалізації (VirtualBox).

**Вихідні дані для проведення тренінгу (тобто теоретична, інструментальна та матеріальна бази):**

**Теоретична база (знання):**

- 1) знання основ роботи Unix-подібних операційних систем;
- 2) знання сучасних засобів віртуалізації: на основі гіпервізору та контейнерів;
- 3) знання технологій побудови SAN/NAS-рішень для підприємства та невеликого офісу;
- 4) знання технологій розгортання програмних систем для побудови вебсервісів.

**Теоретична база (уміння):**

- 1) уміння застосовувати концептуальні знання, набуті в процесі навчання та/або професійної діяльності;
- 2) здатність до проведення досліджень і реалізації ідей у процесі наукової та професійної діяльності;
- 3) уміння генерувати нові, оригінальні ідеї, цінності, виявляти нові факти у відповідь на потреби та можливості бізнес-середовища;
- 4) уміння проводити комплексний аналіз та оцінювання IT-проектів.

**Інструментальна база:** система віртуалізації VirtualBox або віртуальна машина, надані з пулу ресурсів приватної хмари ЗВО, TrueNAS SCALE або TrueNAS CORE (з обґрунтуванням вибору).

**Матеріальна база:** комп'ютер, за наявності сервер віртуалізації чи хмарні ресурси.

**Компетентності, що допоможе набути та розвинути тренінг:**

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість IT-проектів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного

забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.

СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

СК12. Здатність розробляти, застосовувати та інтегрувати технології оброблення та аналізу даних в надпродуктивних системах та хмарних платформах для забезпечення ефективного використання обчислювальних ресурсів комп'ютерних систем.

### **Структура та опис змісту етапів тренінгу:**

1. Вибір варіантів сфер діяльності:

а) невеликий офіс приватного підприємства.

б) виробництво (сфера діяльності за вибором учасників).

в) заклад освіти (у роботі слід конкретизувати, наприклад, ЗВО).

г) громадська організація.

д) інтернет-магазин (сфера діяльності за вибором учасників).

2. Виконати стислий аналіз предметної області діяльності вибраного підприємства, організації, установи та виявити потреби в застосуванні сховища даних. Окрім цього, слід визначити веб-сервіси, які можуть стати в нагоді для організації ефективної діяльності компанії. Наприклад, для обміну документами потрібне сховище файлів та доступ до нього певним протоколом. Організація має взаємодіяти з віддаленими працівниками, для цього потрібний вебчат.

3. Визначити архітектуру мережевої підсистеми гіперконвергентної інфраструктури пропонованого рішення. У тренінгу обмеженням для цього буде застосування наявних засобів віртуалізації. Слід визначити, які саме засоби побудови віртуальної мережі можна застосувати у VirtualBox, або проаналізувати можливості пулу ресурсів хмарного сервісу, залученого в тренінгу. Визначити, чи є потрібним налаштування маршрутизатора для вибраного рішення та яким чином можна вибрати віртуальний маршрутизатор, наприклад, розглянути можливості проєкту pfSense.

4. Виконати обґрунтування вибору засобів побудови SAN/NAS-рішень для вибраного підприємства, організації установи, компанії.

5. Зробити порівняння та вибрати TrueNAS SCALE і TrueNAS CORE (обґрунтувати своє рішення).

6. Виконати розгортання NAS-сервісу та налаштувати мережевий доступ до його ресурсів збереження даних.

7. Визначити, які сервіси можуть бути доречними для вибраного характеру проєкту та є фактично доступними автоматично після встановлення TrueNAS.

8. На основі практичної роботи з віртуальною машиною визначити й описати можливі проблеми впровадження відповідного рішення.

9. Оцінити вартість системи та складність реалізації проектних рішень.

10. Оформити звіт із виконання тренінгу.

У ході виконання тренінгу можна організувати командну роботу здобувачів вищої освіти відповідно до певної методології гнучкого управління проєктами.

**Дидактичні методи та прийоми, використовувані в процесі проведення тренінгу:**

**Мозкові атаки:** дозволяють висловити якомога більшу кількість ідей за обмежений проміжок часу, обговорити та здійснити їх селекцію.

**Дискусії:** проходять за участю тренера, який виконує функцію модератора та координатора.

**Рольові ігри:** форма активізації здобувачів вищої освіти, за якої вони задіяні в різних ролях (розробник проєкту, конкурент, рекламодавець тощо) у процесі інсценізації презентації або в ухваленні рішень як безпосередні учасники подій.

**Презентації:** відбуваються у формі виступів перед аудиторією. Їх використовують для ораторського батлу, професійного позиціювання, подання досягнень у вигляді нового проєкту тощо.

**Опис результатів тренінгу та форми їх подання (вимоги до звіту з тренінгу):**

Після виконання всіх ігрових вправ здобувач готує звіт за результатами роботи, у якому слід подати таке:

назва тренінгу;

викладач-тренер;

мета тренінгу;

опис завдання тренінгу (мета, об'єкт, предмет, наявна база, ролі, правила);

виклад змісту тренінгу;

демонстрацій результатів тренінгу (рисунок, схеми, фото та ін.);

виявлення проблемних місць, похибок тощо в межах тренінгу;  
висновки: пропозиції щодо розв'язання та усунення.  
Хід і результати всіх виконаних завдань потрібно відобразити у звіті.

### **3.2. Кейс "Розроблення надійного і масштабованого сховища даних"**

**Мета тренінгу:** поглиблення практичних навичок із розгортання сховища даних для забезпечення виконання завдань бізнесу щодо побудови надійного і масштабованого сховища даних рівня підприємства. Розглядають рішення зі створення об'єктного сховища даних на базі технології Ceph (вільна програмна об'єктноорієнтована мережа зберігання, що забезпечує файловий і блоковий інтерфейси доступу).

#### **Завдання тренінгу:**

визначити особливості застосування приватної хмари та зазначити потребу в платформі, яка надає засоби для збереження великих обсягів даних, наприклад, розглянути SAN/NAS-системи порівняно з кластерною системою збереження даних;

проаналізувати особливості підходу до збереження даних на рівні впровадження традиційних RAID-масивів та рішень на базі розгортання кластера для збереження великих обсягів даних, наприклад, технологію Ceph і аналогічні рішення;

оцінити вартісні витрати підприємства в разі застосування традиційних сховищ даних та порівняти з рішенням на базі Ceph;

навчитися розгортати кластерне рішення для збереження даних у лабораторних умовах із мінімальною кількістю вузлів. На базі відповідного лабораторного стенда оцінити можливості застосування API такого кластерного рішення в програмних застосунках;

визначити основні компоненти кластера MicroCeph, який пропонує компанія Canonical;

виконати моделювання побудови кластера MicroCeph у середовищі віртуалізації VirtualBox. Для цього доцільно розгорнути віртуальну машину на базі Ubuntu Server і виконати розгортання дослідного зразка MicroCeph із залученням можливості засобів snap- репозиторію та рекомендацій розробника (<https://snapcraft.io/microceph>):

```
sudo snap install microceph;  
sudo snap refresh - hold microceph;
```

```
sudo microceph cluster bootstrap;  
sudo microceph disk add loop,4G,3;  
sudo ceph status.
```

Для зручності роботи з кластером Ceph також доцільно розгорнути вебінтерфейс.

**Вхідні дані для проведення тренінгу (тобто теоретична, інструментальна та матеріальна бази):**

**Теоретична база (знання):**

- 1) знання основ роботи Unix-подібних операційних систем;
- 2) знання сучасних засобів віртуалізації: на основі гіпервізора та контейнерів;
- 3) знання технологій побудови SAN/NAS-рішень для підприємства та невеликого офісу;
- 4) знання технологій розгортання програмних систем для побудови вебсервісів.

**Теоретична база (уміння):**

- 1) уміння застосовувати концептуальні знання, набуті в процесі навчання та/або професійної діяльності;
- 2) здатність до проведення досліджень і реалізації ідей у процесі наукової та професійної діяльності;
- 3) уміння генерувати нові, оригінальні ідеї, цінності, виявляти нові факти у відповідь на потреби та можливості бізнес-середовища;
- 4) уміння проводити комплексний аналіз та оцінювання IT-проектів.

**Інструментальна база:** система віртуалізації VirtualBox або віртуальна машина, надана з пулу ресурсів приватної хмари ЗВО, MicroCeph, або інша зборка Ceph для виконання лабораторних досліджень на кластері з мінімальною кількістю вузлів (здобувачам вищої освіти слід обґрунтувати свій вибір у роботі).

**Матеріальна база:** комп'ютер, за наявності – сервер віртуалізації чи хмарні ресурси.

**Компетентності, що допоможе набути та розвинути тренінг:**

- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.  
ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.  
ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).  
СК5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проектів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.

СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

СК12. Здатність розробляти, застосовувати та інтегрувати технології оброблення та аналізу даних в надпродуктивних системах та хмарних платформах для забезпечення ефективного використання обчислювальних ресурсів комп'ютерних систем.

### **Структура та опис змісту етапів тренінгу:**

1. Вибір варіантів сфер діяльності:

а) невеликий офіс приватного підприємства.

б) виробництво (сфера діяльності за вибором учасників).

в) заклад освіти (у роботі слід конкретизувати, наприклад, ЗВО).

г) громадська організація.

д) інтернет-магазин (сфера діяльності за вибором учасників).

2. Виконати стислий аналіз предметної області діяльності вибраного підприємства, організації, установи та виявити потреби в застосуванні сховища даних.

3. Визначити архітектуру мережевої підсистеми кластера сховища даних. Проаналізувати можливості, які надає Серв як сховище даних, об'єктне сховище й аналог застосування традиційної файлової системи.

4. Виконати обґрунтування вибору засобів побудови сховища даних для вибраного підприємства чи компанії.

5. Зробити порівняння з аналогами. Також провести дослідження залучення API, сумісного з технологією S3 у хмарі Amazon AWS.

6. Виконати розгортання дослідного зразка кластерного рішення. Визначити засоби забезпечення безпеки зберігання та передачі даних за вибраною технологією кластера.

7. Оцінити вартість системи та складність реалізації проектних рішень.

8. Оформити звіт з виконання тренінгу.

У ході виконання тренінгу можна організувати командну роботу здобувачів вищої освіти відповідно до певної методології гнучкого управління проектами.

**Дидактичні методи та прийоми, використовувані в процесі проведення тренінгу:**

**мозкові атаки:** дозволяють висловити якомога більшу кількість ідей за обмежений проміжок часу, обговорити та здійснити їхню селекцію;

**дискусії:** проходять за участю тренера, який виконує функцію модератора та координатора;

**рольові ігри:** форма активізації здобувачів вищої освіти, за якої вони задіяні в різних ролях (розробник проекту, конкурент, рекламодавець тощо) у процесі інсценізації презентації або в ухваленні рішень як безпосередні учасники подій;

**презентації:** відбуваються у формі виступів перед аудиторією. Їх використовують для ораторського батлу, професійного позиціювання, подання досягнень у вигляді нового проекту тощо.

**Опис результатів тренінгу та форми їх подання (вимоги до звіту з тренінгу):**

Після виконання всіх ігрових вправ здобувач вищої освіти готує звіт за результатами роботи, у якому слід подати таке:

назва тренінгу;

викладач-тренер;

мета тренінгу;

назва тренінгу;

опис завдання тренінгу (мета, об'єкт, предмет, наявна база, ролі, правила);

виклад змісту тренінгу;

демонстрація результатів тренінгу (рисунок, схеми, фото та ін.);

виявлення проблемних місць, похибок тощо в межах тренінгу;

висновки: пропозиції щодо розв'язання та усунення проблем.

Підготовлений матеріал потрібно відобразити у звіті з тренінгу.

Хід і результати всіх виконаних завдань потрібно відобразити у звіті.

### **3.3. Кейс "Проєкт побудови озера даних (Data Lake)"**

**Мета тренінгу:** поглиблення практичних навичок з основ застосування технологій та систем збереження даних для забезпечення

потреб сучасних підприємств і компаній. Розглядають модель озера даних як загальну технологію, яка поєднує фізичні системи збереження даних із сервісами реєстрації та оброблення інформації.

### **Завдання тренінгу:**

визначити особливості надання послуг Data Lake у сучасних публічних хмарних сервісах, наприклад, Amazon AWS, Microsoft Azure, Google Cloud Platform (GCP) та ін. Розглянути відповідні можливості побудови систем збереження даних у хмарному сервісі для побудови приватних рішень OpenStack;

проаналізувати можливості технологій об'єктного сховища даних, наприклад, технології S3 хмарного сервісу Amazon AWS або сумісної, технологій побудови сховища даних на основі реляційної бази даних і технологій NoSQL;

оцінити вартісні витрати підприємства в разі застосування традиційних сховищ даних та порівняти з рішенням на базі Data Lake;

навчитися аналізу проектних рішень на основі вибору технологій наповнення озера даних і технологій оброблення відповідних даних;

застосувати теорему CAP (теорему Брюера) для аналізу можливості масштабування, навантаження та доступності озера даних;

визначити відмінності та складність завдань, що є типовими для оброблення даних, наприклад, традиційними системами прийняття рішень на базі реляційної СКБД і впровадження засобів машинного навчання на основі залучення Data Lake (або провести порівняння інших типів сховищ даних та можливостей, що надає бізнесу впровадження озера даних);

виконати моделювання побудови Data Lake на основі розгортання окремих компонентів у середовищі віртуалізації. Оцінити можливості окремих підсистем озера даних та проаналізувати на основі практичної роботи складність побудови Data Lake, наприклад, як рішення приватної хмари.

У ході виконання завдань тренінгу доцільно розглянути найкращі архітектурні рішення для побудови Data Lake та зосередитися на певному оптимальному, на погляд команди розробників, рішенні.

**Вхідні дані для проведення тренінгу (тобто теоретична, інструментальна та матеріальна бази):**

### **Теоретична база (знання):**

1) знання основ роботи Unix-подібних операційних систем;

2) знання сучасних засобів віртуалізації: на основі гіпервізора та контейнерів;

3) знання технологій побудови SAN/NAS-рішень для підприємства та невеликого офісу;

4) знання технологій розгортання програмних систем для побудови вебсервісів.

5) Знання технологій реляційних та нереляційних баз даних.

#### **Теоретична база (уміння):**

1) уміння застосовувати концептуальні знання, набуті в процесі навчання та/або професійної діяльності;

2) здатність до проведення досліджень і реалізації ідей у процесі наукової та професійної діяльності;

3) уміння генерувати нові, оригінальні ідеї, цінності, виявляти нові факти у відповідь на потреби та можливості бізнес-середовища;

4) уміння проводити комплексний аналіз та оцінювання ІТ-проектів.

**Інструментальна база:** система віртуалізації VirtualBox або віртуальні машини, надані з пулу ресурсів приватної хмари ЗВО. Вільне програмне забезпечення для побудови Data Lake (вибирають самостійно в ході виконання проєкту).

**Матеріальна база:** комп'ютер, за наявності сервер віртуалізації чи хмарні ресурси.

#### **Компетентності, що допоможе набути та розвинути тренінг:**

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проектів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.

СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

СК12. Здатність розробляти, застосовувати та інтегрувати технології оброблення та аналізу даних в надпродуктивних системах та хмарних платформах для забезпечення ефективного використання обчислювальних ресурсів комп'ютерних систем.

**Структура та опис змісту етапів тренінгу:**

1. Вибір варіантів сфер діяльності:

а) невеликий офіс приватного підприємства.

б) виробництво (сфера діяльності за вибором учасників).

в) заклад освіти (у роботі слід конкретизувати, наприклад, ЗВО).

г) громадська організація.

д) інтернет-магазин (сфера діяльності за вибором учасників).

2. Виконати стислий аналіз предметної області діяльності вибраного підприємства, організації, установи та виявити потреби в упровадженні технології озера даних.

3. Визначити архітектуру пропонованого озера даних.

4. Виконати обґрунтування вибору засобів побудови апаратних та програмних систем для роботи з даними.

5. Зробити порівняння з аналогами.

6. Виконати розгортання дослідного зразка певної частки пропонованого рішення. Визначити засоби забезпечення безпеки зберігання, передачі та оброблення даних за вибраною технологією.

7. На основі практичної роботи з дослідницьким зразком слід описати можливі проблеми впровадження. Указати можливі технічні завади впровадженню вибраного рішення, наприклад, ситуацію ускладнення підтримки роботи системи, проблеми виконання масштабування тощо.

8. Оцінити вартість системи та складність реалізації проектних рішень.

9. Оформити звіт із виконання тренінгу.

У ході виконання тренінгу можна організувати командну роботу здобувачів вищої освіти відповідно до певної методології гнучкого управління проектами.

**Дидактичні методи та прийоми, використовувані в процесі проведення тренінгу:**

**Мозкові атаки:** дозволяють висловити якомога більшу кількість ідей за обмежений проміжок часу, обговорити та здійснити їх селекцію.

**Дискусії:** проходять за участю викладача, який виконує функцію модератора та координатора.

**Рольові ігри:** форма активізації здобувачів вищої освіти, за якої вони задіяні в різних ролях (розробник проекту, конкурент, рекламодавець тощо) у процесі інсценізації презентації або в ухваленні рішень як безпосередні учасники подій.

**Презентації:** відбувається у формі виступів перед аудиторією. Їх використовують для ораторського батлу, професійного позиціювання, подання досягнень у вигляді нового проекту тощо.

**Опис результатів тренінгу та форми їх подання (вимоги до звіту з тренінгу):**

Після виконання всіх ігрових вправ здобувач вищої освіти готує звіт за результатами роботи, у якому потрібно відобразити таке:

назва тренінгу;

викладач-тренер;

мета тренінгу;

назва тренінгу;

опис завдання тренінгу (мета, об'єкт, предмет, наявна база, ролі, правила);

виклад змісту тренінгу;

демонстрація результатів тренінгу (рисунки, схеми, фото та ін.);

виявлення проблемних місць, похибок тощо в межах тренінгу;

висновки: пропозиції щодо розв'язання та усунення проблем.

Хід і результати всіх виконаних завдань потрібно відобразити у звіті.

## **4. Тренінг "Хмарні обчислення"**

### **4.1. Кейс "Створення та розгортання (публікація) вебзастосунків із використанням сервісів хмарних платформ"**

**Мета тренінгу:** набуття практичних навичок щодо розгортання вебзастосунків на хмарній платформі Azure.

**Завдання тренінгу:**

ознайомитися з технологією використання (розгортання) програмного забезпечення на хмарній платформі Azure;

навчитися публікувати, запускати і тестувати вебзастосунки на хмарній платформі Azure.

**Вхідні дані для проведення тренінгу (тобто теоретична, інструментальна та матеріальна бази):**

**Теоретична база (знання):**

- 1) знання та навички щодо сучасних технологій та інструментів із розгортання програмного забезпечення на хмарних платформах;
- 2) знання та навички щодо застосування сервісів хмарних платформ для публікації та запуску вебзастосунків на хмарних платформах;
- 3) знання методів та інструментів аналізу продуктивності сервісу роботи з вебзастосунками на хмарних платформах.

**Теоретична база (уміння):**

- 1) уміння застосовувати концептуальні знання, набуті в процесі навчання та/або професійної діяльності;
- 2) здатність до проведення досліджень і реалізації ідей у процесі наукової та професійної діяльності;
- 3) навички та уміння щодо розроблення і тестування програмних застосунків на основі сучасних платформ та інструментів.

**Інструментальна база:** Azure portal, сервіс Azure Web App.

**Матеріальна база:** сервер (платформа Azure), персональний комп'ютер.

**Компетентності, що допоможе набути та розвинути тренінг:**

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

СК2. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

СК7. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

СК12. Здатність розробляти, застосовувати та інтегрувати технології оброблення та аналізу даних в надпродуктивних системах та хмарних

платформах для забезпечення ефективного використання обчислювальних ресурсів комп'ютерних систем.

**Структура та опис змісту етапів тренінгу:**

1) ознайомлення з основами розроблення (розгортання) вебзастосунків на сервісі Azure Web App;

2) застосування програмного продукту (продуктів) для розгортання (публікації) програмного забезпечення на хмарній платформі Azure;

3) тестування вебзастосунків на сервісі Azure Web App.

**Дидактичні методи та прийоми, використовувані в процесі проведення тренінгу:**

**Мозкові атаки:** генерація ідей у групах для пошуку оптимальних рішень щодо збільшення продуктивності кластера.

**Аналіз реальних кейсів:** аналіз помилок та пошук оптимальних рішень.

**Групові дискусії:** обговорення теоретичних аспектів та практичних завдань у групах для формування критичного мислення й обміну досвідом.

**Симуляції та моделювання:** використання симуляційних інструментів для розроблення контрольного списку і тест-кейсів.

**Гейміфікація навчання:** використання елементів гейміфікації для підвищення мотивації та залученості учасників.

**Регулярні опитування й анкетування:** проведення опитувань для оцінювання розуміння матеріалу та виявлення потреб учасників тренінгу.

**Опис результатів тренінгу та форми їх подання (вимоги до звіту з тренінгу):**

Звіт із тренінгу має бути оформленим відповідно до загальноприйнятих правил та містити такі пункти:

- тема роботи;
- мета роботи;
- короткий огляд теоретичних основ розроблення контрольного списку і тест-кейсів;
- опис програмного продукту, який тестують;
- збирання та систематизація даних;
- розроблення контрольного списку і тест-кейсів;
- аналіз результатів;
- основні висновки за результатами роботи.

Хід і результати всіх виконаних завдань потрібно відобразити у звіті.

## 4.2. Кейс "Створення, розгортання та тестування реляційних баз даних із застосуванням сервісів хмарних платформ"

**Мета тренінгу:** набуття практичних навичок щодо розгортання та використання реляційних баз даних із застосуванням сервісу SQL Database на хмарній платформі Azure.

**Завдання тренінгу:**

ознайомитися з технологією використання (розгортання) баз даних на хмарних платформах;

навчитися створювати і тестувати реляційні бази даних на хмарній платформі Azure.

**Вхідні дані для проведення тренінгу (тобто теоретична, інструментальна та матеріальна бази):**

**Теоретична база (знання):**

- знання та навички щодо застосування сервісів хмарних платформ для розроблення і тестування баз даних на хмарних платформах;

- знання та навички щодо використання сучасних технологій та інструментів щодо створення і тестування реляційних баз даних на хмарних платформах;

- знання інструментів для аналізу продуктивності сервісу роботи з базами даних на хмарній платформі Azure.

**Теоретична база (уміння):**

1) уміння застосовувати концептуальні знання, набуті в процесі навчання та/або професійної діяльності;

2) здатність до проведення досліджень і реалізації ідей у процесі наукової та професійної діяльності;

3) навички та уміння щодо створення баз даних на основі наявних моделей даних.

**Інструментальна база:** Azure portal, сервіс Azure Web App.

**Матеріальна база:** сервер (платформа Azure), персональний комп'ютер.

**Компетентності, що допоможе набути та розвинути тренінг:**

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

СК2. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

СК7. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

СК12. Здатність розробляти, застосовувати та інтегрувати технології оброблення та аналізу даних в надпродуктивних системах та хмарних платформах для забезпечення ефективного використання обчислювальних ресурсів комп'ютерних систем.

### **Структура та опис змісту етапів тренінгу:**

1) ознайомлення з основами розроблення (розгортання) реляційних баз даних із застосуванням сервісу Azure SQL Database;

2) розроблення реляційної бази даних на основі трьох-чотирьох таблиць із 200–500 записами в кожній таблиці, згенерованими за допомогою генератора випадкових значень;

3) тестування бази даних на основі розроблених запитів різної складності з подальшим аналізом результатів їх виконання на основі метрик продуктивності сервісу Azure SQL Database.

### **Дидактичні методи та прийоми, використовувані в процесі проведення тренінгу:**

**Мозкові атаки:** генерація ідей у групах для пошуку оптимальних рішень щодо збільшення продуктивності SQL Database.

**Аналіз реальних кейсів:** аналіз помилок та пошук оптимальних рішень.

**Групові дискусії:** обговорення теоретичних аспектів та практичних завдань у групах для формування критичного мислення й обміну досвідом.

**Симуляції та моделювання:** використання симуляційних інструментів для розроблення контрольного списку і тест-кейсів.

**Гейміфікація навчання:** використання елементів гейміфікації для підвищення мотивації та залученості учасників.

**Регулярні опитування й анкетування:** проведення опитувань для оцінювання розуміння матеріалу та виявлення потреб учасників тренінгу.

**Опис результатів тренінгу та форми їх подання (вимоги до звіту з тренінгу):**

Звіт із тренінгу має бути оформленим відповідно до загальноприйнятих правил та містити такі пункти:

- тема роботи;
  - мета роботи;
  - короткий огляд теоретичних основ розроблення контрольного списку і тест-кейсів;
  - опис програмного продукту, який тестують;
  - збирання та систематизація даних;
  - розроблення контрольного списку і тест-кейсів;
  - аналіз результатів;
  - основні висновки за результатами роботи.
- Хід і результати всіх виконаних завдань потрібно відобразити у звіті.

### **4.3. Кейс "Безперервне розроблення, інтеграція та постачання вебзастосунків і реляційних баз даних із використанням сервісу DevOps хмарних платформ"**

**Мета тренінгу:** набуття практичних навичок щодо безперервного розгортання, інтеграції та тестування вебзастосунків і реляційних баз даних із використанням сервісу безперервної інтеграції та постачання (CI/CD) платформи Azure:

- прийняття даних із різних джерел даних;
- оброблення та перетворення даних;
- збереження оброблених даних у проміжному місці для інших користувачів.

**Завдання тренінгу:**

ознайомитися з технологією використання сервісу безперервної інтеграції та постачання (CI/CD) платформи Azure;

створювати конвеєри даних за допомогою сервісу DevOps для вебзастосунків та баз даних.

**Вхідні дані для проведення тренінгу (тобто теоретична, інструментальна та матеріальна бази):**

**Теоретична база (знання):**

- 1) знання та навички щодо сучасних платформ та інструментів розроблення програмного забезпечення сервісами хмарних платформ;
- 2) знання та навички щодо застосування сервісів хмарних платформ для розроблення і тестування баз даних на хмарних платформах;
- 3) знання інструментів щодо аналізу продуктивності сервісів роботи з вебзастосунками та базами даних на хмарній платформі Azure;
- 4) знання та навички щодо створення конвеєрів даних;

**Теоретична база (уміння):**

- 1) уміння застосовувати концептуальні знання, набуті в процесі навчання та/або професійної діяльності;
- 2) здатність до проведення досліджень і реалізації ідей у процесі наукової та професійної діяльності;
- 3) навички та уміння щодо створення програмних застосунків та баз даних на основі сучасних платформ і технологій;
- 4) уміння створювати та запускати конвеєри CI/CD.

**Інструментальна база:** Azure portal, сервіс DevOps.

**Матеріальна база:** сервер (платформа Azure), персональний комп'ютер.

**Компетентності, що допоможе набути та розвинути тренінг:**

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

СК2. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

СК7. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного

забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

СК12. Здатність розробляти, застосовувати та інтегрувати технології оброблення та аналізу даних в надпродуктивних системах та хмарних платформах для забезпечення ефективного використання обчислювальних ресурсів комп'ютерних систем.

### **Структура та опис змісту етапів тренінгу:**

- 1) ознайомлення з основами використання сервісу Azure DevOps;
- 2) розроблення реляційної бази даних на основі трьох-чотирьох таблиць з 200–500 записами в кожній таблиці, згенерованими за допомогою генератора випадкових значень;
- 3) розроблення, опублікування та виконання модифікації таблиць бази даних; перевірка її працездатності з використанням сервісу Azure DevOps;
- 4) розроблення, опублікування та виконання модифікації вебзастосунку; перевірка його працездатності з використанням сервісу Azure DevOps.

### **Дидактичні методи та прийоми, що будуть використані в процесі проведення тренінгу:**

**Мозкові атаки:** генерація ідей у групах для пошуку оптимальних рішень щодо збільшення продуктивності сервісу Azure DevOps.

**Аналіз реальних кейсів:** аналіз помилок та пошук оптимальних рішень.

**Групові дискусії:** обговорення теоретичних аспектів та практичних завдань у групах для формування критичного мислення й обміну досвідом.

**Симуляції та моделювання:** використання симуляційних інструментів для розроблення контрольного списку і тест-кейсів.

**Гейміфікація навчання:** використання елементів гейміфікації для підвищення мотивації та залученості учасників.

**Регулярні опитування й анкетування:** проведення опитувань для оцінювання розуміння матеріалу та виявлення потреб учасників тренінгу.

### **Опис результатів тренінгу та форми їх подання (вимоги до звіту з тренінгу):**

Звіт із тренінгу має бути оформленим відповідно до загальноприйнятих правил та містити такі пункти:

- тема роботи;

- мета роботи;
  - короткий огляд теоретичних основ розроблення контрольного списку і тест-кейсів;
  - опис програмного продукту, який тестують;
  - збирання та систематизація даних;
  - розроблення контрольного списку і тест-кейсів;
  - аналіз результатів;
  - основні висновки за результатами роботи.
- Хід і результати всіх виконаних завдань потрібно відобразити у звіті.

## **5. Тренінг "Високопродуктивні системи обробки та аналізу великих даних"**

### **5.1. Кейс "Створення, розгортання та налаштування програмного забезпечення високопродуктивного кластера Apache Spark у віртуальному середовищі"**

**Мета тренінгу:** набуття практичних навичок щодо розгортання кластера Apache Spark засобами програмного забезпечення Vagrant.

**Завдання тренінгу:**

ознайомитися з технологією розгортання програмного забезпечення з використанням Vagrant;

ознайомитися з технологією створення віртуального кластера на локальному ресурсі на основі визначеної операційної системи (Ubuntu певної версії) та основних компонентів його програмного забезпечення Spark і Hadoop;

ознайомитися з метриками продуктивності роботи кластера;

навчитися запускати завдання на віртуальному кластері з подальшим моніторингом результатів їх виконання;

аналізувати роботу кластера на основі розрахованих значень метрик для вхідних тестових даних WordCount.

**Вхідні дані для проведення тренінгу (тобто теоретична, інструментальна та матеріальна бази):**

**Теоретична база (знання):**

- 1) знання основ роботи операційних систем із ядром Linux;

2) знання сучасних засобів віртуалізації: на основі гіпервізора та контейнерів;

3) знання та навички щодо сучасних засобів розгортання програмного забезпечення;

4) знання та навички щодо застосування визначених тестових даних для запуску і моніторингу виконання завдань на кластері Apache Spark;

5) знання методів та інструментів аналізу продуктивності роботи віртуального обчислювального кластера Apache Spark.

**Теоретична база (уміння):**

1) уміння застосовувати концептуальні знання, набуті в процесі навчання та/або професійної діяльності;

2) здатність до проведення досліджень і реалізації ідей у процесі наукової та професійної діяльності.

**Інструментальна база:** VirtualBox, Vagrant, Ubuntu boxes. зображення Apache Spark, Hadoop.

**Матеріальна база:** персональний комп'ютер, сервер.

**Компетентності, що допоможе набути та розвинути тренінг:**

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

СК2. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

СК7. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

СК8. Здатність розробляти і реалізовувати проєкти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проєктом.

СК12. Здатність розробляти, застосовувати та інтегрувати технології оброблення та аналізу даних в надпродуктивних системах та хмарних платформах для забезпечення ефективного використання обчислювальних ресурсів комп'ютерних систем.

### **Структура та опис змісту етапів тренінгу:**

1) ознайомлення із засадами розроблення та розгортання віртуального кластера Apache Spark/Hadoop засобами програмного забезпечення Vagrant;

2) вибір та застосування програмного продукту (продуктів) для розгортання програмного забезпечення віртуального кластера;

3) вибір (генерація) вхідних тестових даних типу WokdCount для їх оброблення на віртуальному кластері;

4) отримання результатів і аналіз виконання тестових завдань типу WokdCount щодо часу їх виконання на основі інтерфейсів Spark та Hadoop.

### **Дидактичні методи та прийоми, використовувані в процесі проведення тренінгу:**

**Мозкові атаки:** генерація ідей у групах для пошуку оптимальних рішень щодо збільшення продуктивності кластера.

**Аналіз реальних кейсів:** аналіз помилок та пошук оптимальних рішень.

**Групові дискусії:** обговорення теоретичних аспектів та практичних завдань у групах для формування критичного мислення й обміну досвідом.

**Симуляції та моделювання:** використання симуляційних інструментів для розроблення контрольного списку і тест-кейсів.

**Гейміфікація навчання:** використання елементів гейміфікації для підвищення мотивації та залученості учасників.

**Регулярні опитування й анкетування:** проведення опитувань для оцінювання розуміння матеріалу та виявлення потреб учасників тренінгу.

### **Опис результатів тренінгу та форми їх подання (вимоги до звіту з тренінгу):**

Звіт із тренінгу має бути оформленим відповідно до загальноприйнятих правил та містити такі пункти:

- тема роботи;
- мета роботи;
- короткий огляд теоретичних основ розроблення контрольного списку і тест-кейсів;
- опис програмного продукту, який тестують;
- збирання та систематизація даних;
- розроблення контрольного списку і тест-кейсів;

- аналіз результатів;
  - основні висновки за результатами роботи.
- Хід і результати всіх виконаних завдань потрібно відобразити у звіті.

## **5.2. Кейс "Створення, розгортання та налаштування програмного забезпечення високопродуктивного кластера Apache Spark в автономному режимі"**

**Мета тренінгу:** набуття практичних навичок щодо розгортання кластера Apache Spark в автономному режимі.

### **Завдання тренінгу:**

ознайомитися з технологією розгортання програмного забезпечення з використанням Vagrant;

створити середовище Vagrant на основі файлу Vagrantfile за визначеними параметрами налаштувань відповідно до параметрів локального ресурсу;

створити та запустити віртуальну машину в середовищі VirtualBox;

розгорнути кластер Apache Spark на основі трьох вузлів – одного майстра та двох робочих вузлів – за допомогою трьох docker контейнерів;

розгорнути мережу контейнерів на основі файлу налаштувань docker-compose.yml;

згенерувати вхідні тестові файли різного розміру (0,5 ГБ – 2,0 ГБ) для їх оброблення на кластері;

запустити вхідні завдання на віртуальному кластері для аналізу продуктивності його роботи;

проаналізувати роботу віртуального кластера на основі розрахованих значень метрик (часу виконання) для згенерованих вхідних тестових даних типу WordCount.

**Вхідні дані для проведення тренінгу (тобто теоретична, інструментальна та матеріальна бази):**

### **Теоретична база (знання):**

1) знання основ роботи операційних систем із ядром Linux;

2) знання сучасних засобів віртуалізації: на основі гіпервізора та контейнерів;

3) знання та навички щодо методів планування завдань і управління ресурсами в розподілених обчислювальних системах;

4) знання та навички щодо сучасних засобів розгортання програмного забезпечення;

5) знання та навички щодо застосування визначених тестових даних для запуску і моніторингу виконання завдань на кластері Apache Spark;

6) знання методів та інструментів щодо аналізу продуктивності роботи віртуального обчислювального кластера Apache Spark.

**Теоретична база (уміння):**

1) уміння застосовувати концептуальні знання, набуті в процесі навчання та/або професійної діяльності;

2) здатність до проведення досліджень і реалізації ідей у процесі наукової та професійної діяльності.

**Інструментальна база:** VirtualBox, Vagrant, Ubuntu boxes. зображення Apache Spark, Hadoop, генератор тестових даних.

**Матеріальна база:** персональний комп'ютер, сервер.

**Компетентності, що допоможе набути та розвинути тренінг:**

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

СК2. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

СК7. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

СК8. Здатність розробляти і реалізовувати проєкти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проєктом.

СК12. Здатність розробляти, застосовувати та інтегрувати технології оброблення та аналізу даних в надпродуктивних системах та хмарних платформах для забезпечення ефективного використання обчислювальних ресурсів комп'ютерних систем.

**Структура та опис змісту етапів тренінгу:**

1) ознайомлення із засадами розроблення та розгортання віртуального кластера Apache Spark/Hadoop засобами програмного забезпечення Vagrant;

2) вибір та застосування програмного продукту (продуктів) для розгортання програмного забезпечення віртуального кластера;

3) вибір (генерація) вхідних тестових даних типу WokdCount для їх запуску на кластері;

4) отримання результатів і аналіз виконання тестових завдань типу WokdCount щодо часу їх виконання на основі інтерфейсів доступу до Spark та Hadoop.

**Дидактичні методи та прийоми, використовувані в процесі проведення тренінгу:**

**Мозкові атаки:** генерація ідей у групах для пошуку оптимальних рішень щодо збільшення продуктивності кластера.

**Аналіз реальних кейсів:** аналіз помилок та пошук оптимальних рішень.

**Групові дискусії:** обговорення теоретичних аспектів та практичних завдань у групах для формування критичного мислення й обміну досвідом.

**Симуляції та моделювання:** використання симуляційних інструментів для розроблення контрольного списку і тест-кейсів.

**Гейміфікація навчання:** використання елементів гейміфікації для підвищення мотивації та залученості учасників.

**Регулярні опитування й анкетування:** проведення опитувань для оцінювання розуміння матеріалу та виявлення потреб учасників тренінгу.

**Опис результатів тренінгу та форми їх подання (вимоги до звіту з тренінгу):**

Звіт із даного тренінгу має бути оформленим відповідно до загальноприйнятих правил та містити такі пункти:

- тема роботи;
- мета роботи;
- короткий огляд теоретичних основ розроблення контрольного списку і тест-кейсів;
- опис програмного продукту, який тестують;
- збирання та систематизація даних;
- розроблення контрольного списку і тест-кейсів;
- аналіз результатів;

- основні висновки за результатами роботи.

Хід і результати всіх виконаних завдань потрібно відобразити у звіті.

### **5.3. Кейс "Створення, розгортання та налаштування програмного забезпечення високопродуктивного кластера Apache Spark Yarn"**

**Мета тренінгу:** набуття практичних навичок щодо розгортання кластера Apache Spark із використанням режиму планування Yarn.

**Завдання тренінгу:**

ознайомитися з технологією розгортання програмного забезпечення з використанням Vagrant;

створити середовище Vagrant на основі файлу Vagrantfile за визначеними параметрами налаштувань відповідно до характеристик локального ресурсу;

створити та запустити віртуальну машину в середовищі VirtualBox;

установити на віртуальну машину пакети Java, Docker, Docker Compose;

розгорнути мережу контейнерів на основі файлу налаштувань docker-compose.yml;

розгорнути кластер Apache Spark на основі трьох вузлів – одного майстра та двох робочих вузлів – за допомогою трьох docker контейнерів. Конфігурація Apache Spark складається з трьох файлів у підкаталозі /spark-conf на хостовій ОС: spark-defaults.conf, spark-env.sh, та slaves;

розгорнути Hadoop на основі шести файлів у підкаталозі /hadoop conf на хостовій ОС: hadoop-env.sh; core-site.xml; hdfs-site.xml; mapred-site.xml yarn-site.xml, workers;

налаштувати програмні компоненти кластера для використання планувальника Yarn;

запустити кластер;

згенерувати вхідні тестові файли різного розміру (0,5 ГБ – 2,0 ГБ) для їх оброблення на кластері;

запустити вхідні завдання на віртуальному кластері для аналізу продуктивності його роботи;

проаналізувати роботу віртуального кластера на основі розрахованих значень метрик (часу виконання) для згенерованих вхідних тестових даних типу WordCount.

**Вхідні дані для проведення тренінгу (тобто теоретична, інструментальна та матеріальна бази):**

**Теоретична база (знання):**

- 1) знання основ роботи операційних систем із ядром Linux;
- 2) знання сучасних засобів віртуалізації: на основі гіпервізора та контейнерів;
- 3) знання та навички щодо методів планування завдань і управління ресурсами в розподілених обчислювальних системах;
- 4) знання та навички щодо сучасних засобів розгортання програмного забезпечення високопродуктивного кластера у віртуальному середовищі;
- 5) знання та навички щодо застосування визначених тестових даних для запуску і моніторингу виконання завдань на кластері Apache Spark;
- 6) знання методів та інструментів щодо аналізу продуктивності роботи віртуального обчислювального кластера Apache Spark.

**Теоретична база (уміння):**

- 1) уміння застосовувати концептуальні знання, набуті в процесі навчання та/або професійної діяльності;
- 2) здатність до проведення досліджень та реалізації ідей у процесі наукової та професійної діяльності.

Інструментальна база: VirtualBox, Vagrant, Ubuntu boxes. зображення Apache Spark, Hadoop, генератор тестових даних.

**Матеріальна база:** персональний комп'ютер, сервер.

**Компетентності, що допоможе набути та розвинути тренінг:**

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

СК2. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

СК7. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

СК8. Здатність розробляти і реалізовувати проекти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проектом.

СК12. Здатність розробляти, застосовувати та інтегрувати технології оброблення та аналізу даних в надпродуктивних системах та хмарних платформах для забезпечення ефективного використання обчислювальних ресурсів комп'ютерних систем.

#### **Структура та опис змісту етапів тренінгу:**

1) ознайомлення із засадами розроблення та розгортання віртуального кластеру Apache Spark/Hadoop засобами ПЗ Vagrant;

2) вибір та застосування програмного продукту (продуктів) для розгортання програмного забезпечення віртуального кластера;

3) вибір (генерація) вхідних тестових даних типу WokdCount для їх запуску на кластері;

4) отримання результатів і аналіз виконання тестових завдань типу WokdCount щодо часу їх виконання на основі інтерфейсів доступу до Spark та Hadoop.

**Дидактичні методи та прийоми, використовувані в процесі проведення тренінгу:**

**Мозкові атаки:** генерація ідей у групах для пошуку оптимальних рішень щодо збільшення продуктивності кластера.

**Аналіз реальних кейсів:** аналіз помилок та пошук оптимальних рішень.

**Групові дискусії:** обговорення теоретичних аспектів та практичних завдань у групах для формування критичного мислення й обміну досвідом.

**Симуляції та моделювання:** використання симуляційних інструментів для розроблення контрольного списку і тест-кейсів.

**Гейміфікація навчання:** використання елементів гейміфікації для підвищення мотивації та залученості учасників.

**Регулярні опитування й анкетування:** проведення опитувань для оцінювання розуміння матеріалу та виявлення потреб учасників тренінгу.

**Опис результатів тренінгу та форми їх подання (вимоги до звіту з тренінгу):**

Звіт із тренінгу має бути оформленим відповідно до загальноприйнятих правил та містити такі пункти:

- тема роботи;
- мета роботи;
- короткий огляд теоретичних основ розроблення контрольного списку і тест-кейсів;
- опис програмного продукту, який тестують;
- збирання та систематизація даних;
- розроблення контрольного списку і тест-кейсів;
- аналіз результатів;
- основні висновки за результатами роботи.

Хід і результати всіх виконаних завдань потрібно відобразити у звіті.

## **6. Тренінг "Сучасні методології та середовища розроблення комп'ютерних інформаційних систем"**

### **6.1. Кейс "Визначення цільової аудиторії комп'ютерної інформаційної системи на основі моделювання користувачів методом персонажів"**

**Мета тренінгу:** поглиблення практичних навичок із визначення цільової аудиторії розроблюваної комп'ютерної інформаційної системи.

**Завдання тренінгу:**

- визначити цільову аудиторію;
- розробити портрети двох "ключових персонажів" користувачів;
- розробити портрет одного "додаткового персонажа" користувачів;
- створити інфографіки для персонажів користувачів.

**Вхідні дані для проведення тренінгу (тобто теоретична, інструментальна та матеріальна бази):**

**Теоретична база (знання):**

- 1) знання Agile як сучасної методології розроблення комп'ютерних інформаційних систем;
- 2) знання життєвого циклу проєкту за методологією Scrum;

3) знання завдань, які потрібно виконати на нульовому спринті.

**Теоретична база (уміння):**

1) уміння застосовувати концептуальні знання, набуті в процесі навчання та/або професійної діяльності;

2) здатність до проведення досліджень і реалізації ідей у процесі наукової та професійної діяльності;

3) уміння генерувати нові, оригінальні ідеї, цінності, виявляти нові потреби та можливості бізнес-середовища;

4) уміння розроблювати комп'ютерні інформаційні системи.

**Інструментальна база:** інтернет-сервіси "Piktochart", XMind; хмарний сервіс управління проектами Trello; Microsoft Word.

**Матеріальна база:** комп'ютер, ноутбук.

**Компетентності, що допоможе набути та розвинути тренінг:**

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК4. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проектних рішень.

СК7. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

СК8. Здатність розробляти і реалізовувати проекти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проектом.

СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

**Структура та опис змісту етапів тренінгу:**

1. Вибір варіантів сфер діяльності:

- страхова компанія;
- готель;
- ломбард;
- хімчистка;
- ювелірна майстерня;
- студія вебдизайну;

- платна поліклініка;
- прокат автомобілів;
- барбершоп;
- інтернет-магазин одягу.

2. Опис цільової аудиторії.

3. Деталізація та візуалізація відомостей про цільову аудиторію

4. Створення інфографіки.

5. Наведення характеристик персонажів у формі опису фактів, на основі яких буде створено інфографіку.

**Дидактичні методи та прийоми, використовувані в процесі проведення тренінгу:**

**Мозкові атаки:** дозволяють висловити якомога більшу кількість ідей за обмежений проміжок часу, обговорити та здійснити їх селекцію.

**Дискусії:** проходять за участю викладача, який виконує функцію модератора та координатора.

**Рольові ігри:** форма активізації здобувачів вищої освіти, за якої вони задіяні в різних ролях у процесі інсценізації презентації або в ухваленні рішень як безпосередні учасники подій.

**Презентації:** відбуваються у формі виступів перед аудиторією. Їх використовують для ораторського батлу, професійного позиціонування, подання досягнень у вигляді нового проекту тощо.

**Опис результатів тренінгу та форми їх подання (вимоги до звіту з тренінгу):**

Після виконання всіх ігрових вправ здобувач готує звіт за результатами роботи, у якому слід подати таке:

назва тренінгу;

викладач-тренер;

мета тренінгу;

назва тренінгу;

опис завдання тренінгу (мета, наявна база, ролі, правила);

виклад змісту тренінгу;

демонстрація результатів тренінгу (рисунок, схеми, фото та ін.);

виявлення проблемних місць, похибок тощо в межах тренінгу;

висновки: пропозиції щодо розв'язання та усунення проблем.

Хід і результати всіх виконаних завдань потрібно відобразити у звіті.

## 6.2. Кейс "Створення бачення продукту"

**Мета тренінгу:** поглиблення практичних навичок із визначення бачення продукту на нульовому спринті розроблення комп'ютерної інформаційної системи.

**Завдання тренінгу:**

- набути навичок складання бачення продукту;
- навчитися виявляти й описувати високорівневі вимоги до інформаційної системи.

**Вхідні дані для проведення тренінгу (тобто теоретична, інструментальна та матеріальна бази):**

**Теоретична база (знання):**

- 1) знання Agile як сучасної методології розроблення комп'ютерних інформаційних систем;
- 2) знання життєвого циклу проєкту за методологією Scrum;
- 3) знання завдань, які потрібно виконати на нульовому спринті.

**Теоретична база (уміння):**

- 1) уміння застосовувати концептуальні знання, набуті в процесі навчання та/або професійної діяльності;
- 2) здатність до проведення досліджень і реалізації ідей у процесі наукової та професійної діяльності;
- 3) уміння генерувати нові, оригінальні ідеї, цінності, виявляти нові потреби та можливості бізнес-середовища;
- 4) уміння розроблювати комп'ютерні інформаційні системи.

**Інструментальна база:** хмарні сервіси управління проєктами Trello, Jira, Kanban, Microsoft Word.

**Матеріальна база:** комп'ютер, ноутбук.

**Компетентності, що допоможе набути та розвинути тренінг:**

- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- СК8. Здатність розробляти і реалізовувати проєкти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проєктом.

СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

**Структура та опис змісту етапів тренінгу:**

1. Вибір варіантів сфер діяльності:

- страхова компанія;
- готель;
- ломбард;
- хімчистка;
- ювелірна майстерня;
- студія вебдизайну;
- платна поліклініка;
- прокат автомобілів;
- барбершоп;
- інтернет-магазин взуття.

2. Визначення цільової групи, для якої розробляють продукт:

- визначити, для якого сегмента ринку будуть розробляти продукт.
- визначити, хто є цільовим клієнтами й користувачами;
- заповнити визначеними результатами колонку бачення TARGET

GROUP.

3. Визначення потреби замовника:

- визначити, яку проблему розв'язує продукт;
- визначити, які переваги надає продукт цільовим клієнтам і користувачам;

- заповнити отриманими результатами колонку бачення NEEDS.

4. Визначення, якими є продукт і його конкурентні переваги.

- визначити декілька основних можливостей продукту (по одній можливості на кожного члена команди);
- визначити, що відрізняє його від аналогічних продуктів на ринку;
- заповнити визначеними результатами колонки бачення PRODUCT.

5. Визначення переваг продукту.

- визначити, чим продукт буде корисний для замовника. Чи буде він, наприклад, збільшувати доходи, розвивати бренд, знижувати вартість, сприятиме виходу на новий ринок, створювати цінні знання і т. ін.;

- визначити бізнес-цілі замовника;

- заповнити визначеними результатами колонку бачення BUSINESS GOALS.

6. Формулювання короткого резюме бачення, його основної ідеї, девізу.

**Дидактичні методи та прийоми, використовувані в процесі проведення тренінгу:**

**Мозкові атаки:** дозволяють висловити якомога більшу кількість ідей за обмежений проміжок часу, обговорити та здійснити їхню селекцію.

**Дискусії:** проходять за участю викладача, який виконує функцію модератора та координатора.

**Рольові ігри:** форма активізації здобувачів вищої освіти, за якої вони задіяні в різних ролях у процесі інсценізації презентації або в ухваленні рішень як безпосередні учасники подій.

**Презентації:** відбуваються у формі виступів перед аудиторією. Їх використовують для ораторського батлу, професійного позиціонування, подання досягнень у вигляді нового проекту тощо.

**Опис результатів тренінгу та форми їх подання (вимоги до звіту з тренінгу):**

Після виконання всіх ігрових вправ здобувач готує звіт за результатами роботи, у якому слід подати таке:

назва тренінгу;

викладач-тренер;

мета тренінгу;

назва тренінгу;

опис завдання тренінгу (мета, наявна база, ролі, правила);

виклад змісту тренінгу;

демонстрація результатів тренінгу (рисунок, схеми, фото та ін.);

виявлення проблемних місць, помилок тощо в межах тренінгу;

висновки: пропозиції щодо розв'язання та усунення проблем.

Хід і результати всіх виконаних завдань потрібно відобразити у звіті.

### **6.3. Кейс "Створення прототипу"**

**Мета тренінгу:** поглиблення практичних навичок зі створення інтерактивного прототипу застосунку.

**Завдання тренінгу:**

- засвоєння принципів створення прототипу для застосунку;

- створення прототипу застосунку.

**Вхідні дані для проведення тренінгу (тобто теоретична, інструментальна та матеріальна бази):**

**Теоретична база (знання):**

- 1) знання Agile як сучасної методології розроблення комп'ютерних інформаційних систем;
- 2) знання життєвого циклу проекту за методологією Scrum;
- 3) знання завдань, які потрібно виконати на різних етапах створення застосунку.

**Теоретична база (уміння):**

- 1) уміння застосовувати концептуальні знання, набуті в процесі навчання та/або професійної діяльності;
- 2) здатність до проведення досліджень і реалізації ідей у процесі наукової та професійної діяльності;
- 3) уміння генерувати нові, оригінальні ідеї, цінності, виявляти нові потреби та можливості бізнес-середовища;
- 4) уміння розроблювати програмні додатки.

**Інструментальна база:** Figma, Axure, Marvel, Sketch; Microsoft Word.

**Матеріальна база:** комп'ютер, ноутбук.

**Компетентності, що допоможе набути та розвинути тренінг:**

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК4. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проектних рішень.

СК7. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

СК8. Здатність розробляти і реалізовувати проекти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проектом.

СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

**Структура та опис змісту етапів тренінгу:**

1. Вибір варіантів сфер діяльності:

- страхова компанія;
- готель;
- ломбард;
- хімчистка;
- ювелірна майстерня;
- студія вебдизайну;
- платна поліклініка;
- прокат автомобілів;
- барбершоп;
- інтернет-магазин одягу.

2. З'ясування таких зовнішніх аспектів інтерфейсу користувача:

- склад меню, підменю;
- склад панелей інструментів;
- склад вікон робочого простору;
- стандартні повідомлення, повідомлення про помилки;
- підказки користувачеві, організація «допомоги»;
- склад бази даних;
- склад вхідної інформації;
- склад вихідної інформації, зокрема друкованих форм;
- зв'язки системи з іншими системами.

3. Урахування основних принципів організації діалогу системи з користувачем.

4. Розроблення варіанта прототипу, що містить лише користувацький інтерфейс системи (2-3 сторінки).

**Дидактичні методи та прийоми, використовувані в процесі проведення тренінгу:**

**Мозкові атаки:** дозволяють висловити якомога більшу кількість ідей за обмежений проміжок часу, обговорити та здійснити їх селекцію.

**Дискусії:** проходять за участю тренера, який виконує функцію модератора та координатора.

**Рольові ігри:** форма активізації здобувачів вищої освіти, за якої вони задіяні в різних ролях у процесі інсценізації презентації або в ухваленні рішень як безпосередні учасники подій.

**Презентації:** відбуваються у формі виступів перед аудиторією. Їх використовують для ораторського батлу, професійного позиціювання, подання досягнень у вигляді нового проекту тощо.

## **Опис результату тренінгу та форми їх подання (вимоги до звіту з тренінгу):**

Після виконання всіх ігрових вправ здобувач готує звіт за результатами роботи, у якому слід подати таке:

назва тренінгу;

викладач-тренер;

мета тренінгу;

назва тренінгу;

опис завдання тренінгу (мета, наявна база, ролі, правила);

виклад змісту тренінгу;

демонстрація результатів тренінгу (рисунок, схеми, фото та ін.);

виявлення проблемних місць, похибок тощо в межах тренінгу;

висновки: пропозиції щодо розв'язання та усунення проблем.

Хід і результати всіх виконаних завдань потрібно відобразити у звіті.

## **Вимоги до структури та оформлення звіту**

Загальний обсяг звіту з тренінгу становить 30 – 35 надрукованих на принтері сторінок (без урахування додатків); обсяг додатків – не більш ніж 10 сторінок.

### **Структура звіту з тренінгу:**

титульний аркуш (обсяг – 1 с., приклад оформлення наведено в додатку А);

зміст (обсяг – 1 с.).

розділ 1. Тренінг "Методи тестування та оцінки якості програмних систем" (обсяг – до 6 с.);

розділ 2. Тренінг "Інформаційні системи в організації та менеджменті ІТ-підприємств" (обсяг – до 5 с.);

розділ 3. Тренінг "Розподілені сховища даних" (обсяг – до 5 с.);

розділ 4. Тренінг "Хмарні обчислення" (обсяг – до 5 сторінок);

розділ 5. Тренінг "Високопродуктивні системи обробки та аналізу великих даних" (обсяг – до 5 сторінок);

розділ 6. Тренінг "Сучасні методології та середовища розроблення комп'ютерних інформаційних систем" (обсяг – до 5 сторінок).

висновки (обсяг – 1 с.);

перелік використаних джерел (обсяг – 1 с.);  
додатки (за потреби, обсяг – до 10 с.).

Загальними вимогами до тексту звіту є логічна послідовність викладення матеріалу, чіткість і конкретність викладення результатів роботи здобувача вищої освіти на кожному з тренінгів у межах таких складових:

назва тренінгу;

викладач, який провів тренінг;

усі складові, що наведені в пункті відповідних тренінгів "Підготовка та презентація результатів роботи (вимоги до звіту з тренінгу)".

Матеріали звіту скріпляють у теку-швидкозшивач.

Матеріал, наведений у звіті, викладають у безособовій формі.

У тексті звіту потрібно дотримуватися єдиної термінології. Вона не має бути перевантаженою малоінформативним матеріалом. Під час використання статистичних даних, проведення аналізу, наприклад, процесу вибору інструментального засобу для реалізації поставленого завдання тощо, слід посилатися на джерела інформації.

Звіт друкують з одного боку аркуша білого паперу формату А4 (210 × 297 мм) відповідно до цих методичних рекомендацій та вимог ДСТУ 3008-95 "Документація. Звіти в сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення" [2].

*Вимоги до форматування:*

гарнітура шрифту – Times New Roman;

кегель – 14;

міжрядковий інтервал – пропорційно 130 % (1,3 см);

поля: верхнє і нижнє – 2 см, лівє – 3 см, правє – 1,5 см;

у разі потреби використовують виділення напівжирним шрифтом;

курсив і підкреслення в тексті не використовують.

Мова звіту – українська. Для іноземних здобувачів вищої освіти, за їхнім бажанням і за погодженням із випусковою кафедрою, можливе використання іноземної мови.

Текст звіту має бути чітким, добре відредагованим, із формулюваннями, які не допускають неоднозначності їх тлумачення.

Абзацними відступами слід виділяти відокремлені за змістом частини тексту, пов'язані між собою загальною логікою викладення. Неправильний поділ тексту на абзаци заважає сприйняттю тексту.

Щільність тексту, контрастність і чіткість має бути однаковою. Усі цифри, знаки, лінії, літери мають бути чіткими й однаково чорними по всьому звіту.

### **Нумерація сторінок**

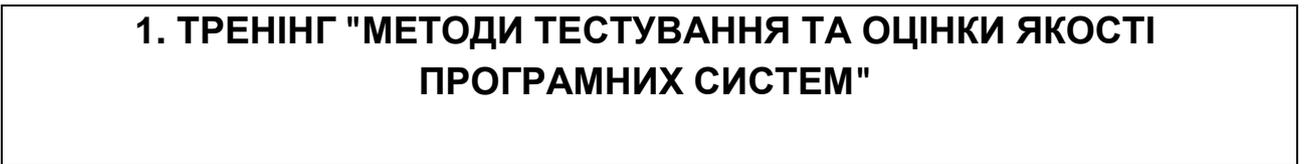
Сторінки "ТИТУЛЬНА СТОРІНКА" та "ЗМІСТ", що входять до загальної нумерації сторінок звіту, не нумерують. Номер сторінки проставляють арабськими цифрами в правому верхньому куті сторінки без символу "№" і крапки наприкінці. Сторінки звіту слід нумерувати арабськими цифрами, дотримуючись наскрізної нумерації по всьому тексту. Ілюстрації й таблиці, розташовані на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок. На них проставляють номер сторінки.

Структурні елементи "ЗМІСТ", "ВИСНОВКИ", "СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ" та "ДОДАТКИ" не мають порядкового номера. Приклад неправильної нумерації: "1. ЗМІСТ".

Кожен зі структурних елементів звіту починають із нової сторінки.

### **Оформлення заголовків**

Заголовки структурних елементів друкують на новій сторінці, великими літерами посередині рядка, виділяють напівжирним шрифтом без підкреслення та без крапки наприкінці (рис. 1). Наприклад:



**1. ТРЕНІНГ "МЕТОДИ ТЕСТУВАННЯ ТА ОЦІНКИ ЯКОСТІ  
ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ"**

Рис. 1. Приклад оформлення заголовка у звіті з тренінгу

Назви тренінгів та їхніх підрозділів (як підрозділи можна відокремити ігрові вправи) повинні мати пронумеровані заголовки.

Підрозділи слід нумерувати в межах кожного тренінгу, наприклад: "1.2." – другий підрозділ (тобто ігрова вправа) першого тренінгу. Між заголовком (підзаголовком або пунктом) і текстом має бути один пустий рядок, який відділяє заголовок від підзаголовка, підзаголовка під пункту.

Заголовки підрозділів друкують малими літерами (із першої великої) та подають з абзацного відступу, який має дорівнювати 1,27 см. Наприкінці заголовка та підзаголовка крапку не ставлять.

Абзацний відступ має бути однаковим по всьому тексту звіту.

Назву наступного підрозділу тренінгу та початок його тексту розташовують на тій самій сторінці, де закінчується попередній підрозділ.

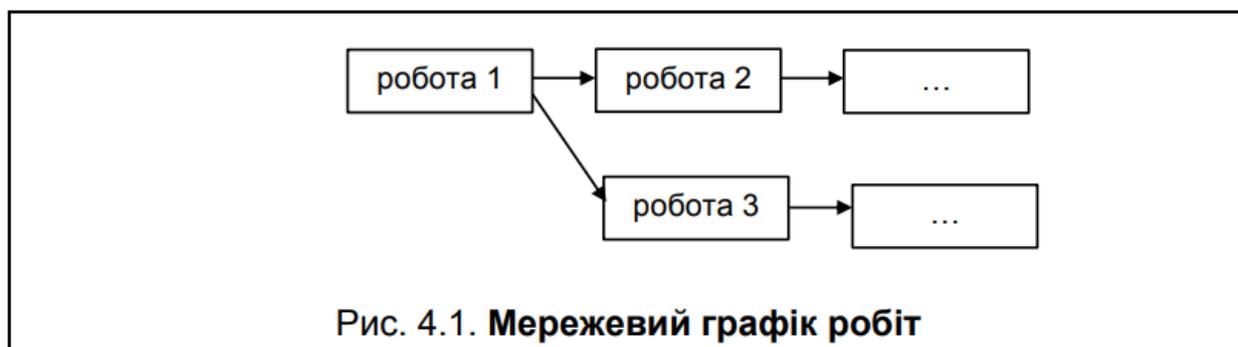
*Примітка.* Не можна розміщувати назву розділу тренінгу та його підрозділу в нижній частині сторінки, якщо після нього подано тільки один рядок тексту.

У межах назви підзаголовок або пункту переноси слів не допускають.

### Ілюстрації

Ілюстрації (рисунок, діаграма, фото, графік, схеми тощо) розташовують безпосередньо після тексту, у якому їх згадують уперше, або на початку наступної сторінки. Їх відділяють пустими рядками до та після ілюстрації й після назви ілюстрації.

На всі ілюстрації в тексті мають бути посилання. Посилання на ілюстрацію роблять таким чином: "Мережевий графік робіт наведено на рис. 4.1". Номер ілюстрації складається з номера тренінгу та порядкового номера ілюстрації в межах цього тренінгу, розділених крапкою. Наприклад, перша ілюстрація четвертого тренінгу повинна мати підпис, який відділяють пустим рядком до і після підпису (рис. 2).



### Рис. 2. Приклад подання ілюстрації у звіті з тренінгу

Під ілюстрацією може бути (у разі потреби) роз'яснювальна інформація.

Якщо ілюстрацію створено не самостійно здобувачем вищої освіти, то слід надати посилання на джерело, із якого її запозичено.

Якщо в тексті розміщують досить великий рисунок, рекомендовано подавати його не в основному тексті, а в додатках.

Ілюстрації, подані в додатках, мають номер, що складається з великої літери, яка позначає додаток, та номера ілюстрації в межах додатка. Наприклад, якщо ілюстрацію подано в додатку А, то вона має такий підпис: "Рис. А.1. Назва рисунка".

### **Додатки**

Після останньої сторінки списку використаної літератури перед додатками потрібно розмістити чистий аркуш паперу, на якому посередині великими літерами надрукувати слово "ДОДАТКИ". У змісті роботи треба вказувати тільки першу сторінку додатків.

Додатки позначають послідовно великими літерами алфавіту, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь.

У додатках розміщують матеріали, які:

є необхідними для повноти звіту, але вміщення їх в основну частину може змінити упорядковане та логічне подання роботи;

через великий обсяг, специфіку або форми подання матеріалу не можна внести в основну частину (наприклад, таблиці, діаграми, фото та ін.), на них мають бути посилання у відповідних розділах звіту;

роздруковані комп'ютерні ілюстрації;

додаткові ілюстрації тощо.

Кожен із додатків починається з нового аркуша та має заголовок. Заголовок додатка друкують посередині аркуша на наступному рядку після його позначення (рис. 3):

Додаток А
Назва додатка

**Рис. 3. Приклад подання заголовка в додатку звіту з тренінгу**

Якщо додаток має продовження, то слова "Продовження додатка" пишуть з абзацного відступу рядка з першої великої літери, указуючи номер додатка і номер рисунка, таблиці або формули, наприклад, "Продовження додатка А", "Продовження рис. В.1".

### **Таблиці**

Таблиці потрібно розташовувати після першого згадування про них

або на наступній сторінці звіту. Відстань від тексту до таблиці – один рядок. Приклад оформлення таблиці наведено на рис. 4:

Таблиця 3.1

**Назва таблиці**


**Рис. 4. Приклад оформлення таблиці у звіті з тренінгу**

Саму таблицю та її назву відокремлюють пустими рядками від основного тексту, назву таблиці оформлюють напівжирним шрифтом. На всі таблиці мають бути посилання.

Таблиці нумерують арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах кожного розділу звіту, за винятком таблиць, що наводять у додатках. Номер таблиці складається з номера розділу звіту та порядкового номера таблиці в межах цього розділу, розділених крапкою, наприклад: "Таблиця 3.1" – перша таблиця у третьому розділі звіту.

Назву таблиці друкують напівжирним шрифтом посередині рядка малими літерами, крім першої великої. Наприкінці назв таблиць крапки не ставлять.

Якщо таблиця не вміщується на одному аркуші, після головки вона повинна мати рядок із номерами колонок. У разі перенесення на інший аркуш головку таблиці не дублюють, замість неї розміщують тільки рядок із номерами колонок. Друкують слова "Продовження табл." та її номер (рис. 5).

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4

**Рис. 5. Приклад оформлення продовження таблиці у звіті з тренінгу**

Над останньою частиною таблиці друкують слова: "Закінчення табл." та її номер (рис. 6).

Закінчення табл. 3.1

1	2	3	4

Рис. 6. Приклад оформлення закінчення у таблиці звіту з тренінгу

Текст у таблицях друкують розміром 14, в окремих випадках може бути використано шрифт розміром 12.

### Формули

Формули розташовують безпосередньо після тексту, у якому їх згадують; відокремлюють від тексту пустими рядками до та після наведення.

Формули розміщують посередині рядка та нумерують у межах розділу звіту. Під текстом формули після пустого рядка має бути пояснення її змінних.

Перший рядок пояснення починають із нового рядка без абзацного відступу словом "де", без двокрапки. Пояснення значення кожного символу варто подавати з нового рядка. Пояснювальні символи друкують на однаковій відстані від краю аркуша, рівняючись за першим символом.

Номер формули складається з номера розділу звіту і порядкового номера формули, розділених крапкою, наприклад, формула (3.1) – перша формула третього розділу звіту.

### Посилання

Посилання в тексті наводять у міру опису матеріалу джерела. Посилання має бути у квадратних дужках із зазначенням порядкового номера джерела в списку використаної літератури. Номер сторінки вказувати не треба. Наприклад: "Опис вербальних методів наведено в [12]".

Якщо джерел декілька, посилання оформлюють так: [2 – 4].

Якщо цитують певне правило, подають конкретне визначення поняття тощо, потрібно вказати, на якій сторінці першоджерела воно

міститься: [8, с. 214], або з яких сторінок наведено інформацію: [8, с. 112–114].

Можна посилатися на розділи звіту (тренінги), підрозділи (ігрові вправи), ілюстрації, таблиці, формули, додатки, указуючи їхні номери. Наприклад: "у розділі 1", "див. підрозділ 1.4", "на рис. 1.2" або "(див. рис. 1.2)", "у табл. 3.2" або "(див. табл. 3.2)", "за формулою (3.1)" або "(див. формулу 3.1)", "у додатку А" або "(додаток А)".

Ті самі правила оформлення посилань стосуються таблиць і формул, наведених у тексті звіту та в додатках. Якщо елементи, на які дають посилання, розташовані в додатках, форма повторного посилання буде такою: "див. рис. А.1", "див. табл. Б.2", "див. формулу В.1".

### **Список використаних джерел**

Список джерел, на які посилаються у звіті, наводять після висновків до всього звіту з нової сторінки.

Відомості про літературу, уміщену до списку, потрібно давати згідно з вимогами ДСТУ ГОСТ 7.1:200 6 (ГОСТ 7.1– 2003, IDT) "Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання".

Кількість джерел має бути не менш ніж 10-12. Електронні ресурси разом з іншими джерелами наводять за алфавітом. Першочергово розміщують тільки закони, акти, накази. Іншомовні джерела подають наприкінці, також за алфавітом.

Після того, як текст розділів завершено, рекомендують перевірити закінчення всіх рядків. Для того щоб гарантовано розмістити елементи тексту на одному і тому самому рядку, використовують нерозривний пробіл за допомогою комбінації клавіш <Ctrl> + <Shift> + <Space>.

У разі наявності в тексті звіту або додатках описки чи графічної неточності її можна виправити підчищенням або зафарбуванням білою фарбою з нанесенням на цьому місці виправленого тексту. У межах звіту допускають не більш ніж 3 – 5 виправлень.

## **Порядок захисту та оцінювання звіту**

Після закінчення останнього тренінгу здобувач вищої освіти має оформити звіт із комплексного тренінгу та протягом трьох днів надати його в роздрукованому та скріпленому вигляді на випускову кафедру.

Звіт із тренінгу має відповідати принципам академічної доброчесності. Особа, відповідальна за перевірку на академічний плагіат, призначена рішенням випускової кафедри, здійснює перевірку звіту з тренінгу за допомогою програмно-технічних засобів перевірки на ознаки плагіату, які є у відкритому доступі в мережі "Інтернет".

Оцінювання звіту з комплексного тренінгу здійснює керівник комплексного тренінгу за кожним із тренінгів за даними звіту та практичними результатами, поданими йому для перевірки в електронному варіанті (на тренінгу оговорюють форму подання практичних результатів).

Кожний тренінг оцінюють окремо: від 60 до 100 балів.

Максимальна оцінка за результатами комплексного тренінгу становить 100 балів; мінімальна оцінка – 60 балів.

Загальну оцінку (ЗО) за комплексний тренінг розраховують за формулою:

$$ЗО = ((T1 + T2 + T3 + T4 + T5 + T6) / K) + B, \quad (1)$$

де T1, T2, T3, T4, T5, T6 – оцінки за розділи звіту з кожного з тренінгів, що виставляють на титульному аркуші комплексного звіту поряд із підписом викладача-тренера;

K – кількість тренінгів;

B – бонус у розмірі трьох балів за своєчасність надання звіту.

*Примітка.* Якщо тренінгу немає у звіті та здобувачем вищої освіти не надано викладачу результатів його виконання, такий тренінг визначають як невиконаний, і він отримує оцінку 0 балів.

## Рекомендована література

### Основна

1. Ділові ігри [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://pidruchniki.com/16850303/pedagogika/dilovi\\_igri](http://pidruchniki.com/16850303/pedagogika/dilovi_igri).
2. ДСТУ 3008-2015. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. – На заміну ДСТУ 3008-95 ; чинний від 2017-07-01. – Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2016. – 31 с.
3. ДСТУ 7157:2010. Інформація та документація. Видання електронні. Основні види та вихідні відомості. – Вперше ; чинний від 2010-07-01. – Київ : Держспоживстандарт України, 2010. – 20 с.
4. Методи та системи штучного інтелекту : навч. посіб. / В. Г. Фратавчан, Т. М. Фратавчан, Т. О. Лукашів, Ю. А. Літвінчук. – Чернівці : ЧНУ, 2023. – 114 с.
5. Мінухін С.В. Дослідження продуктивності кластера Apache Spark на платформі Azure для методів машинного навчання [Електронний ресурс] / С. В. Мінухін // Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. – 2020. – № 1(63). – С. 81–88. – Режим доступу : <https://doi.org/10.30748/zhups.2020.63.11>.
6. Минайленко Р. М. Паралельні та розподілені обчислення : навч. посіб. / Р. М. Минайленко. – Кропивницький : Вид. Лисенко В. Ф., 2021. – 153 с.
7. Пушкар О. І. Методологія та організація наукових досліджень: навч. посіб. [Електронний ресурс] / О. І. Пушкар; Харків. нац. екон. ун-т ім. С. Кузнеця. – Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020. – 866 с. – Режим доступу : <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/23346>.
8. Субботін С О. Нейронні мережі : теорія та практика : навч. посіб. / С. О. Субботін. – Житомир : Вид. О. О. Євенок, 2020. – 184 с.
9. Сучасні інформаційні технології і системи : монографія [Електронний ресурс] / В. П. Бурдаєв, Н. Г. Аксак, М. В. Кушнар'єв та ін.; за заг. ред. В. С. Пономаренка. – Харків : Стиль-іздат, 2021. – 182 с. – Режим доступу : <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/25920>.
10. Сучасні інформаційні технології та системи : монографія [Електронний ресурс] / Н. Г. Аксак, Л. Е. Гризун, С. В. Мінухін [та ін.] ; за заг. ред. В. С. Пономаренка. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2022. – 270 с. – Режим доступу : <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/29233>.

11. Талах М. В. Технології обробки Big Data. Навчальний посібник / М.В. Талах. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2024. – 454 с.

12. Ткаліченко С. В. Штучні нейронні мережі : навч. посіб. / С. В. Ткаліченко. – Кривий Ріг, 2023. – 150 с.

13. Minukhin S. Analyzing Performance of Apache Spark MLlib with Multinode Clusters on Azure HDInsight: Spark-Perf Case Study [Electronic resource] / S. Minukhin, N. Brynza, D. Sitnikov // ISDMCI 2020: Lecture Notes in Computational Intelligence and Decision Making. pp 114–134. – Access mode : DOI:10.1007/978-3-030-54215-3\_8.

### **Додаткова**

14. Башкір О. Реалізація принципів академічної доброчесності в закладах вищої освіти України / О. Башкір // Освітологічний дискурс. – 2021. – Вип. 2 (33). – С. 77 – 90.

15. ДСТУ ISO/IEC 25022:2019 (ISO/IEC 25022:2016, IDT) Інженерія систем і програмних засобів. Вимоги до якості систем програмних засобів та їхнього оцінювання (SQuaRE). Вимірювання якості під час застосування: чинний з 01.01.2020. – Київ : УкрНДНЦ.

16. ДСТУ ISO/IEC 25023:2019. Інженерія систем і програмних засобів. Вимоги до якості систем програмних засобів та їхнього оцінювання (SQuaRE). Вимірювання якості систем та програмних продуктів: чинний з 01.11.2019. Київ : УкрНДНЦ.

17. Пономаренко І. В. Бізнес-аналітика як ефективний інструмент обробки даних / І. В. Пономаренко, А. В. Телеус // Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку. – 2020. – № 23. – С. 64–70.

18. Скорін Ю. І. Сучасні інтерактивні методи навчання в галузі алгоритмізації та тестування програмного забезпечення як концепція підвищення ефективності навчального процесу [Електронний ресурс] / Ю. І. Скорін, О. В. Щербаков // Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету : зб. наук. пр. – Харків : ХНАДУ, 2021. – Вип. 94. – С. 232–236. – Режим доступу : <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/26651>.

19. Hrabovskyi, Y., Improving the technology for constructing a software tool to determine the similarity of raster graphic images / Y. Hrabovskyi, D. Bondarenko, I. Kobzev // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2024. – № 1(2 (127)). – P. 16–25.

20. Hrabovskyi Y. M., Methods of development of mobile application graphic design for remote interaction with patients / Y. M. Hrabovskyi, P. G. Kots // Наукові записки Української академії друкарства. – 2023. – № 2 (67). – С. 93–106.

21. Starkova O. Providing software support for economic analysis / [Electronic resource] / O. Starkova, D. Bondarenko, Y. Hrabovskyi // Technology Audit and Production Reserves. – 2023. – № 5/2(73). – P. 34–39.  
– Access mode :  
<http://www.repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/30456>.

### **Інформаційні ресурси**

22. ДСТУ ISO/IEC/IEEE 16326:2015 Розроблення систем та програмного забезпечення. Процеси життєвого циклу. Керування проектами (ISO/IEC/IEEE 16326:2009, IDT) [Електронний ресурс]. – [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=67052](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=67052)

23. The Object Management Group. Document Access Page. [Electronic resource]. – Access mode :  
<http://www.omg.org/technology/documents/formal/uml.htm>

# Додатки

Додаток А

**Приклад оформлення титульного аркуша звіту**

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ**

**КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

## **Звіт із комплексного тренінгу**

Виконав (-ла): здобувач (-ка) вищої освіти  
другого року навчання  
спеціальності 122 "Комп'ютерні науки"  
освітньої програми "Комп'ютерні науки"  
групи (шифр групи)  
Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Керівник комплексного тренінгу:  
посада, науковий ступень, учене звання  
Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Харків – 20...

## Зміст

Вступ.....	3
1. Тренінг "Методи тестування та оцінки якості програмних систем".....	7
2. Тренінг "Інформаційні системи в організації та менеджменті ІТ-підприємств".....	17
3. Тренінг "Розподілені сховища даних".....	24
4. Тренінг "Хмарні обчислення".....	35
5. Тренінг "Високопродуктивні системи обробки та аналізу великих даних".....	43
6. Тренінг "Сучасні методології та середовища розроблення комп'ютерних інформаційних систем".....	52
Вимоги до структури та оформлення звіту.....	60
Порядок захисту та оцінювання звіту.....	67
Рекомендована література.....	69
Додатки.....	72

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**Комплексний тренінг : методичні рекомендації до виконання для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 "Комп'ютерні науки" освітньої програми "Комп'ютерні науки" другого (магістерського) рівня**

*Самостійне електронне текстове мережеве видання*

Укладачі: **Мінухін Сергій Володимирович**  
**Грабовський Євген Миколайович**

Відповідальний за видання *Д.О. Бондаренко*

Редактор *Н. Г. Войчук*

Коректор

План 2025 р. Поз. № 107 ЕВ. Обсяг 74 с.

---

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Науки, 9-А

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру ДК № 4853 від 20.02.2015 р.*