

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

(освітній ступінь)

Кафедра інформаційних технологій

«Затверджую»

Голова ЦМР факультету автоматизації і
інформаційних технологій

Олександр ТЕРЕНТЬЄВ/

_____ 2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

ОК 26 «ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ»

(шифр та назва освітньої компоненти)

Шифр	назва спеціальності, освітньої програми
122	Комп'ютерні науки, «Інформаційні управляючі системи і технології»

Мова викладання: українська

Розробник:

Ілля САЧЕНКО, кандидат технічних наук, доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій
Протокол № **13** від **«25» червня 2024 року**

Завідувачка кафедри ІТ

(підпис)

Тетяна ГОНЧАРЕНКО

Схвалено гарантом освітньої програми **«Інформаційні управляючі системи і технології»**

Гарант ОП

(підпис)

Олександр ПОПЛАВСЬКИЙ

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності **122**
«Комп'ютерні науки».

Протокол № **3** від **«28» червня 2024 року.**

Анотація. Мета та завдання освітньої компоненти

Пререквізити: “Стандартизація в інформаційних системах”, “Теорія алгоритмів”, “Дослідження операцій”, “ІТ управління бізнес-процесами”, “Інтелектуальний аналіз даних”, “Інженерна графіка”.

Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни: <https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=289>

Мета освітньої компоненти: придбання студентами, які навчаються за спеціальністю «Комп’ютерні науки» базової профільюючої підготовки за фахом, надання теоретичних знань та практичних навичок в предметній області проектування інформаційних систем. Здобуті знання з освітньої компоненти повинні стати базою вивчення дисциплін професійно – орієнтованого циклу.

Робоча програма містить витяг з робочого навчального плану, мету вивчення, компетентності, які має опанувати здобувач, програмні результати навчання, дані щодо викладачів, зміст курсу, тематику практичних занять, вимоги до виконання індивідуального завдання, шкалу оцінювання знань, вмінь та навичок здобувача, роз’яснення усіх аспектів організації освітнього процесу щодо засвоєння освітньої компоненти, список навчально-методичного забезпечення, джерел та літератури для підготовки до лабораторних занять та виконання індивідуальних завдань. Електронне навчально-методичне забезпечення дисципліни розміщено на Освітньому сайті КНУБА (<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=289>). Також програма містить основні положення щодо політики академічної доброчесності та політики відвідування аудиторних занять.

Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Зміст компетентності
Інтегральна компетентність	
ІК	Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп’ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності	
ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК 3	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК 6	Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
ЗК 7	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК 9	Здатність працювати в команді.
ЗК 11	Здатність приймати обґрунтовані рішення.
ЗК 12	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
Фахові компетентності	

СК 1	Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування
СК 2	Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.
СК 3	Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.
СК 4	Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.
СК 12	Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.
СК 15	Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування.

Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Програмні результати
ПР 2	Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.
ПР 3	Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.
ПР 4	Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.

ПР 9	Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.
ПР 15	Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.

Зміст курсу

Змістовний модуль 1

Лекція №1

1. Призначення, завдання, функції, класифікація ІС
 - 1.1 Завдання і функції ІС
 - 1.2 Класифікація ІС
 - 1.2.1 Класифікація систем за рівнем та сферою діяльності
 - 1.2.2 Класифікація систем за засобами вирішення інформаційної проблеми
 - 1.2.3 Класифікація систем за характером збереженої інформації
 - 1.2.4 Класифікація систем за масштабом
 - 1.2.5 Класифікація систем за сферою обслуговування
 - 1.2.6 Класифікація систем в залежності від сфери застосування

Лекція №2

2. Корпоративні інформаційні системи
 - 2.1 Основні характеристики сучасних КІС
 - 2.2 Поділ корпоративних інформаційних систем на класи
 - 2.2.1 Системи ERP (Enterprise Resource Planning System)
 - 2.2.2 Системи CRM (Customer Relationship Management System)
 - 2.2.3 Системи MES (Manufacturing Execution System)
 - 2.2.4 Системи WMS (Warehouse Management System)
 - 2.2.5 Система EAM (Enterprise Asset Management)
 - 2.2.6. Система HRM (Human Resource Management)

Лекція №3-4

3. Життєвий цикл ІС та його структура
 - 3.1 Поняття життєвого циклу системи
 - 3.2 Стадії та етапи життєвого циклу системи
 - 3.3 Найбільш поширені стандарти регламентації ЖЦ ІС
 - 3.4 Основні процеси життєвого циклу ПЗ
- 4.1 Аналіз та формування вимог до системи (формування концепції)
- 4.2 Формування головних вимог до системи

Змістовний модуль 2

Лекція №5

- 5. Моделі життєвого циклу інформаційної системи
- 5.1 Каскадна модель життєвого циклу інформаційної системи
 - 5.1.1 Головні етапи каскадної моделі
 - 5.1.2 Переваги каскадної моделі
 - 5.1.3 Недоліки каскадної моделі
 - 5.1.4 Область застосування
- 5.2 Спіральна модель життєвого циклу
 - 5.2.1 Переваги спіральної моделі
 - 5.2.2 Недоліки спіральної моделі
- 5.3 Поетапна (ітераційна) модель з проміжним контролем
 - 5.3.1 Переваги поетапної (ітераційної) моделі
 - 5.3.2 Основні недоліки поетапної (ітераційної) моделі
- 5.4 Гнучке розроблення програмного забезпечення Agile
 - 5.4.1 Переваги Agile
 - 5.4.2 Недоліки Agile впливають з його переваг

Лекція №6

- 6. Технічне завдання. Технічний проєкт
- 6.1 Місце технічного завдання в життєвому циклі АС
- 6.2 Склад і зміст технічного завдання
- 6.3 Ескізний проєкт та технічний проєкт ІС

Змістовний модуль 3

Лекція №7

- 7. Сучасні методології проєктування інформаційних систем
- 7.1 Методологія RAD
 - 7.1.1 Головні особливості методології RAD
 - 7.1.2 Головні засади методології RAD
 - 7.1.3 Об'єктно-орієнтований підхід у методології RAD
 - 7.1.4 Візуальне програмування і методологія RAD
 - 7.1.5 Подієве програмування і методологія RAD
 - 7.1.6 Життєвий цикл інформаційної системи за методологією RAD
 - 7.1.7 Обмеження методології RAD
- 7.2 Методологія RUP
 - 7.2.2 Підходи RUP
- 7.3 Стандарти проєктування інформаційних систем. Методологія CDM
 - 7.3.1 Стандарти та методики
 - 7.3.2 Методика CDM фірми Oracle
 - 7.3.3 Структура життєвого циклу згідно з методологією CDM
 - 7.3.4 Особливості методики CDM

Лекція №8

8. Уніфікована мова візуального моделювання Unified Modeling Language

8.1 Синтаксис і семантика основних об'єктів. UML Класи

8.1.1 Діаграма класів

8.1.2 Діаграми використання

8.1.3 Діаграми послідовностей

8.1.4 Діаграми станів

8.1.5 Діаграми діяльності

8.1.6 Діаграми компонентів

Лекція №9

9. Дослідна експлуатація і введення в дію інформаційних систем

9.1 Етапи впровадження ІС

9.2 Супроводження і модернізація інформаційних систем

Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	К-сть годин	К-сть балів
Змістовний модуль 1		6	20
1	Класифікація інформаційних систем	2	6
2	Аналіз проблем інформаційної системи .	2	6
3	Моделі життєвого циклу інформаційної системи.	2	8
Змістовний модуль 2		6	20
4	Технічне завдання / Завдання на проектування	2	6
5	Методології проектування інформаційних систем	2	6
6	Уніфікована мова візуального моделювання Unified Modeling Language	2	8
Змістовний модуль 3		8	20
7	Відповідно до обраної теми (підсистеми) навчального проекту провести дослідження інноваційних рішень виробників обладнання систем автоматизації та диспетчеризації. Надати рекомендований перелік обладнання.	4	10
8	Розробити структуру, схему підсистему та схему вхідних та вихідних потоків даних.	4	10
Разом		20	60

Розподіл годин самостійної роботи здобувачів

№	Вид роботи	Кількість годин	Форми звітності
1	Опрацювання лекційного матеріалу	10	конспекти лекцій
2	Підготовка до лабораторних занять	20	усні відповіді та виконання лабораторних завдань
3	Опрацювання тем, винесених на самостійну підготовку	18	робота на лабораторних заняттях та виконання творчих завдань
4	Робота з інтернет-ресурсами	14	індивідуальні завдання, підготовка до РГР та лабораторних занять
5	Виконання РГР	12	Захист роботи
6	Підготовка до заліку	6	Залік
	Разом за семестр	80	

Індивідуальне завдання: РГР

Вибір завдання. Розробка проекту системи автоматизації і диспетчеризації внутрішніх інженерних систем. Задача та захист. Виконання РГР відповідно до обраної теми (підсистеми) навчального проекту темою для закріплення теоретичних знань і практичних навичок

Структура розрахунково-графічної роботи, розподіл часу та балів

	Структура розрахунково-графічної роботи	Години	Бали
1	Завдання повинно включати: 1. Аналіз предметної області та постановка задачі 2. Теоретичний опис моделей, методів та інструментів забезпечення якості 3. Розробка та тестування програмних модулів 4. Написання пояснювальної записки 5. Підготовка презентації 6. Публічний захист	12	30
	Разом	12	30

Теми для розрахунково-графічної роботи

Теми для розрахунково-графічної роботи можна обрати на сторінці електронного навчально-методичного комплексу дисципліни: <https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=289>

Шкала оцінювання індивідуальної роботи

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
відмінно	30	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел за освітньою компонентою (не старше 2020 року), дотримання норм доброчесності)
	25	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел за освітньою компонентою (більшість з яких не старше 2020 року), дотримання норм доброчесності)
добре	22	виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел за освітньою компонентою (серед яких є такі, що не старше 2020 року), дотримання норм доброчесності)
	20	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)
задовільно	18	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел за освітньою компонентою, дотримання норм доброчесності)

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі поточного та підсумкового контролю (залік, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Політика щодо академічної доброчесності

Текст індивідуальної роботи може перевіряються на плагіат. Для цілей захисту індивідуальної роботи оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Здобувач, що пропустив заняття без поважних причин, опрацьовує матеріал самостійно.

Методи контролю

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: доповнення, опонування до виступу; участь у дискусіях; письмові завдання (тестові, індивідуальна робота), оформлені відповідно до вимог. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості умінь поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;

- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;

- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;

- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

РГР підлягає захисту Здобувачем на заняттях, які призначаються додатково.

РГР виконується у вигляді розрахунково-пояснювальної записки, яка повинна мати обсяг від 50 сторінок А4 тексту (кегель Times New Roman, шрифт 14, інтервал 1,5), включати план, структуру основної частини тексту відповідно до плану, висновки і список літератури, складений відповідно до ДСТУ 8302:2015. Можна також помістити словник базових понять до теми.

Література, що рекомендується для виконання РГР, наведена у цій робочій програмі.

Також як виконання РГР за рішенням викладача може бути зарахована участь Здобувача у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст РГР подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від Здобувача доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих лабораторних занять та позитивні оцінки за курсову роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та підсумкового контролю. Під час поточного контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

**Розподіл балів для дисципліни
з формою контролю залік**

Поточне оцінювання			РГР	Залік	Сума балів
Змістові модулі					
1	2	3			
20	20	20	30	10	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
74-81	C	
64-73	D	Задовільно
60-63	E	
35-59	FX	Не зараховано з можливістю повторного складання
<u>0-34</u>	F	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

Методичне забезпечення дисципліни

Підручники:

1. Зінов'єва О.Г. Використання CASE-засобів для проектування інформаційних систем. Українські студії в європейському контексті. 2023. № 7. С.220-227. [електронний ресурс] - режим доступу: http://obrii.org.ua/usec/storage/article/Zinovieva_2023_220.pdf
2. Richards M. Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach / M. Richards, N. Ford. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2020. – 432 p. [електронний ресурс] - режим доступу: <https://mrce.in/ebooks/Software-Fundamentals%20of%20Software%20Architectur e.pdf>
3. Hoffer, J. A., George, J. F., & Valacich, J. S. Modern Systems Analysis and Design. 9th ed. Pearson. 2020. – p. 528. [електронний ресурс] - режим доступу: https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781292351636_A41458095/preview-9781292351636_A41458095.pdf
4. John Gallaugh Information Systems: A Manager's Guide to Harnessing Technology. 2015. – p. 454. [електронний ресурс] - режим доступу: https://my.uopeople.edu/pluginfile.php/57436/mod_book/chapter/121629/BUS5114.Gallaugh.Information.Systems.A.Manager.Guide.to.Harness.Technology.pdf

Навчальні посібники:

1. Коваленко О. С., Л. М. Добровська. Проектування інформаційних систем: Загальні питання теорії проектування ІС (конспект лекцій). Навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 192с. [електронний ресурс] - режим доступу: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/c136860d-44cb-4f05-adaf-dcdd20830483/content>
2. Измайлова О. В. Проектування інформаційних систем: навч. посіб. Київ: КНУБА, 2022. 88 с. [електронний ресурс] - режим доступу: <http://surl.li/prdvmx>
3. Д.В. Лубко, С.В. Шаров Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб. / Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2019. 32 с. [електронний ресурс] - режим доступу: <http://www.tsatu.edu.ua/kn/wp-content/uploads/sites/16/knyha.-msshy-v-byblyotek u.pdf>

Додаткові джерела

1. Vatskel, V., Biloshchytskyi, A., Neftissov, A., Kuchanskyi, O., Andrashko, Y., Biloshchytska, S., Sachenko, I. Integrating machine learning and IoT into apiary management to optimize bee health and production (2024) Procedia Computer Science, 241, pp. 494-500. DOI: 10.1016/j.procs.2024.08.070
2. S. Dolhopolov, T. Honcharenko, I. Sachenko, and D. Gergi. Enhancing Urban Planning with LoRa and GANs: A Project Management Perspective. International Workshop "IT Project Management", Slovakia, Bratislava, 2024 (SCOPUS).

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85197256965&origin=inward&txGid=16a289c3b55d37f79c68b6a8aa03f3d1>

Конспекти лекцій:

1. Саченко І.А. Проектування інформаційних систем: конспект лекцій (електронний варіант). Київ.: КНУБА, 2024. 96 с.
2. Лубко Д. В., Шаров С. В. Напрямки використання інтелектуальних систем в освітньому процесі. Українські студії в європейському контексті: зб. наук. пр. 2021. №. 3. С. 305–310.

Методичні роботи:

1. Саченко І.А. Проектування інформаційних систем: Методичні вказівки в електронному вигляді до виконання лабораторних та практичних робіт для підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки» та 126 «Інформаційні системи і технології». Київ.: КНУБА, 2024. 22 с. [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=289>
2. Казакова Н.Ф., Штефан Н.З. Системний аналіз і проектування інформаційних систем: методичні вказівки до лабораторних занять (частина 2). Одеса, 2023. 134 с.

Інформаційні ресурси:

1. <http://library.knuba.edu.ua>
2. <http://org2.knuba.edu.ua>
3. Національна бібліотека імені В. І. Вернадського [Електронний ресурс] – режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
4. Основні етапи проведення реінжинірингу бізнес-процесів [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://library.if.ua/book/28/1899.html>