МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор
_____ Олександр ТАЛИЧ
«01» квітня 2025 р.

ПРОГРАМА
вступного іспиту до аспірантури

третього освітньо-наукового рівня
доктор філософії
за освітньо-науковою програмою
«Інформаційні системи і технології»
спеціальності F6 Інформаційні системи і технології
галузі знань F Інформаційні технології
на 2025 рік

Навчально-науковий інститут економіки, управління, права та інформаційних технологій

ПОЛТАВА - 2025

Програму вступного іспиту до аспірантури зі спеціальності за освітньо-науковою програмою «Інформаційні системи і технології» спеціальності F6 Інформаційні системи і технології галузі знань F Інформаційні технології для підготовки здобувачів вищої освіти за третім освітньо-науковим (доктора філософії) рівнем на 2025 рік розробили: доктор технічних наук, професор Поночовний Ю. Л., кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри Копішинська О. П., кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри Флегантов Л. О.

Програма розглянута і затверджена на засіданні ради з якості вищої освіти спеціальності «Інформаційні системи і технології»
протокол від «18» березня 2025 року №7.

Голова ради з якості вищої освіти спеціальності
«Інформаційні системи і технології» Олена КОПІШИНСЬКА

ЗМІСТ

ВСТУП.....4

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПІРАНТУРИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ.....6

ЗМІСТ ВСТУПНОГО ІСПИТУ В РОЗРІЗІ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН.....7

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФРМАЦІЇ.....12

ВСТУП

Вступний іспит як форма вступного випробування для вступу до аспірантури за освітньо-науковою програмою «Інформаційні системи і технології» спеціальності F6 Інформаційні системи і технології галузі знань F Інформаційні технології для підготовки здобувачів вищої освіти за третім освітньо-науковим (доктора філософії) рівнем передбачає перевірку фундаментальних загальнонаукових, спеціальних та практичних навичок зі спеціальності.

Метою вступного іспиту є з'ясування рівня систематизації та узагальнення теоретичних знань та практичних навичок самостійної роботи для розв'язання конкретних завдань в галузі інформаційних систем та технологій (ІСТ).

Завданням вступного іспиту є виявлення у здобувачів вищої освіти спеціальних знань і практичних навичок з комплексу спеціальних навчальних дисциплін та загальної підготовленості здобувача вищої освіти до наукової, науково-дослідної та освітньої діяльності.

Для вступників за третім освітньо-науковим (доктора філософії) рівнем за освітньо-науковою програмою «Інформаційні системи і технології» спеціальності F6 Інформаційні системи і технології галузі знань F Інформаційні технології такий комплекс включає наступні дисципліни:

- Програмні технології створення інформаційних систем;
- Технології обробки великих даних;
- Управління проєктами інформаційних систем.

При складанні вступного іспиту вступники повинні продемонструвати високий рівень фундаментальної та спеціальної підготовки, вміння вирішувати організаційно-технічні ситуації у процесі діяльності об'єкту дослідження.

Вступник повинен знати:

- досягнення науки і сучасного досвіду в області ІСТ;
- вимоги до етапів життєвого циклу сервіс-орієнтованих інформаційних систем;
- особливості проєктування інформаційних систем з урахуванням особливостей їх призначення, неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог;
- особливості математичних, інформаційних та комп'ютерних моделей об'єктів і процесів інформатизації;
- принципи сучасних технологій аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах;
- методи і засоби управління інформаційними ризиками на основі концепції інформаційної безпеки;
- вимоги до ІСТ на основі аналізу бізнес-процесів та аналізу потреб зацікавлених сторін;
- етапи аналізу даних для підтримки прийняття рішень з використанням сховищ даних.

Вимоги до здібностей і підготовленості вступників. Для успішного засвоєння освітньо-наукової програми підготовки за третім освітньо-науковим (доктора філософії) рівнем за освітньо-науковою програмою «Інформаційні системи і технології» спеціальності спеціальності F6 Інформаційні системи і технології галузі знань F Інформаційні технології вступники повинні мати ступінь вищої освіти Магістр та здібності до набуття відповідних інтегральної, загальних та спеціальних (фахових, предметних) компетентностей. Обов'язковою умовою є вільне володіння державною мовою.

Характеристика змісту програми. Програма вступного іспиту охоплює коло питань, які в сукупності характеризують вимоги до знань, умінь і навичок особи, яка бажає навчатись в Полтавському державному аграрному університеті з метою одержання третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти Доктор філософії за освітньо-науковою програмою «Інформаційні системи і технології» спеціальності F6 Інформаційні системи і технології галузі знань F Інформаційні технології.

Порядок проведення вступного іспиту до аспірантури визначається «Положенням про приймальну комісію Полтавського державного аграрного університету».

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПІРАНТУРИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

Для вступників передбачається виконання письмового вступного іспиту до аспірантури зі спеціальності, яке об'єктивно визначає їх рівень підготовки.

Вступний письмовий іспит до аспірантури зі спеціальності проводиться у вигляді письмових відповідей на поставленні запитання, що містяться у варіативних завданнях.

Екзаменаційні білети передбачають питання із визначених дисциплін. За відповідь предметна комісія зі спеціальності виставляє бали (максимум 200) за кожне питання, на основі чого розраховується середній бал за відповіді на всі питання.

Оцінювання здійснюється за бальною системою (табл. 1).

Таблиця 1

Система оцінювання іспиту зі спеціальності за 200-бальною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за 4-бальною шкалою	Пояснення
190-200	відмінно	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
182-189	добре	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
174-181		Добре (в цілому правильне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
164-173	задовільно	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
160-163		Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
100-159	незадовільно	Не достатньо (виконання не задовольняє мінімальним критеріям)

Приймальна комісія допускає до участі у конкурсному відборі для вступу на навчання вступників на основі раніше здобутого ступеня вищої освіти «Магістр», які при складанні вступного іспиту до аспірантури зі спеціальності отримали не менше 160 балів.

Тривалість вступного іспиту до аспірантури зі спеціальності – 2 години.

ЗМІСТ ВСТУПНОГО ІСПИТУ В РОЗРІЗІ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

ПРОГРАМНІ ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Основні поняття, історія розвитку та сучасний стан програмних технологій у сфері інформаційних систем. Компоненти інформаційних систем та їх взаємодія. Основні поняття: інформаційні системи, програмне забезпечення, життєвий цикл розробки ПЗ. Інструменти: діаграми UML, CASE-інструменти. Приклади використання: аналіз вимог до інформаційної системи з використанням діаграм UML.

Технології архітектури інформаційних систем. Принципи побудови архітектури інформаційних систем, включаючи монолітні, мікросервісні та інші архітектурні патерни. Інструменти та мови, що використовуються для проєктування архітектури ІС. Основні поняття: мікросервісна архітектура, монолітна архітектура, патерни проєктування ІС. Мови та інструменти: UML, ArchiMate, Enterprise Architect, Microsoft Visio. Приклади використання: розробка мікросервісної архітектури для електронної комерції.

Програмні технології баз даних та управління даними. Технології реляційних та нереляційних систем управління базами даних, мовами запитів (SQL, NoSQL). Основні поняття: реляційні бази даних, NoSQL бази даних, транзакції, нормалізація. Інструменти: MySQL, MongoDB, PostgreSQL. Приклади використання: використання MongoDB для зберігання JSON-документів.

Програмні технології розроблення клієнтської частини вебзастосувань. Інструменти та фреймворки для розроблення фронтенду, включаючи HTML, CSS, JavaScript та сучасні бібліотеки та фреймворки, такі як React, Angular, Vue.js. Основні поняття: HTML, CSS, JavaScript, SPA (Single Page Application), фреймворки фронтенду. Інструменти: React, Angular, Vue.js. Приклади використання: Створення інтерактивного SPA з використанням React.

Програмні технології розробки серверної частини вебзастосувань. Характеристика мов програмування (Java, Python, Node.js) та фреймворків (Spring, Django, Express.js), що застосовуються для створення серверної логіки вебдодатків. Основні поняття: серверні мови програмування, RESTful API, фреймворки бекенду. Інструменти: Node.js, Django, Spring. Приклади використання: Розробка RESTful API для мобільного додатку з використанням Express.js.

Програмні технології API вебсервісів. Розробка вебсервісів із використанням RESTful та GraphQL API. Технології створення, документування та тестування API. Основні поняття: SOAP, REST, RESTful API, GraphQL API. Інструменти: Swagger, Postman. Приклади використання: створення й документування RESTful API за допомогою Swagger.

Програмні технології безпеки інформаційних систем. Методи забезпечення безпеки інформаційних систем, включаючи аутентифікацію, авторизацію, шифрування даних та захист від загроз. Основні поняття: шифрування, аутентифікація, авторизація, захист від SQL ін'єкцій. Інструменти:

OpenSSL, JWT. Приклади використання: застосування JWT для аутентифікації користувачів у веб-додатку.

Програмні технології тестування інформаційних систем. Підходи та інструменти для тестування програмного забезпечення, включаючи юніт-тестування, інтеграційне тестування, тестування навантаження та автоматизацію тестування. Основні поняття: юніт-тестування, інтеграційне тестування, автоматизація тестів. Інструменти: JUnit, Selenium, Cypress. Приклади використання: автоматизація тестування веб-інтерфейсу за допомогою Selenium.

Програмні технології розгортання інформаційних систем. Використання Docker, Kubernetes для контейнеризації та оркестрації мікросервісів, основи віртуалізації на рівні операційної системи. Основні поняття: віртуалізація, контейнеризація, Docker, Kubernetes. Інструменти: Docker, Kubernetes, VirtualBox. Приклади використання: розгортання мікросервісів у контейнерах Docker та їх оркестрація з Kubernetes.

Програмні технології DevOps та автоматизація процесів розробки. Практики DevOps для неперервної інтеграції (CI) та неперервного розгортання (CD) програмного забезпечення, включаючи автоматизацію та моніторинг. Основні поняття: неперервна інтеграція, неперервне розгортання, автоматизація процесів. Інструменти: Jenkins, GitLab CI, GitHub Actions. Приклади використання: налаштування CI/CD пайплайну з Jenkins для автоматичного тестування та розгортання коду.

Програмні технології хмарних обчислень та хмарних сервісів. Характеристики хмарних платформ (AWS, Google Cloud, Microsoft Azure) та сервісів (IaaS, PaaS, SaaS), використання хмарних ресурсів для розробки та розгортання додатків. Основні поняття: хмарні платформи, IaaS, PaaS, SaaS. Інструменти: AWS, Google Cloud Platform, Microsoft Azure. Приклади використання: розгортання веб-додатку на платформі як сервіс (PaaS) на Google Cloud.

Технології штучного інтелекту та машинного навчання у розробці інформаційних систем. Використання алгоритмів машинного навчання та штучного інтелекту для аналізу даних, прогнозування, автоматизації процесів. Основні поняття: алгоритми машинного навчання, нейронні мережі, глибоке навчання. Інструменти: TensorFlow, PyTorch, scikit-learn. Приклади використання: розробка системи рекомендацій на основі машинного навчання.

Програмні технології обробки великих даних. Технології та інструменти для обробки великих об'ємів даних, включаючи Hadoop, Spark, системи обробки потокових даних. Основні поняття: великі дані, обробка та аналіз великих обсягів даних, Hadoop, Spark. Інструменти: Apache Hadoop, Apache Spark, Apache Kafka. Приклади використання: аналіз великих даних з використанням Apache Spark для виявлення інсайтів.

Програмні технології управління проєктами та версіями. Методології та інструменти управління проєктами та контролю версій, включаючи Git, системи відслідковування завдань (Jira, Trello). Основні поняття: управління проєктами, контроль версій, Agile, Scrum, Git. Інструменти: Git, Jira, Trello. Приклади

використання: використання Git для контролю версій у командній розробці проєкту.

Використання LLM у створенні інформаційних процесів та систем. Принципи роботи та архітектура великих мовних моделей (LLM). Можливості та обмеження LLM у контексті інформаційних систем. Застосування LLM для автоматизації процесів обробки природної мови, аналізу даних, генерації контенту та програмного коду. Інструменти та бібліотеки для роботи з LLM (наприклад, TensorFlow, PyTorch, Hugging Face Transformers). Етичні та безпекові аспекти використання LLM. Основні поняття: великі мовні моделі, обробка природної мови, генерація тексту, аналіз даних, генерація коду. Інструменти: TensorFlow, PyTorch, Hugging Face Transformers. Приклади використання: розробка чат-ботів, автоматична генерація документації, аналіз настроїв у відгуках користувачів, генерація шаблонів коду, автоматичне створення тестових сценаріїв.

ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ВЕЛИКИХ ДАНИХ

Розуміння концепції великих даних. Розуміння великих даних. Концепції та термінологія. Характеристики великих даних. Чим технології великих даних відрізняються від традиційної бізнес-аналітики. Проблеми використання великих даних. Визначення еталонної архітектури. Обґрунтування використання архітектурних патернів.

Перехід до великих даних і питання планування. Організаційні передумови. Придбання даних. Конфіденційність. Безпека. Походження. Обмеження підтримки в реальному часі. Окремі проблеми з продуктивністю. Особливі вимоги до управління. Методологія. Хмари. Життєвий цикл аналітики великих даних.

Корпоративні технології та бізнес-аналітика для великих даних. Обробка транзакцій в реальному часі (OLTP). Аналітична обробка в реальному часі (OLAP). Вилучення, перетворення і завантаження (ETL). Сховища даних. Вітрини даних. Традиційна бізнес-аналітика. Бізнес-аналітика для великих даних

Концепції зберігання великих даних. Кластери. Файлові системи та розподілені файлові системи. База даних NoSQL. Шардінг (Sharding). Реплікація. Поєднання шардінга і реплікації. Теорема CAP. Принцип проєктування бази даних ACID. Принцип BASE.

Концепції обробки великих даних. Паралельна обробка даних. Розподілена обробка даних. Hadoop. Обробка робочих завдань. Кластер. Обробка в пакетному режимі. Обробка в режимі реального часу.

Технології зберігання великих даних. Дискові системи зберігання. Системи зберігання в оперативній пам'яті.

Основні методи аналізу великих даних. Кількісний аналіз. Якісний аналіз. Data Mining. Статистичний аналіз. Машинне навчання. Семантичний аналіз. Візуальний аналіз.

УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Етапи формування науки про управління проєктами. Визначення, сутність, основні елементи, ознаки та параметри проєкту. Класифікація проєктів за різними критеріями. Особливості проєктів в області IT. Завдання проєктного управління. Найвідоміші організації, які займаються стандартизацією інформації для проєктного менеджера. Трикутник управління як інструмент дотримання балансу між обмеженнями проєкту. Визначення цілей за методологією SMART.

Склад основних зацікавлених сторін проєкту. Функції та інтереси зацікавлених сторін проєкту. Визначення вимог до інформаційних систем на основі аналізу бізнес-процесів. Критерії та засоби визначення переваг інформаційних систем як предмету розробки та впровадження. Робота зі стейкхолдерами проєкту в області IT.

Моделі управління процесами розробки програмного забезпечення. Сутність поняття життєвого циклу проєкту розробки інформаційного продукту. Основні фази фреймворку SDLC. Характеристика найбільш популярних моделей життєвого циклу проєктів розробки та впровадження інформаційних систем: каскадна (водоспадна) модель, інкрементальна модель, спіральна модель та інші ітераційні моделі. Керівництво до зведення знань із програмної інженерії SWEBOK. Переваги і недоліки водоспадної моделі, ітераційних моделей. Алгоритм процесів управління за методологією SCRUM та основні принципи. Характеристика і принципи Kanban. Підходи до розробки програмного забезпечення за Agile. Agile як філософія ведення проєктів, спосіб мислення і методологія сучасного підходу в реалізації проєктів. Цінності Agile.

Життєвий цикл проєкту як фреймворк управління проєктами. Характеристика етапів життєвого циклу проєкту: ініціація, планування, реалізація, моніторинг та контроль, завершення. Створення опису і вихідної документації проєкту. Технічне завдання. Види робіт, які виконуються на різних стадіях життєвого циклу.

Основи планування. Методи планування проєктів. Три рівні планування проєктів та інструменти аналізу: SWOT-аналіз, матриця Ейзенхауера, діаграма Ганта та інші.

Характеристики робіт проєкту. Метод розподілу завдань Work breakdown structure (WBS) у проєкті, мережеві графіки. Декомпозиція робіт. Планування ресурсів. Оптимізація недостатньої кількості ресурсів.

Набір команди проєкту. Види команд. Розвиток і управління командою проєкту. Склад команди виконавця і функції в проєкті. Розподіл ролей в проєктах розробки програмного забезпечення за методом RACI-матриці. Лідерство під час реалізації проєкту. Комунікація в проєкті: відповідальність, рівні, часові проміжки, інструменти.

Оцінювання тривалості й вартості робіт і IT-проєктах. Оцінювання витрат і вигод у проєкті. Елементи управління фінансами в проєкті. Формування кошторису проєкту, розрахунок беззбитковості проєктів. Показники й критерії

ефективності проєктів інформаційних систем. Оцінювання ризиків проєкту. Ухвалення рішень. Закриття проєктів. Документація проєкту. Артефакти.

Огляд систем програмного забезпечення для управління проєктами. Аналіз світового та вітчизняного ринків програмного забезпечення, завдання, критерії вибору та визначення ефективності. Інструментарій програмного забезпечення управління проєктами.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФРМАЦІЇ

ПРОГРАМНІ ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Основні

1. Карпенко М. Ю. Технології створення програмних продуктів та інформаційних систем : навч. посібник / М. Ю. Карпенко, Н. О. Манакова, І. О. Гавриленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 93 с.

2. Гнатовська Г.А. Технологія створення програмних продуктів. Одеса, Одеський державний екологічний університет, 2015. 98 с.

3. Проєктування інформаційних систем: Загальні питання теорії проєктування ІС (конспект лекцій) : навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О. С. Коваленко, Л. М. Добровська. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 192 с.

Допоміжні

1. Моует Е. Використання Docker. Розробка та впровадження програмного забезпечення за допомогою технології контейнерів. (Using Docker: Developing and Deploying Software with Containers). ДМК Пресс, 2017. 354 с.

2. Чакон С., Штрауб Б. Git для професійного програміста. Prinr2print, 2017. 496 с.

3. Lars Vogel. Chapter 60. Bitbucket // Distributed Version Control with Git: Mastering the Git command line. Third Edition. Lars Vogel, 2014. С. 197-198. 242 с.

4. Merkel Dirk. Docker: lightweight Linux containers for consistent development and deployment (англ.) // Linux Journal. 2014. Vol. March, no. 239. Part. 2.

Інформаційні ресурси мережі Інтернет

1. Atlassian solutions. URL: https://www.atlassian.com/ (дата звернення: 15.03.2025)

2. Bitbucket - The code collaboration platform for modern software teams. URL: https://bitbucket.org/ (дата звернення: 15.03.2025)

3. Docker. URL: https://www.docker.com/ (дата звернення: 15.03.2025)

4. drawSQL - Design, visualize and collaborate on entity relationship diagrams for your databases. URL: https://drawsql.app/ (дата звернення: 15.03.2025)

5. Git – fast version control. URL: https://git-scm.com/ (дата звернення: 15.03.2025)

6. GitHub – Where the world builds software. URL: https://github.com/ (дата звернення: 30.03.2025)

7. GitLab – the DevOps Platform. URL: https://about.gitlab.com/ (дата звернення: 15.03.2025)

8. Jira Service Management. URL: https://www.atlassian.com/software/helpdesksoftware (дата звернення: 15.03.2025)

9. Kubernetes. URL: https://kubernetes.io/ (дата звернення: 15.03.2025)

10. PMBOK® Guide and Standards. URL: https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards (дата звернення: 30.03.2025)

11. The Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK Guide). URL: https://www.computer.org/web/swebok (дата звернення: 15.03.2025)

12. Trello. URL: https://trello.com/ (дата звернення: 15.03.2025)

13. Visual Studio Code. URL: https://code.visualstudio.com/ (дата звернення: 15.03.2025)

ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ВЕЛИКИХ ДАНИХ

Основні

1. Основи Big Data: Концепції алгоритми та технології / пер.з англ. Анатолія Гладуна; За наук.ред. Олексія Найди. Дніпро: «Баланс Бізнес Букс», 2018. 320 с.

2. Data Science для бізнесу. Як збирати, аналізувати і використовувати дані / Фостер Провост, Том Фоусет. Видавництво: "Наш Формат" 2019, 400 с.

3. Організація баз даних: навч. посіб. / О. Г. Трофименко, Ю. В. Прокоп [та ін.]. 2-ге вид., випр. і допов. Одеса : Фенікс, 2019. 246 с.

Допоміжні

1. Zaharia M. Spark: The Definitive Guide / M. Zaharia, B. Chambers. Sebastopol : O'Reilly Media Publ., 2017. 630 p.

2. Duvvuri S. Spark for data science / S. Duvvuri, B. Singhal. Birmingham-Mumbai : Packt Publ., 2016. 322 p.

3. Zečević P. Spark-in-action / P. Zečević M. Bonaći. – Shelter Island : Manning Publ., 2017. – 443 p.

4. Malak M.S. Spark GraphX in action / M. S. Malak, R. East. Shelter Island : Manning Publ., 2016. 262 p.

Інформаційні ресурси мережі Інтернет

1. Apache Spark (a project managed by the Apache Spark Committee). URL: https://projects.apache.org/project.html?spark (дата звернення: 15.03.2025).

2. Ubuntu. Comparing Red Hat OpenStack Platform and Canonical's Charmed OpenStack URL: https://ubuntu.com (дата звернення: 15.03.2025).

УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Основні

1. Дранишніков Л. В. Менеджмент проєктів програмного забезпечення: конспект лекцій. Дніпро: 2019. 123 с.

2. Автоматизована підтримка методології Microsoft Solutions Framework. *Posibniki.* URL: https://posibniki.com.ua/post-avtomatizovana-pidtrimka-metodologiio-microsoft-solutions-framework (дата звернення 01.03.2025).

3. Управління проєктами: навчальний посібник / Уклад.: Л. Є. Довгань, Г. А. Мохонько, І. П. Малик. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 420 с.

Допоміжні

1. 10 Difference Between Software Project and Normal Project. URL: https://teachmba.blogspot.com/2014/12/difference-between-software-project-and.html (дата звернення 01.03.2025).

2. A Full Overview of Business Process Management: URL: https://kissflow.com/bpm/business-process-management-overview/ (дата звернення 01.03.2025).

3. Beck, K. et al. (2001) The Agile Manifesto. Agile Alliance. URL: http://agilemanifesto.org/ (дата звернення 01.03.2025).

4. How to Do a SWOT Analysis for Your Small Business (with Examples): URL: https://www.wordstream.com/blog/ws/2017/12/20/swot-analysis (дата звернення 01.03.2025).

5. IT Project Management. URL: https://www.smartsheet.com/content-center/best-practices/project-management/projectmanagement-guide/project-management-IT (дата звернення 01.03.2025).

6. Jira Service Management. URL: https://www.atlassian.com/software/helpdesk-software (дата звернення 01.03.2025).

7. Managing Risks: A New Framework. *Harward Business Rewiew*. URL: https://hbr.org/2012/06/managing-risks-a-new-framework (дата звернення 01.03.2025)

8. Martin G. Moore. How to Make Great Decisions, Quickly. *Harward Business Rewiew*. URL: https://hbr.org/2022/03/how-to-make-great-decisions-quickly (дата звернення 01.03.2025).

9. Plan-Do-Check-Act (PDCA). Continually Improving, in a Methodical Way. URL: https://www.mindtools.com/pages/article/newPPM_89.htm (дата звернення 01.03.2025)

10. Olena Kopishynska, Yurii Utkin, Oleksandr Galych, Hanlar Makhmudov, Alla Svitlychna, Viktor Lyashenko. Case Method in the Study of Information Technologies and IT Project Management. Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics, 19(8), 198-211 (2021); https://doi.org/10.54808/JSCI.19.08.198.

Інформаційні ресурси мережі Інтернет

1. PMBOK® Guide and Standards. URL: https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards (дата звернення 01.03.2025)

2. Product Manager vs. Project Manager: What's the Difference? *Coursera*. https://www.coursera.org/articles/product-manager-vs-project-manager (дата звернення 01.03.2025).

3. Project Initiation Ultimate Guide: 6 Steps To Start Projects Right. *The Digital Project Manager*. URL: https://thedigitalprojectmanager.com/projects/pm-

methodology/project-initiation-guide-how-start-projects/ (дата звернення 01.03.2025).

4. Software Development Life Cycle (SDLC). URL: https://www.geeksforgeeks.org/software-development-life-cycle-sdlc/ (дата звернення 01.03.2025).

5. Strength, Weakness, Opportunity, and Threat (SWOT) Analysis. URL: https://www.investopedia.com/terms/s/swot.asp (дата звернення 01.03.2025).

6. The Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK Guide). URL: https://www.computer.org/web/swebok (дата звернення 01.03.2025).

7. The home of Scrum. URL: https://www.scrum.org (дата звернення 01.03.2025).

8. Worksection: Легке управління проєктами будь-якої складності. Вебсайт. URL: https://worksection.com/ua/ (дата звернення 01.03.2025).