

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 123.00.01/М/ ОК 07 - 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій

28 серпня 2024 р., протокол № 8

Голова Вченої ради

Тетяна НІКІТЧУК



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОК 07 «АРХІТЕКТУРА, ПРОЄКТУВАННЯ ТА БЕЗПЕКА WEB- ОРІЄНТОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»
освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерної інженерії та кібербезпеки

Схвалено на засіданні
кафедри комп'ютерних наук
26 серпня 2024 р., протокол № 8

Завідувач кафедри

 Марина ГРАФ

Гарант освітньо-професійної
програми

 Олексій ШЕЛУХА

Розробники: доктор філософії (Ph.D.), завідувач кафедри комп'ютерних наук
Марина ГРАФ,
старший викладач кафедри комп'ютерних наук Олександр КУЗЬМЕНКО

Житомир
2024 – 2025 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 123.00.01/М/ ОК 07 - 1 - 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 21/2</i>

Робоча програма навчальної дисципліни «Архітектура, проектування та безпека веб-орієнтованих інформаційних та комп'ютерних систем» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія» затверджена Вченою радою факультету інформаційно-комп'ютерних технологій від 28 серпня 2024 р., протокол № 8.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 123.00.01/М/ ОК 07 - 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/3

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	Обов’язкова	-
Модулів – 1	Спеціальність 123 «Комп’ютерна інженерія»	Рік підготовки	
Змістових модулів – 3		1-й	-
Загальна кількість годин 120		Семестр	
		1-й	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3.5	Освітній ступінь: магістр	Лекції	
		32 год.	- год.
		Практичні, семінарські	
		- год.	- год.
		Лабораторні	
		32 год.	- год.
		Самостійна робота	
		56 год.	- год.
Вид контролю:			
Екзамен	-		

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 53% аудиторних занять, 47% самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 123.00.01/М/ ОК 07 - 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є надання студентам спеціалізованого розуміння проектування, розробки та управління складними веб-системами. Даний курс виходить за рамки основ веб-розробки та заглиблюється в тонкощі створення надійних, масштабованих та ефективних веб-орієнтованих рішень.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- Засвоєння сучасних методів веб-розробки. Спираючись на базові навички веб-розробки, студенти вивчають передові мови програмування, фреймворки та інструменти, необхідні для створення складних веб-додатків.
- Знайомство з мікросервісною архітектурою системи. Студенти отримують уявлення про проектування архітектури веб-орієнтованих систем, зосереджуючись на створенні модульних, масштабованих та підтримуваних рішень. Це включає розуміння таких концепцій, як мікросервіси, сервіс-орієнтована архітектура (SOA) і дизайн API.
- Поглиблене вивчення технологій баз даних, моделювання даних і систем управління базами даних. Студенти дізнаються, як розробляти бази даних, які ефективно зберігають і отримують дані для веб-додатків.
- Розуміння методів оптимізації продуктивності та масштабованості веб-систем. Це включає такі теми, як балансування навантаження, стратегії кешування та оптимізація бази даних.
- Розгляд розширених концепцій безпеки, пов'язаних з веб-системами. Це передбачає розуміння шифрування, автентифікації, авторизації та більш складних вразливостей безпеки та засобів пом'якшення.
- Створення та використання веб-сервісів та API, що забезпечує інтеграцію між різними системами та платформами.
- Вивчення хмарних платформ і сервісів, розуміння, як розгортати веб-орієнтовані системи в хмарних середовищах і керувати ними.
- Отримання знань про практики DevOps, включаючи автоматизацію конвеєрів розгортання, контроль версій і забезпечення плавної розробки та розгортання веб-систем.
- Взаємодія з користувачем та дизайн, орієнтований на користувача. Розгляд передових тем дизайну UX та інтерфейсу користувача з акцентом на створення орієнтованого на користувача досвіду, який задовольняє потреби цільової аудиторії.
- Розуміння методології управління проектами, командна робота та співпраця при розробці складних веб-систем.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 123.00.01/М/ ОК 07 - 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/5

- Можливість охоплення нових технологій, які мають значний вплив на веб-орієнтовані системи, такі як інтеграція Інтернету речей (IoT), машинне навчання та аналіз даних.
- Включення практичних прикладів і проектів у реальному світі, застосування знань до практичних сценаріїв і отримання досвіду у вирішенні проблем, які виникають під час розробки веб-орієнтованих систем.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних компетентностей, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» та освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія»:

Загальні компетентності (КЗ)

КЗ-1. Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.

КЗ-2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

КЗ-3. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

КЗ-4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

КЗ-5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

КЗ-6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

КЗ-7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

КЗ-8. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

Фахові компетентності (КФ)

КФ-1. Здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення.

КФ-2. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування.

КФ-3. Здатність проектувати комп'ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів.

КФ-4. Здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж.

КФ-5. Здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

КФ-6. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 123.00.01/М/ ОК 07 - 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/6

КФ-7. Здатність досліджувати, розробляти та обирати технології створення великих і надвеликих систем.

КФ-8. Здатність забезпечувати якість продуктів і сервісів інформаційних технологій на протязі їх життєвого циклу.

КФ-9. Здатність представляти результати власних досліджень та/або розробок у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науково-технічних конференціях.

КФ-10. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів;

КФ-11. Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів навчання** за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»:

РН-1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.

РН-2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.

РН-3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.

РН-4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.

РН-5. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.

РН-6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.

РН-7. Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.

РН-8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем.

РН-9. Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем.

РН-10. Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії, аналізувати та оцінювати цю інформацію.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 123.00.01/М/ ОК 07 - 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 7

РН-11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні Soft skills:

– *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; ведення дискусії та відстоювання своєї позиції; вміння шукати, аналізувати та використовувати інформацію;

– *уміння виступати привселюдно*: уміння публічно та професійно презентувати результати власних досліджень;

– *гнучкість і адаптивність*: уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;

– *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, доброчесність, повага до оточуючих, уміння працювати в команді.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Розробка багатосервісного веб-застосунку. Бази даних в веб-розробці

Тема 1. Розробка сервісно-орієнтованого веб-застосунку (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-9, РН-10, РН-11).

Архітектура сучасної багатосервісної веб-системи. Засоби та мови розробки. Компонентний підхід в веб-розробці.

Приклад розробки застосунку з серверною і клієнтською частинами.

Тема 2. Бази даних в процесі розробки веб-застосунків (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-9, РН-10, РН-11).

Бази даних в веб-розробці. Конфігурація з'єднання та спілкування застосунку з БД. Типи баз даних.

Приклад роботи з документоорієнтованою БД в веб-застосунку.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 123.00.01/М/ ОК 07 - 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 8

Змістовий модуль 2. Контейнеризація веб-застосунків

Тема 3. Контейнеризація веб-застосунків. Docker та його поняття (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-9, РН-10, РН-11).

Поняття та важливість контейнеризації застосунків. Поняття образу, контейнера, реєстру образів. Варіанти використання контейнерів. Порівняння віртуалізації та контейнеризації.

Docker та його базові команди. Використання Dockerfile. Приклад контейнеризації NodeJS-застосунку

Тема 4. Інструмент Docker Compose (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-9, РН-10, РН-11).

Призначення Docker Compose та його команди. Конфігураційний маніфест. Змінні оточення. Приклад простої конфігурації проекту з docker-compose.

Тема 5. Робота з БД засобами Docker Compose (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-9, РН-10, РН-11).

Використання Docker Compose при роботі з БД. Приклад створення і конфігурування сервісу для БД.

Тема 6. Робота з Docker-томами (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-9, РН-10, РН-11).

Важливість використання томів. Їх переваги та особливості. Використання томів (volumes) для постійного зберігання даних.

Команди docker volume. Робота з volumes в docker-compose. Приклад конфігурації docker-compose-development.yml для версії розробки.

Тема 7. Конфігурація клієнтського сервісу для роботи в мережі Docker (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-9, РН-10, РН-11).

Створення клієнтського сервісу з Create React App (сервіс Frontend). Налаштування Docker для клієнтського сервісу

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 123.00.01/М/ ОК 07 - 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/9

Особливості конфігурації клієнтського додатку для режиму Production. Налаштування Docker Compose для клієнтського сервісу в режимах Dev і Production для побудови образів та їх роботи в контейнерах

Тема 8. Особливості створення і використання сервісу nginx для веб-застосунку Конфігурація клієнтського сервісу для роботи в мережі Docker (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-9, РН-10, РН-11).

Установка, налаштування конфігурації nginx в Docker-мережі. Створення віртуального хосту.

Проксірування запитів. Перезаписи для запитів. Особливості налаштування nginx для версії розробки

Змістовий модуль 3. Особливості розгортання та автоматизації збірки застосунків

Тема 9. Особливості розгортання веб-системи в робочому режимі (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-9, РН-10, РН-11).

Реєстрація на Hetzner. Створення віртуального сервера. Налаштування SSH-аутентифікації.

Установка Docker і docker-compose на Ubuntu.

Розгортання, налаштування і запуск веб-системи.

Тема 10. Автоматизація збірки веб-систем (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3, КЗ-4, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗ-8, КФ-1, КФ-2, КФ-3, КФ-4, КФ-5, КФ-6, КФ-7, КФ-8, КФ-9, КФ-10, КФ-11, РН-1, РН-2, РН-3, РН-4, РН-5, РН-6, РН-7, РН-8, РН-9, РН-10, РН-11).

Особливості та зміст процесу автоматизації збірки веб-застосунків. Інструмент Jenkins.

Приклад збірки NodeJS та ReactJS застосунку засобами Jenkins.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 123.00.01/М/ ОК 07 - 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 10

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні	лабораторні	інд. робота	Самост. робота	
Змістовий модуль 1. Розробка багатосервісного веб-застосунку. Бази даних в веб-розробці						
Тема 1. Розробка сервісно-орієнтованого веб-застосунку	13	4	-	4	-	5
Тема 2. Бази даних в процесі розробки веб-застосунків.	13	4	-	4	-	5
Разом за змістовий модуль 1	26	8	0	8	0	10
Змістовий модуль 2. Контейнеризація веб-застосунків						
Тема 3. Контейнеризація веб-застосунків. Docker та його поняття	14	4	-	4	-	6
Тема 4. Інструмент Docker Compose	8	2	-	-	-	6
Тема 5. Робота з БД засобами Docker Compose	12	2	-	4	-	6
Тема 6. Робота з Docker-томами	12	2	-	4	-	6
Тема 7. Конфігурація клієнтського сервісу для роботи в мережі Docker	12	2	-	4	-	6
Тема 8. Особливості створення і використання сервісу nginx для веб-застосунку	12	2	-	4	-	6
Разом за змістовий модуль 2	70	14	0	20	0	36
Змістовий модуль 3. Особливості розгортання та автоматизації збірки застосунків						
Тема 9. Особливості розгортання веб-системи в робочому режимі	11	4	-	2	-	5
Тема 10. Автоматизація збірки веб-систем	11	6	-	-	-	5
Модульний контроль 1	2			2		
Разом за змістовий модуль 3	24	10	0	4	0	10
Усього годин	120	32	0	32	0	56

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 123.00.01/М/ ОК 07 - 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 11

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Розробка багатосервісного веб-застосунку. Бази даних в веб-розробці		
1.	Розробка серверної та клієнтської частини ІС	4
2.	Вдосконалення архітектури серверної частини. Робота з документоорієнтованою БД	4
Змістовий модуль 2. Контейнеризація веб-застосунків		
3.	Команди Docker. Dockerfile. Контейнеризація NodeJS-застосунку	4
4.	Використання Docker Compose для роботи з базою даних.	4
5.	Використання Docker томів	4
6.	Особливості побудови сервісу для клієнтської частини застосунку в Docker	4
7.	Створення сервісу nginx. Проксірування запитів	4
Змістовий модуль 3. Особливості розгортання та автоматизації збірки застосунків		
8.	Розгортання контейнеризованих веб-застосунків на хмарних сервісах	4
	Всього годин	32

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Розробка сервісно-орієнтованого веб-застосунку <ul style="list-style-type: none"> ● Реалізуйте мікросервіс для керування користувачами з функціями реєстрації, аутентифікації та авторизації за допомогою REST API. ● Створіть мікросервіс для обробки платежів, який інтегрується з платіжними шлюзами та забезпечує безпечну транзакцію через веб-застосунок. 	5
2	Тема 2. Бази даних в процесі розробки веб-застосунків. <ul style="list-style-type: none"> ● Спроектуйте та реалізуйте реляційну базу даних для веб-застосунку, яка зберігатиме інформацію про користувачів, їхні профілі та активність. ● Створіть запити для вибірки, фільтрації та сортування даних у веб-застосунку, використовуючи SQL для оптимізації продуктивності бази даних. 	5

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 123.00.01/М/ ОК 07 - 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 12

3	<p>Тема 3. Контейнеризація веб-застосунків. Docker та його поняття</p> <ul style="list-style-type: none"> Створіть Docker-образ для веб-застосунку, налаштуйте Dockerfile і Docker Compose для автоматизації розгортання та масштабування мікросервісів. Реалізуйте процес контейнеризації веб-застосунку та бази даних, забезпечивши їх взаємодію через мережу Docker, і протестуйте локальне середовище розробки. 	6
4	<p>Тема 4. Інструмент Docker Compose</p> <ul style="list-style-type: none"> Створіть файл docker-compose.yml, щоб автоматизувати розгортання веб-застосунку та його залежностей, таких як база даних та кеш-сервіс. Налаштуйте та запустіть кілька контейнерів для веб-застосунку, використовуючи Docker Compose, забезпечивши спільну мережу та середовище змінних для контейнерів. 	6
5	<p>Тема 5. Робота з БД засобами Docker Compose</p> <ul style="list-style-type: none"> Створіть docker-compose.yml для розгортання веб-застосунку разом з базою даних, налаштувавши обсяг даних (volume) для збереження даних БД між перезапусками контейнерів. Використайте Docker Compose для автоматизації підключення веб-застосунку до бази даних у окремому контейнері, забезпечивши коректну ініціалізацію БД при старті. 	6
6	<p>Тема 6. Робота з Docker-томами</p> <ul style="list-style-type: none"> Створіть та налаштуйте Docker-том у docker-compose.yml для зберігання даних бази даних, забезпечуючи їх збереження після зупинки або перезапуску контейнерів. Реалізуйте том для веб-застосунку в Docker, щоб забезпечити постійний доступ до файлів конфігурації або логів між різними контейнерними сесіями. 	6
7	<p>Тема 7. Конфігурація клієнтського сервісу для роботи в мережі Docker</p> <ul style="list-style-type: none"> Налаштуйте клієнтський сервіс у Docker Compose для взаємодії з іншими сервісами через спільну мережу Docker, забезпечивши коректне з'єднання через імена контейнерів. Створіть та налаштуйте мережу в Docker для клієнтського сервісу, щоб забезпечити його доступ до веб-сервера та бази даних, розташованих в інших контейнерах. 	6
8	<p>Тема 8. Особливості створення і використання сервісу nginx для веб-застосунку</p> <ul style="list-style-type: none"> Налаштуйте сервіс Nginx у Docker Compose як зворотний проксі для веб-застосунку, забезпечивши балансування навантаження між кількома контейнерами з застосунком. Створіть конфігураційний файл Nginx для контейнеризованого веб-застосунку, щоб реалізувати маршрутизацію запитів до різних мікросервісів через один домен. 	6

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 123.00.01/М/ ОК 07 - 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 13

9	Тема 9. Особливості розгортання веб-системи в робочому режимі <ul style="list-style-type: none"> Підготуйте веб-застосунок до розгортання в робочому режимі, налаштувавши оптимізацію ресурсів, керування середовищами (production, staging) та увімкнувши логування та моніторинг. Реалізуйте розгортання веб-системи в робочому середовищі, налаштувавши безперервну інтеграцію (CI/CD), автоматизацію оновлень та резервне копіювання для забезпечення надійної роботи. 	5
10	Тема 10. Автоматизація збірки веб-систем <ul style="list-style-type: none"> Налаштуйте Webpack для автоматичної обробки і мініфікації JavaScript, CSS і зображень у вашому веб-проекті. Створіть GitHub Actions workflow для автоматичного запуску юніт-тестів і деплою вашого веб-додатку на Netlify після кожного пушу в основну гілку репозиторію. 	5
	Всього	56

7. Індивідуальні самостійні завдання

Індивідуальним самостійним завданням під час вивчення дисципліни є написання тез доповіді за тематикою магістерської кваліфікаційної роботи.

Тези доповіді (гр. thesis – положення, твердження) – це опубліковані до початку наукової конференції матеріали із викладом основних аспектів наукової доповіді. Вони фіксують наукову точку зору автора і містять матеріали, які раніше не друкувалися. Завдяки влучно складеним тезам, автор має можливість створити собі репутацію фахівця, здатного в логічній і переконливій, ясній і доступній для адресата формі висловлювати результати своєї роботи. Тези на конференцію – це не план наукової роботи і не список основних положень.

Порядок підготовки тез:

- визначення теми дослідження;
- аналіз літератури за темою дослідження;
- визначення проблемного питання в рамках теми дослідження;
- формулювання назви тез доповідей;
- узгодження назви тез та напряму дослідження з науковим керівником;
- написання тез;
- узгодження тексту тез з науковим керівником;
- публікація тез доповіді.

Оформлення тез здійснюється відповідно до вимог актуальної конференції, відображених у інформаційному листі заходу. При поданні тез на перевірку здобувачі вищої освіти мають зазначити, відповідно до вимог якої конференції здійснювалася

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 123.00.01/М/ ОК 07 - 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 14

підготовка тез. Обов'язковим елементом контролю та оцінювання тез як індивідуального завдання є перевірка їх на плагіат з використанням доступного програмного забезпечення.

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання.

Результат навчання	Методи навчання
РН-1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.	<ul style="list-style-type: none"> ● Вербальні методи (лекція, пояснення) ● Наочні методи (презентація) ● Практичні методи (вирішення кейсів) ● Дискусійний метод ● Дослідницький метод ● Проблемний метод ● Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, виконання завдань, проведення розрахунків, підготовка доповідей, написання тез)
РН-2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.	
РН-3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.	
РН-4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.	
РН-5. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.	
РН-6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.	
РН-7. Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.	
РН-8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем.	
РН-9. Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем.	
РН-10. Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії, аналізувати та оцінювати цю інформацію.	
РН-11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.	

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 123.00.01/М/ ОК 07 - 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 15

9. Методи контролю

Під час вивчення дисципліни використовуються наступні методи контролю: поточне та підсумкове тестування за теоретичним матеріалом, захист лабораторних робіт у формі співбесіди.

Результат навчання	Методи контролю
РН-1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.	<ul style="list-style-type: none"> ● Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання ● Перевірка виконання практичних завдань, кейсів ● Захист лабораторних робіт ● Поточне тестування ● Перевірка виконання індивідуальних завдань ● Самооцінювання та взаємооцінювання ● Екзамен
РН-2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.	
РН-3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.	
РН-4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.	
РН-5. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.	
РН-6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.	
РН-7. Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.	
РН-8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем.	

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 123.00.01/М/ ОК 07 - 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 16

РН-9. Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем.	
РН-10. Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії, аналізувати та оцінювати цю інформацію.	
РН-11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.	

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає поточний, модульний та підсумковий контроль.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу змістових модулів навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за змістові модулі навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу змістових модулів навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі комп'ютерного тестування.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни або наприкінці семестру. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Процедура складання екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 123.00.01/М/ ОК 07 - 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 17

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	
Виконання завдань поточного контролю	60	
Виконання завдань модульного контролю	40	
Підсумкова семестрова оцінка	100	

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	50	-
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	10	-
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали):		
1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах	10	-
2. Участь у написанні наукових статей, участь у наукових семінарах, конференціях	10	-
Разом за виконання завдань поточного контролю	60	-

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Відповіді (виступи) на заняттях	8	-
Виконання поточних теоретичних і практичних завдань	10	-
Виконання та захист лабораторних робіт	32	-
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	50	-

З метою застосування цілих чисел для оцінювання активностей здобувачів вищої освіти під час навчальних занять протягом семестру використовується 100-бальна шкала оцінювання кожного окремо виду робіт. Розрахунок набраних здобувачем вищої освіти балів за виконання завдань під час навчальних занять за семестр проводиться за формулою:

$$P_{H3} = (P_{LP100} \times VK_{LP} + P_{PT100} \times VK_{PT} + P_{LEK100} \times VK_{LEK}) \times K_{H3}, \quad (1)$$

де P_{H3} – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за виконання завдань під

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 123.00.01/М/ ОК 07 - 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 18

час навчальних занять за семестр;

$R_{ЛР100}$, $R_{ПТ100}$, $R_{ЛЕК100}$ – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за семестр відповідно за виконання та захист лабораторних робіт, виконання поточних тестів, участь у лекційних заняттях (кожний окремо вид робіт на навчальних заняттях оцінюється за 100-бальною шкалою);

$ВК_{ЛР}$, $ВК_{ПТ}$, $ВК_{ЛЕК}$ – вагові коефіцієнти відповідно за виконання та захист лабораторних робіт, виконання поточних тестів, участь у лекційних заняттях. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, які встановлені за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання цих робіт (дані для розрахунку вагових коефіцієнтів наведено в табл. «Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять»);

$K_{НЗ}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що встановлені за виконання завдань під час навчальних занять, на 100 балів.

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
	денна форма
Виконання завдань модульного контролю за змістовий модуль 1	20
Виконання завдань модульного контролю за змістовий модуль 2	20
Разом за виконання завдань модульного контролю	40

Якщо здобувач вищої освіти виконав завдання модульного контролю і з урахуванням отриманих балів за поточний контроль набрав у сумі 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі екзамену. За складання екзамену здобувач вищої освіти може набрати 40 балів. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю у формі екзамену, а також бали за поточний контроль сумуються, і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 20 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 15–19 балів, він отримує право за власною заявою повторно опанувати окремі теми (змістові

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 123.00.01/М/ ОК 07 - 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 19

модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Повторне вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 14 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою повторно опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою повторного вивчення навчальної дисципліни чи її окремих складових частин визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 123.00.01/М/ ОК 07 - 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/20

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1.	Веб-застосунок	Web Application
2.	Контейнеризація	Containerization
3.	Докер	Docker
4.	Мікросервіси	Microservices
5.	Кластеризація	Clustering
6.	Безперервна інтеграція/безперервне розгортання	Continuous Integration/Continuous Deployment, CI/CD
7.	Кубернетес	Kubernetes
8.	Програмний інтерфейс програми	API (Application Programming Interface)
9.	Фреймворк	Framework
10.	Віртуалізація	Virtualization
11.	Протокол передачі даних	HTTP (Hypertext Transfer Protocol)
12.	Захищений протокол передачі даних	HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure)
13.	Масштабування	Scaling
14.	Балансування навантаження	Load Balancing
15.	Розробка та експлуатація систем	DevOps
16.	Налаштування	Configuration
17.	Мережева безпека	Network Security
18.	Віртуальні машини	Virtual Machines
19.	Хмара	Cloud
20.	Моніторинг	Monitoring

12. Рекомендована література

Основна література

- 1) Граф М.С., Кузьменко О.В. Веб-орієнтовані системи і технології. Навчальний посібник. Житомир: «Житомирська політехніка», 2024. - 180с.
- 2) Sharovalov et al. Centralized information web-oriented educational environment of Ukraine. — ACNSCI : CTE Workshop Proceedings, 2019. — Vol. 6. — p. 246-255.
- 3) Сейерс Е. Х., Мли А. Docker на практиці. 2019. 516 PP.

Допоміжна література

- 1) Node.js Foundation. (2021). "Node.js Documentation." Official Documentation.
- 2) John Ferguson Smart. Jenkins: The Definitive Guide. O'Reilly Media, 2019;
- 3) С. В. Боцман, "Проектування веб-орієнтованої інформаційної системи об-ліку хворих лікаря невропатолога", наХІ регіональній студ. наук.-техн. конф.Наука – перші кроки: тези доп.(м. Маріуполь, 24-28 квіт. 2017 р.): в 4 т. /ДВНЗ «ПДТУ». Маріуполь, 2017, т. 4,с. 23-24.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 123.00.01/М/ ОК 07 - 1 - 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 21/ 21

4) О. В. Мацібора, "Веб-орієнтовані геоінформаційні системи та їх використання для обробки палеогеографічних даних", Український географічний журнал, ,с. 51-58, 2019. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://doi.org/10.15407/ugz2019.01.051>

5) (Pdf) особливості проектування веб-орієнтованих інформаційних систем на основі гнучкої методології scrum. Available from: https://www.researchgate.net/publication/338927187_OSOBLIVOSTI_PROEKTUVANNA_WEB-ORIENTOVANIH_INFOMACIJNIH_SISTEM_NA_OSNOVI_GNUCKOI_METODOLOGII_SCRUM#fullTextFileContent [accessed Sep 19 2024].

6) K. D. Schewe, and B. Thalheim, "Design and development of Web information systems", in Systematic Development of Web Information Systems. Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature, 2019, p. 2. [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/978-3-662-58824-6_13/

7) Особливості проектування веб-орієнтованих інформаційних систем на основі гнучкої методології scrum. Available from: https://www.researchgate.net/publication/338927187_OSOBLIVOSTI_PROEKTUVANNA_WEB-ORIENTOVANIH_INFOMACIJNIH_SISTEM_NA_OSNOVI_GNUCKOI_METODOLOGII_SCRUM#fullTextFileContent.

13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

- 1) Офіційна документація по Docker. Режим доступу: <https://docs.docker.com/>
- 2) Закон України «Про інформацію» No 2657-ХІІ від 02.10.1992 р. (ред. від 01.01.2023р.). — Відомості Верховної Ради. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12#Text>
- 3) Docker Curriculum: навчальний курс по Docker. Режим доступу: <https://docker-curriculum.com/>
- 4) Офіційний веб-сайт Jenkins. Режим доступу: <https://www.jenkins.io/>
- 5) Документація GitLab CI/CD. Режим доступу: <https://docs.gitlab.com/ee/ci/>
- 6) Офіційний сайт «W3C». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.w3.org/>
- 7) Офіційний сайт «W3C: Cascading Style Sheets». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.w3.org/Style/CSS/> 3. Офіційний сайт «w3schools.com». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.w3schools.com/>