

Центральноукраїнський національний технічний університет  
Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення



**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з науково-педагогічної  
роботи

Андрій КИРИЧЕНКО

08 \_\_\_\_\_ 2025\_ року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

DevOps та Cloud-обчислення  
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність F7 – Комп'ютерна інженерія  
(шифр і назва спеціальності)  
освітня програма «Комп'ютерна інженерія»  
(назва освітньої програми)  
факультет механіко-технологічний  
(назва факультету)

2025-2026 навчальний рік

Розробники: Коваленко Олександр Володимирович, доктор технічних наук, доцент кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення Центральноукраїнського національного технічного університету, Голубець Р.О. Lead .Net Engineer Україна м. Львів, Авраменко К.Д. Lead Back-End Developer\Architect, Швейцарія м. Цюріх, Ткачук Р.О. Software Engineer, Україна м. Харків «EPAM Systems» / асистент кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення Центральноукраїнського національного технічного університету, Поліщук Л.І., викладач кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення Центральноукраїнського національного технічного університету

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення

Протокол № 15 від 26 червня 2025 року

Завідувач кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення

  
(підпис)

( Олексій СМІРНОВ )  
(прізвище та ініціали)

Декан факультету механіко-технологічний

  
(підпис)

( Віталій МАЖАРА )  
(прізвище та ініціали)

© Центральноукраїнський  
національний технічний університет,  
2025 рік

© Коваленко О.В., Голубець Р.О.,  
Авраменко К.Д. Ткачук Р.О.,  
Поліщук Л.І. 2025 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>F Інформаційні технології</u> (шифр і назва)	Спеціальної (фахової) підготовки	
Загальна кількість годин:  денна форма навчання – 90  заочна форма навчання – 90	Спеціальність:  <u>F7 «Комп'ютерна інженерія»</u>	Рік підготовки	
		1-й (5-й)	1-й (5-й)
		Семестр	
		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 5,3	Освітньо-кваліфікаційний рівень: Магістр	Лекції	
		16 год.	2 год.
		Лабораторні	
		16 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		58 год.	86 год.
		Вид контролю:	
екзамен	екзамен		

Мова навчання українська

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання дисципліни «DevOps та Cloud-обчислення» є забезпечення здобувачів вищої освіти комплексом знань, умінь та навичок, необхідних для застосування в професійній діяльності низки сучасних практик у сфері комп'ютерної інженерії.

Навчальний курс «DevOps та Cloud-обчислення» спрямований на опанування сучасних підходів до організації життєвого циклу інженерних проєктів і сервісів, що забезпечують узгоджену взаємодію процесів розроблення та експлуатації, підвищують керованість змін, надійність і масштабованість комп'ютерних систем і мереж. У межах дисципліни здобувачі набувають компетентностей, пов'язаних з супроводом програмно-технічних засобів комп'ютерних систем шляхом впровадження засобів автоматизації, розгортання та моніторингу у центрах зберігання та обробки даних, вибором та впровадженням інженерних рішень. Використання засобів автоматизації, контейнеризації, моніторингу та віддаленого управління, забезпечуючи надійність і масштабованість комп'ютерних систем.

Основними **завданнями** вивчення навчальної дисципліни є формування наступних компетенцій магістра з комп'ютерної інженерії.

**Завданням** вивчення дисципліни є формування компетентностей (ЗК– загальних, СК – фахових):

- **ЗК1.** Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.
- **ЗК6.** Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- **ЗК7.** Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- **СК1.** Здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення.
- **СК4.** Здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж.
- **СК6.** 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.
- **СК7.** Здатність досліджувати, розробляти та обирати технології створення великих і надвеликих систем.
- **СК8.** Здатність забезпечувати якість продуктів і сервісів інформаційних технологій на протязі їх життєвого циклу.
- **СК10.** Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів.
- **СК11.** Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.
- **СК13.** Здатність супроводжувати програмно-технічні засоби комп'ютерних систем шляхом впровадження засобів автоматизації, розгортання та моніторингу у центрах зберігання та обробки даних.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент буде забезпечити наступні програмні результати:

– **РН3.** Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.

– **РН4.** 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.

– **РН7.** Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.

– **РН8.** 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.

– **РН9.** Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем.

– **РН11.** Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

– **РН15.** Вирішувати спеціалізовані задачі функціонування та керування операційними платформами маршрутизаторів, проводити експериментальне оцінювання та оптимізацію конфігурацій за показниками продуктивності, масштабованості та енергоефективності.

– **РН16.** Розгортати та обслуговувати апаратно-програмну інфраструктуру центрів зберігання та обробки даних з використанням засобів автоматизації, контейнеризації, моніторингу та віддаленого управління, забезпечуючи надійність і масштабованість комп'ютерних систем.

### **Пререквізити**

Навчальна дисципліна “DevOps та Cloud-обчислення” викладається на першому курсі навчання на ОПП F7 “Комп'ютерна інженерія ” (семестр 1), тому її підґрунтям є питання, визначені освітніми програмами бакалаврського рівня.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

**ТЕМА 1.** Методологія DevOps і роль ЦЗОД у життєвому циклі сервісів та інфраструктури.

**ТЕМА 2.** Моделі хмарних послуг IaaS PaaS SaaS та інфраструктури для великих і надвеликих систем.

**ТЕМА 3.** Архітектура центрів зберігання та обробки даних як платформи для DevOps практик, наукові підходи, дослідження та обрання ефективних архітектурних рішень, декомпозиція та вирішення комплексних проблем.

**ТЕМА 4.** Контейнеризація програмного забезпечення та оркестрація, оцінка ефективних апаратних і мережевих архітектур.

**ТЕМА 5.** Безперервна інтеграція та безперервне розгортання (CI/CD) забезпечення якості продуктів і сервісів інформаційних технологій на протязі їх життєвого циклу.

**ТЕМА 6.** Моніторинг, логування та спостережність у DevOps та Cloud-інфраструктурах з урахуванням конструктивних особливостей і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж.

**ТЕМА 7.** Моніторинг, логування та керування продуктивністю, надійністю і безпекою інженерної інфраструктури центрів зберігання та обробки даних у DevOps циклі з застосуванням підходів DevSecOps у хмарних обчисленнях.

**ТЕМА 8.** Впровадження розподілених обчислень ВОІНС в інженерній інфраструктурі ЦЗОД для наукових симуляцій із застосуванням підходів безпечних обчислень

## 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма навчання					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>ТЕМА 1</b>	11,25	2		2		7,2	10,5	0,25		0,25		10
<b>ТЕМА 2</b>	11,25	2		2		7,2	10,5	0,25		0,25		10
<b>ТЕМА 3</b>	11,25	2		2		7,2	10,5	0,25		0,25		10
<b>ТЕМА 4</b>	11,25	2		2		7,2	10,5	0,25		0,25		10
<b>ТЕМА 5</b>	11,25	2		2		7,2	10,5	0,25		0,25		10
<b>ТЕМА 6</b>	11,25	2		2		7,2	12,5	0,25		0,25		12
<b>ТЕМА 7</b>	11,25	2		2		7,2	12,5	0,25		0,25		12
<b>ТЕМА 8</b>	11,25	2		2		7,2	12,5	0,25		0,25		12
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>58</b>	<b>90</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		<b>86</b>

## 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
<i>Розширені можливості інсталяції та налаштування сервісів у центрах зберігання та обробки даних, застосування наукових підходів під час професійної діяльності</i>			
1	<b>ЛР 1.</b> Автоматизація типових операцій супроводу серверів ЦЗОД засобами ANSIBLE	2	0,25
2	<b>ЛР 2.</b> Контейнеризація та розгортання сервісу на сервері дата центру засобами DOCKER	2	0,25
<i>Реалізація наукових досліджень комплексних проблем, адміністрування, моніторинг програмно технічної інфраструктури розподілених обчислень і ЦОД</i>			
3	<b>ЛР 3.</b> Розгортання та адміністрування вузла розподілених обчислень із застосуванням підходів безпечних обчислень. (Реалізація проекту ATLAS Simulation експерименту з фізики елементарних частинок, що проводиться на Великому адронному колайдері в ЦЕРНі.)	2	0,25
4	<b>ЛР 4.</b> Моніторинг та віддалене управління програмно-технічною інфраструктурою центру зберігання та обробки даних (Використання метрик ЦЗОД для проведення наукових досліджень)	2	0,25
<i>Інструменти автоматизації розгортання та керування інфраструктурою</i>			
5	<b>ЛР 5.</b> Платформи безперервної інтеграції і доставки програмного забезпечення	2	0,25
6	<b>ЛР 6.</b> Інструменти інфраструктури як коду і засоби керування конфігураціями	2	0,25
<i>Порівняння хмарних платформ та оцінювання продуктивності і енергоефективності мережесих рішень ЦЗОД</i>			
7	<b>ЛР 7.</b> Використання та порівняння сервісів Microsoft Azure, Amazon WEB Services, Google Cloud	2	0,25
8	<b>ЛР 8.</b> Високошвидкісні мережеві конфігурації маршрутизаторів високої продуктивності у ЦЗОД, оцінка енергоефективності та продуктивності	2	0,25
<b>Усього годин</b>		<b>16</b>	<b>2</b>

## 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Волонтерські обчислення CMS@Home BOINC-середовища (ЦЕРН)	2	4,3
2	Волонтерські обчислення climateprediction.net (CPDN) BOINC-середовища (Оксфорд)	2	4,3
3	Волонтерські обчислення Theory/Test4Theory BOINC-середовища (ЦЕРН)	2	4,3
4	Архітектурні патерни для масштабних систем у хмарі та ЦЗОД, багаторівнева архітектура, відмовостійкість, масштабування	2	4,3
5	Вимоги до інженерної інфраструктури ЦЗОД для DevOps практик, базові компоненти, взаємодія обчислень, мережі та сховищ	2	4,3
6	Контейнеризація застосунків, ізоляція ресурсів, життєвий цикл контейнера, базові ризики та типові помилки	2	4,3
7	Оркестрація контейнерів, базові об'єкти та механізми керування розгортанням, масштабуванням і оновленнями	2	4,3
8	Мережеві аспекти DevOps та Cloud інфраструктур, сегментація, балансування, сервісна взаємодія, політики доступу	2	4,3
9	Проектування конвеєра CI/CD, стратегії релізів, quality gates, керування артефактами та залежностями	2	4,3
10	Забезпечення якості у DevOps циклі, тестова піраміда, статичний аналіз, політики якості та критерії приймання	2	4,3
11	Спостережуваність, інженерні метрики, логи, трасування, кореляція подій, побудова інформаційної моделі стану сервісу	2	4,3
12	Керування продуктивністю, профілювання, ресурсні ліміти, планування потужностей, підхід до оптимізації	2	4,3
13	Інженерія надійності сервісів, SLI SLO, інцидент менеджмент, постмортем аналіз, безперервне поліпшення	2	4,3

14	DevSecOps у хмарі та ЦЗОД, загрози конфігурацій, керування доступом, секретами, журналюванням та відповідністю	2	4,3
15	Розподілені обчислення BOINC у ЦЗОД для наукових симуляцій, архітектура, експлуатація, безпека, енергоефективність, критерії ефективності вузла	2	4,3
16	Дослідження продуктивності обчислювальних вузлів ЦЗОД, методики бенчмаркінгу, профілювання і валідація результатів	5	4,3
17	Дослідження мережевих архітектур ЦЗОД, топології, сегментація, QoS і вплив затримок на розподілені сервіси	5	4,3
18	Дослідження підсистем зберігання даних у ЦЗОД, моделі доступу, IOPS, затримки, надійність і відмовостійкість	5	4,3
19	Дослідження енергоефективності ЦЗОД, метрики PUE, підходи до енергоменеджменту і оптимізація навантажень	8	4,3
20	Дослідження надійності і стійкості інженерної інфраструктури ЦЗОД, моделювання відмов, оцінка ризиків і планування відновлення	5	4,3
<b>Усього годин</b>		<b>58</b>	<b>86</b>

Для опанування матеріалу дисципліни «DevOps та Cloud-обчислення» окрім лекційних та лабораторних занять, тобто аудиторного навантаження, значна увага приділяється самостійній роботі.

До основних видів самостійної роботи студента відносимо:

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Робота з літературними джерелами.
3. Розв'язання практичних задач за індивідуальними варіантами.
4. Підготовка до модульних, підсумкового контролю, заліку (денна та заочна).
5. Виконання контрольної роботи для заочної форми навчання.

Студенти заочної форми навчання (ЗФН) здебільшого вивчають матеріал самостійно впродовж семестру, тобто самостійно відпрацьовують теми лекцій, а також лабораторних робіт. Для них на початку семестру проводиться установча сесія, під час якої начитують лекції та проводять лабораторні роботи.

Для підвищення рейтингу впродовж семестру студент може виконати згідно запропонованої викладачем теми самостійну роботу, обсяг якої складає не менше 10 сторінок.

## 7. Індивідуальні завдання

Для студентів заочної форми навчання передбачено виконання контрольних робіт за індивідуальним варіантом.

Метою виконання контрольних робіт студентами заочної форми навчання є оволодіння практичними навиками розв'язання завдань. Приблизний обсяг контрольної роботи – 10 сторінок (зразок виконання контрольних робіт студентам надаються), плановий обсяг виконання роботи – 12 годин на одну роботу.

### 8. Методи навчання

Провідна форма навчання – лекція. Лекція дозволяє дуже економно, з мінімальними затратами часу і викладача, і студентів, надати великий обсяг інформації по темі, що розглядається. За характером логіки пізнання впроваджуються аналітичний, індуктивний та дедуктивний методи.

Супровідні методи – лабораторні роботи.

Основна дидактична мета практичного заняття – закріплення й деталізація знань, а головне – формування навичок і вмінь. Для проведення практичного заняття викладач готує відповідні методичні матеріали: тести для виявлення рівня оволодіння необхідними теоретичними положеннями; набір практичних завдань різної складності для розв'язування їх на занятті та дидактичні засоби.

### 9. Контроль знань

**Види контролю:** поточний, підсумковий.

**Методи контролю:** спостереження за освітньою діяльністю здобувачів, усне опитування.

**Форма підсумкового контролю:** екзамен.

Контроль знань і вмінь здобувачів (поточний і підсумковий) здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації освітнього процесу. Рейтинг здобувача вищої освіти визначається за 100 бальною шкалою: складається з рейтингу із поточної академічної активності впродовж семестру, для оцінювання якої призначається 100 балів (по 30 балів за кожен змістовний модуль та 40 балів за екзамен - оцінка здобувача вищої освіти).

Оцінювання здійснюється відповідно до вимог Положення про організацію освітнього процесу в ЦНТУ (розділ 8, стор. 28-30, 32-33; апеляція – стор. 34-35) за такими **критеріями оцінювання академічних досягнень** здобувачів вищої освіти:

- Вчасність,
- активність, ініціативність на заняттях,
- знання й розуміння теоретичного матеріалу курсу та вміння виконати завдання лабораторних робіт, передбачених програмою навчальної дисципліни,
- ініціативна дослідна робота в межах СРС.
- Рефлексія та здатність до вдосконалення. Уміння аналізувати помилки, враховувати зауваження, покращувати результат після зворотного зв'язку, демонструвати прогрес в навчанні.

При оцінюванні знань студентів використовуються такі засоби контролю: усне опитування перед допуском до виконання лабораторної роботи – здійснюється на їх початку; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок

перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної роботи згідно з робочою програмою дисципліни.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення звіту; вміння студента обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; покращувати результат після зворотного зв'язку; своєчасний захист лабораторної роботи. Для виконання програми дисципліни студент повинен отримати оцінки за всі лабораторні роботи.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. За несвоєчасний захист лабораторної роботи з неповажної причини студент за позитивну відповідь отримує оцінку «задовільно».

Пропущене лабораторне заняття студент повинен відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Відповідність шкали оцінювання ЄКТС національній системі оцінювання визначена у розділі 8 Положення про організацію освітнього процесу в ЦНТУ: таблиця 1, стор. 33 [www.kntu.kr.ua/file/content/424/polozhennia-pro-orhanizatsiyu-osvitnoho-protsesu-v-tsntu.pdf](http://www.kntu.kr.ua/file/content/424/polozhennia-pro-orhanizatsiyu-osvitnoho-protsesu-v-tsntu.pdf)

**Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни  
«DevOps та Cloud-обчислення»**

Поточний контроль та самостійна робота																	
Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2								Екзамен	Сума
Л1	ЛР1	Л2	ЛР2	Л3	ЛР3	Л4	ЛР4	Л5	ЛР5	Л6	ЛР6	Л7	ЛР7	Л8	ЛР8		
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
30								30								40	100

Примітка: Т1, Т2,...,Т7 – тема, Л – теоретичні (лекційні) заняття, ЛР – лабораторні заняття

**При виставленні оцінки враховуються результати навчальної роботи студента протягом семестру**

**Шкала оцінювання: національна та ЄКТС**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

**10. Рекомендована література**

1. Carter, Thompson. CI/CD for Developers: How to Automate Deployment and Testing in Software Engineering. A Hands-On Guide to Jenkins, GitHub Actions, and Docker Pipelines. Independently published, 2025. ISBN 9798310909687.
2. Читальний зал № 1 (ЦНТУ) Глухов В. С., Костик А. Т. Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж : навч. посіб. Львів : Магнолія 2006, 2025. 253 с. ISBN 978-617-574-265-5. Режим доступу: <https://opac.kntu.kr.ua/cgi-bin/koaha/opac-detail.pl?biblionumber=8698>
3. Читальний зал № 1 (ЦНТУ) Буров Є. В. Комп'ютерні мережі : підручник. Львів: Магнолія 2006, 2025. 262 с. ISBN 966-8340-69-8. Режим доступу: <https://opac.kntu.kr.ua/cgi-bin/koaha/opac-detail.pl?biblionumber=8692>
4. Смірнова Т. В., Моторін Ю. Ю., Буравченко К. О., Бочуля Т. В., Коваленко О. В. Вибір оптимальної технології побудови хмарної інформаційно комунікаційної системи автоматизації виробничих процесів. Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. 2022. № 1. С. 15-26. Режим доступу: <http://vottp.khmnu.edu.ua/index.php/vottp/article/view/30/36>
5. Вінтенко Б. Ю., Смірнов О. А., Коваленко О. В., Смірнов С. А., Коваленко А. С. Дослідження нормативних документів та галузевих стандартів розробки програмного забезпечення комп'ютерних систем управління АЕС, важливих для безпеки. Системи управління, навігації та зв'язку. 2023. Вип. 2(72). С. 170-178. DOI: 10.26906/SUNZ.2023.2.170. Режим доступу: <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2023.2.170>
6. Вінтенко Б. Ю., Миронець І. В., Смірнов О. А., Коваленко О. В., Смірнов С. А., Буравченко К. О., Якименко Н. М. Дослідження інформаційного забезпечення та технологічних регламентів процесів керування критичною інфраструктурою енергоблоку АЕС з реактором типу ВВЕР-1000. Кібербезпека: освіта, наука, техніка. 2024. № 1(25). С. 253-278. DOI: 10.28925/2663-4023.2024.25.253278. Режим доступу: <https://doi.org/10.28925/2663-4023.2024.25.253278>
7. Skakun P. P., Kovalenko A. S., Kovalenko O. V., Tkachuk R. O. Kompleksnyi analiz pidkhodiv do upravlinnia IT-proiektamy v Ukraini. The Scientific Heritage. 2025. Vol. 166. P. 88-92. DOI: 10.5281/zenodo.16763561. Режим доступу: <https://doi.org/10.5281/zenodo.16763561>
8. Gold, Alex. DevOps for Data Science. 1st ed. Chapman & Hall, 2024. 274 p. ISBN 9781032100340.
9. Sharma, Hitesh Kumar; Kumar, Anuj; Pant, Sangeeta; Ram, Mangey. DevOps: A Journey from Microservice to Cloud Based Containerization. 1st ed. River Publishers, 2023. 194 p. ISBN 9788770228466.
10. FreeWheel Biz-UI Team. Cloud-Native Application Architecture: Microservice Development Best Practice. 1st ed. Springer Singapore, 2024. XXI, 382 p. DOI 10.1007/9789811997822. ISBN 9789811997815.

11. Коваленко О.В., Смірнов О.А., Комплекс математичних моделей технології тестування WEB-додатків. Інформаційні технології: сучасний стан та перспективи: монографія / За загальною редакцією В.С. Пономаренка. – Х.: ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2018. – 461 с.
12. Коваленко О.В. Масштабування імітаційної моделі технології тестування безпеки. Системи управління, навігації та зв'язку. – Випуск 6 (46). – Полтава: ПолтНТУ. – 2017. – С. 181-184. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/suntz\\_2017\\_6\\_42](http://nbuv.gov.ua/UJRN/suntz_2017_6_42) (Фахове видання. Категорія «Б»)
13. Коваленко О.В. GERT-мережевий синтез технології тестування на вразливість WEB-додатків. Захист інформації. – Випуск 20(2) – К.: НАУ. – 2018. – С. 89-94. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zi\\_2018\\_20\\_2\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zi_2018_20_2_6) (Фахове видання. Категорія «Б»)
14. Коваленко О.В. Імітаційна модель технології тестування безпеки на основі положень теорії масштабування. Безпека інформації. – Випуск 24 (2). – К.: НАУ. – 2018. – С. 110-117. Режим доступу: <http://jrn1.nau.edu.ua/index.php/Infosecurity/article/view/13045> (Фахове видання. Категорія «Б»)
15. Коваленко О.В. Розробка інформаційної технології передтестової компіляції та розподілу доступу. Системи управління, навігації та зв'язку. – Випуск 4 (50). – Полтава: ПолтНТУ. – 2018. – С. 115-119. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/suntz\\_2018\\_4\\_24](http://nbuv.gov.ua/UJRN/suntz_2018_4_24) (Фахове видання. Категорія «Б»)
16. Engy Fouda. A Complete Guide to Docker for Operations and Development. Apress. 2022. 201 с.
17. Daniel J. Barrett. Efficient Linux at the Command Line. O'Reilly Media, Inc. 2022. 248 с.
18. Shaun R Smith, Peter Membrey. Beginning Ansible Concepts and Application. Apress Berkeley. 2022. 296 с.
19. Dan Sullivan. Google Cloud Certified Professional Cloud Architect Study Guide Second Edition. John Wiley & Sons, Inc. 2022. 371 с.
20. Michael Elder, Jake Kitchener, and Dr. Brad Topol. Hybrid Cloud Apps with OpenShift and Kubernetes. O'Reilly Media, Inc. 2021. 270 с.
21. J.D. Linux The Greatest Guide for Beginners to the Linux Commands and Linux Operating System. Independently published. 2021. 108 с.
22. John Culkin, Mike Zazon AWS. Cookbook Recipes for Success on AWS. O'Reilly Media. 2022. 568с.
23. Hiroko Nishimura. AWS for Non-Engineers. Manning Publications. 2022. 132 с.
24. Simon Bisson, Mary Branscombe, Chris Hoder & Anand Raman. Azure AI Services at Scale for Cloud, Mobile, and Edge. O'Reilly Media. 2022. 227 с.
25. Carl Albing, JP Vossen. bash Idioms. O'Reilly Media. 2022. 134 с.
26. Ashley Davis. Bootstrapping Microservices with Docker, Kubernetes, and Terraform. Manning Publications. 2021. 442 с.
27. Josh Armitage. Cloud Native Security Cookbook. O'Reilly Media. 2022. 516 с.
28. Mauricio Salatino Continuous Delivery for Kubernetes. Manning Publications. 2022. 202 с.
29. Jay Vyas, Chris Love. Core Kubernetes. Manning Publications. 2022. 336 с.

30. Bradley Smith. Devops for the Desperate a Hands-on Survival Guide. No Starch Press. 2022. 188 с.
31. Stephen Chin, Melissa McKay, Ixchel Ruiz, Baruch Sadogursky. DevOps Tools for Java Developers. O'Reilly Media. 2022. 344 с.
32. Jeroen Mulder. Enterprise DevOps for Architects. Packt Publishing. 2021. 289 с.
33. Nigel Poulton. Docker Deep Dive. Packt Publishing. 2020. 350 с.
34. William Denniss. Kubernetes for Developers. Manning Publications. 2022. 258 с.
35. John Clingan, Ken Finnigan. Kubernetes Native Microservices with Quarkus and MicroProfile. Manning Publications. 2022. 330 с.
36. James Petty, Travis Plunk, Tyler Leonhardt, Don Jones, Jeffery Hicks. Learn PowerShell in a Month of Lunches. Manning Publications. 2022. 359 с.

### ***Методичне забезпечення***

37. DevOps та Cloud-обчислення: для студент. денної та заочної форми навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі «Інформаційні технології» / [уклад.: О. В. Коваленко, Р. О. Голубець, К. Д. Авраменко та ін.]; Центральнoукраїн. нац. техн. ун-т, каф. кібербезпеки та програмного забезпечення. – Кропивницький: ЦНТУ, 2025. - 48 с. Режим доступу: <https://dspace.kntu.kr.ua/handle/123456789/18911>

### ***Інформаційні ресурси***

38. Курс «DevOps та Cloud-обчислення» на сервері дистанційної освіта ЦНТУ. – URL: <https://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=1086>
39. Онлайн-курси UDEMY. – URL: <https://www.udemy.com/> –платформа онлайн-курсів різних ІТ тематик.
40. Онлайн-курси Prometheus. – URL: <https://prometheus.org.ua/> – українська платформа безкоштовних онлайн-курсів
41. Онлайн-курси Coursera. – URL: <https://www.coursera.org> –платформа онлайн-курсів різних ІТ тематик.
42. <http://stackoverflow.com/> – система питань і відповідей для професійних програмістів та новачків у програмуванні.
43. <https://dou.ua/> – український веб-сайт з елементами колективного блогу, створений для розповсюдження новин, аналітичних статей та свіжої інформації пов'язаної із інформаційними технологіями.
44. <https://www.google.com/> – основна пошукова платформа.
45. <https://www.youtube.com> – Відеохостинг, що надає користувачам послуги зберігання, доставки та показу відео. На платформі розміщено багато курсів ІТ спрямованості.
46. <https://biblprog.org.ua/ua/programming/> – каталог безкоштовних середовищ розроблення ПЗ.
47. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: Електронні ресурси НБУВ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>.