

	Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка Фізико-математичний факультет Кафедра комп'ютерних наук СИЛАБУС навчальної дисципліни «ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА SERVERLESS ARCHITEKTURA»
---	---

1. Загальна інформація про курс

Назва курсу, мова викладання	ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА SERVERLESS ARCHITEKTURA мова викладання – українська
Викладачі	Моцик Ростислав Васильович, доцент кафедри комп'ютерних наук
Профайл викладача	https://cs.kpnu.edu.ua/2019/11/04/motsyk-rostyslav-vasylovych/
Е-mail:	motsyk@kpnu.edu.ua
Сторінка курсу в MOODLE	
Консультації	Розклад проведення консультацій: щочетверга з 16-00 до 17-00 в ауд. №11 корпусу №4; формат консультацій – групові та індивідуальні у вигляді співбесіди

2. Анотація до курсу

Навчальна дисципліна «Хмарні технології та Serverless архітектура» призначена для здобувачів вищої освіти, що забезпечує глибоке розуміння сучасних принципів розробки та розгортання застосунків на основі хмарних платформ (Cloud Computing), виходячи за межі традиційної віртуалізації. Основна увага приділяється освоєнню архітектурних моделей Platform as a Service (PaaS) та Infrastructure as a Code (IaC), що дозволяє здобувачам ВО ефективно керувати масштабованими ресурсами та автоматизувати

інфраструктуру. Дисципліна детально розглядає ключові хмарні сервіси (обчислення, зберігання даних, мережі) та механізми забезпечення високої доступності та відмовостійкості, необхідних для проєктування сучасних високопродуктивних систем.

Центральною темою є архітектура Serverless (Безсерверна), яка кардинально змінює підхід до розробки, перекладаючи відповідальність за управління серверами на хмарного провайдера. Здобувачі ВО отримають практичні навички роботи з функціями як послугою (Functions as a Service, FaaS), використовуючи хмарні платформи (AWS Lambda, Azure Functions), а також вивчатимуть безсерверні бази даних та Event-Driven (керовані подіями) архітектурні патерни. Це дасть змогу створювати економічно ефективні, еластичні та швидкі застосунки, готові до автоматичного масштабування під будь-яке навантаження.

3. Мета і завдання курсу

Сформувані у студентів глибоке розуміння архітектурних моделей хмарних обчислень (IaaS, PaaS, SaaS) та надати практичні навички розробки, розгортання та управління масштабованими, економічно ефективними застосунками, використовуючи парадигму Serverless (Функції як Сервіс – FaaS) на прикладі провідних хмарних провайдерів.

Основні завдання вибіркової дисципліни «Хмарні технології та Serverless архітектура»:

- опанування базових хмарних сервісів та моделей;
- контейнеризація та оркестрація у хмарі;
- автоматизація інфраструктури як код (IaC);
- розробка Serverless-застосунків;
- проєктування та оптимізація хмарних рішень.

4. Результати навчання

Після завершення вивчення дисципліни здобувачі ВО зможуть:

- Знати та розрізняти моделі обслуговування хмарних обчислень (IaaS, PaaS, SaaS) та принципи Serverless-архітектури.
- Вміти проєктувати та створювати хмарні функції (FaaS) на обраній хмарній платформі (наприклад, AWS Lambda, Azure Functions) та інтегрувати їх через API Gateway.
- Вміти налаштовувати базові хмарні ресурси: об'єктне сховище, віртуальні приватні мережі (VPC) та хмарні бази даних (SQL та NoSQL).
- Вміти використовувати інструменти для автоматизації розгортання інфраструктури (IaC) та налаштовувати базовий моніторинг хмарних застосунків.

5. Формат курсу

Стандартний курс (очний).

6. Обсяг і ознаки курсу

Інформація з робочої програми навчальної дисципліни:

Найменування показників	Характеристика навчального курсу
	денна форма навчання
Освітня програма, спеціальність	Освітньо-професійна програма: <i>Комп'ютерні науки та інформаційні технології</i> спеціальність: 122 <i>Комп'ютерні науки</i>
Рік навчання/ рік викладання	третій, або четвертий
Семестр вивчення	5-ий (6-ий), 7-ий (8-ий)
нормативна/вибіркова	вибіркова
Кількість кредитів ЄКТС	4
Загальний обсяг годин	120
Кількість годин навчальних занять	40
Лекційні заняття	12 год.
Практичні заняття	-
Семінарські заняття	-
Лабораторні заняття	28 год
Самостійна та індивідуальна робота	80 год.
Форма підсумкового контролю	залік

7. Пререквізити курсу

Освітні компоненти, які мають бути вивчені раніше: програмування, інформаційні технології, основи роботи з електронними таблицями.

8. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

Для проведення лекцій необхідним є мультимедійне забезпечення. Для проведення лабораторних робіт – навчальна лабораторія обчислювальної техніки з доступом до мережі Інтернет.

9. Політика курсу (правила та вимоги)

Увесь навчальний контент розміщено в модульному середовищі навчання К-ПНУ імені Івана Огієнка – moodle. Підготовка до лабораторних занять, виконання завдань лабораторних робіт є обов'язковими для кожного здобувача вищої освіти.

Академічна доброчесність. Очікується, що роботи здобувачів ВО будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність покликань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів ВО становлять приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі здобувача ВО є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Відвідання занять. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні заняття курсу. Здобувачі ВО мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Для того, щоб опрацювати питання пропущеної лекції, достатньо скласти і продемонструвати викладачу конспект. Студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.

Форми поточного та підсумкового контролю. Поточний контроль реалізується на лабораторних заняттях.

Підсумковий контроль з навчальної дисципліни – залік, який виставляється за результатами поточного контролю.

10. Схема курсу

Денна форма здобуття вищої освіти

Тема 1: Вступ до хмарних обчислень та основи інфраструктури.

Концепції та моделі хмар. IaaS, PaaS, SaaS. Огляд провідних провайдерів (AWS, Azure, GCP). Основи хмарної інфраструктури. Віртуальні машини (EC2/Azure VMs): запуск, масштабування.

Тема 2: Serverless-парадигма та розробка FaaS

Концепція Serverless. Перехід від IaaS/PaaS до FaaS. Розробка хмарних функцій. Взаємодія через API Gateway. Створення RESTful API за допомогою API Gateway. Проксі-інтеграція та налаштування безпеки.

Тема 3: Інтеграція, безпека та архітектура, керована подіями

Event-Driven Architecture. Принципи архітектури, керованої подіями. Serverless Frontend та повний стек. Розгортання статичного веб-хостингу (S3/Firebase Hosting). Створення Serverless Full-Stack застосунку.

Тема 4: Хмарна економіка та управління ресурсами

Infrastructure as Code (IaC). Вступ до IaC. Хмарна економіка (Cloud Economics). Сертифікації та тренди. Огляд популярних хмарних сертифікацій. Майбутнє хмарних технологій та Edge Computing.

11. Система оцінювання та вимоги

Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Положення про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти. Поточний контроль передбачає оцінювання роботи (знань і вмінь) здобувачів освіти впродовж практичних занять за 12-бальною шкалою.

Таблиця 1. Розподіл балів за поточний і модульний контроль відповідно до робочої програми навчальної дисципліни

Поточний і модульний контроль (100 балів)	Сума
Поточний контроль	100
100 балів	

Підсумковий семестровий контроль з навчальної дисципліни передбачений у формі заліку.

Відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка (від 03.07.2024 р. за № 79-ОД) здобувач вищої освіти, який не має академічної заборгованості за результатами поточного контролю з освітнього компонента, підсумковою формою контролю за яким встановлено залік, отримує підсумкову рейтингову оцінку з цього освітнього компонента відповідно до Таблиці 3:

Здобувач вищої освіти, знання, уміння і навички якого на навчальних заняттях оцінено від 1 до 3 балів, вважається таким, що недостатньо підготувався до цих занять і має академічну заборгованість за результатами поточного контролю. Поточну заборгованість, пов'язану з невідповідністю або недостатньою підготовленістю до навчальних занять, здобувач вищої освіти повинен ліквідувати. За відпрацьовані лекційні заняття оцінки не ставляться, за практичні та лабораторні заняття нараховуються бали середнього (4, 5, 6), достатнього (7, 8, 9) та високого рівня (10, 11, 12).

Таблиця 2. Критерії оцінювання знань, умінь, навичок здобувачів вищої освіти

Рівень навчальних досягнень	Оцінка в балах	Критерії оцінювання
Початковий	1	Студент не демонструє знань з матеріалу курсу, не володіє базовою термінологією (Serverless, IaC, FaaS), не може пояснити різницю між IaaS та PaaS, а також не надає жодного обґрунтування своїм відповідям, що свідчить про повну відсутність роботи з дисципліною.
	2	Студент демонструє лише фрагментарне, поверхове знання окремих термінів, плутає команди Docker та Git, не здатний створити навіть найпростіший хмарний ресурс і не може

Рівень навчальних досягнень	Оцінка в балах	Критерії оцінювання
		застосувати отримані знання для найпростіших практичних завдань із контейнеризації, що вимагає значної допомоги викладача.
	3	Студент має несистематичні знання, здатний частково відтворити лише близько 30% навчального матеріалу, відповідає на питання з помилками, невпевнено володіє термінологією хмарних обчислень та не може логічно і послідовно викласти матеріал (наприклад, описуючи життєвий цикл Lambda-функції), а також не виконує або виконує з критичними помилками практичні завдання, що стосуються роботи з хмарними сховищами чи FaaS.
Середній	4	Студент володіє знаннями на рівні відтворення основного матеріалу, але допускає значні неточності та має труднощі з обґрунтуванням, не розуміє принципів роботи автомасштабування чи балансування навантаження, виконує лабораторні роботи лише за чіткими покроковими інструкціями та не здатний до самостійного створення чи налаштування Serverless-архітектури.
	5	Студент має загальні знання, може відповісти на більшість питань, але демонструє поверховість розуміння та нездатність до аналізу, пояснює концепції без глибокої деталізації (наприклад, знає про Terraform, але не про його практичне використання), допускає помилки в застосуванні термінології та не здатний самостійно впоратися з комплексною частиною практичних робіт (наприклад, налаштуванням ролей доступу в хмарі), що вимагає додаткових пояснень.
	6	Студент має досить повні знання основних розділів курсу, вміє пояснити ключові поняття Serverless, IaC та PaaS, виконує більшість практичних завдань (зокрема, розгортання застосунку через PaaS-сервіс), але демонструє брак систематичності та логічної послідовності у відповідях, має труднощі із синтезом знань із різних розділів (наприклад, інтеграція FaaS із базою даних) та допускає невеликі, але суттєві помилки у теоретичних та практичних аспектах.
Достатній	7	Студент демонструє впевнене, систематичне розуміння більшості навчального матеріалу, самостійно виконує більшість практичних завдань (включаючи створення хмарної інфраструктури за допомогою IaC та розгортання

Рівень навчальних досягнень	Оцінка в балах	Критерії оцінювання
		Serverless-функцій), здатен аналізувати типові архітектурні рішення, але допускає несуттєві помилки у складних теоретичних питаннях (наприклад, у деталях роботи Kubernetes) та не завжди може швидко знайти оптимальне рішення у нетипових практичних ситуаціях.
	8	Студент має гарні, глибокі знання, вільно оперує термінологією, здатен аргументовано пояснювати архітектурні рішення, успішно виконує всі лабораторні роботи, включаючи проєктування Serverless-застосунків, але його відповіді можуть бути недостатньо вичерпними або мати невеликі логічні порушення при викладі складного матеріалу, а також є потреба у додатковому стимулюванні для ґрунтовного обґрунтування рішень з безпеки чи оптимізації витрат.
	9	Студент демонструє повні та міцні знання, логічно та послідовно викладає матеріал, здатен якісно проєктувати та реалізовувати Serverless-рішення, має глибоке розуміння принципів IaC та контейнеризації, самостійно виконує всі завдання курсу, а його відповіді є майже вичерпними, хоча можливі незначні недоліки у деталізації або обґрунтуванні вибору певних інструментів чи стратегій моніторингу.
Високий	10	Студент демонструє вичерпні знання, вміло застосовує теоретичний матеріал для розв'язання практичних завдань, здатен до критичного аналізу та порівняння хмарних архітектур, успішно захищає проєкт, що демонструє комплексне застосування знань, а також самостійно знаходить додаткову інформацію, але його рішення можуть бути не завжди оптимальними або йому бракує глибини в обґрунтуванні FinOps та багатохмарних стратегій.
	11	Студент має глибокі, міцні та творчі знання, вільно оперує всіма інструментами та методологіями, здатен розробляти та обґрунтовувати нестандартні рішення для складних проблем масштабування та відмовостійкості, демонструє відмінні навички проєктування Serverless-систем, а його проєкт є високоякісним, інноваційним та містить елементи оптимізації або безпеки.
	12	Студент демонструє винятковий, оригінальний та творчий підхід до розв'язання усіх завдань курсу, має повні, глибокі, системні знання, здатний до професійної оцінки та проєктування комплексних Serverless- та хмарних рішень,

Рівень навчальних досягнень	Оцінка в балах	Критерії оцінювання
		вільно використовує спеціалізовані інструменти на експертному рівні, а його фінальний проєкт не лише ідеально виконаний, але й має високу практичну цінність, пропонуючи новітні архітектурні патерни, що виходять за межі стандартних вимог.

Таблиця 3. Підсумковий рейтинг з кредитного модуля (дисципліни)

Рейтингова оцінка з кредитного модуля	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A (відмінно)	зараховано
82-89	B (добре)	
75-81	C (добре)	
67-74	D (задовільно)	
60-66	E (достатньо)	
35-59	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)	не зараховано
34 і менше	F (незадовільно з обов'язковим проведенням додаткової роботи щодо вивчення навчального матеріалу кредитного модуля)	

Здобувач вищої освіти, який має академічну заборгованість за результатами поточного контролю з навчальної дисципліни, підсумковою формою контролю за яким встановлено залік, отримує оцінку F за шкалою ECTS та «не зараховано» за національною шкалою.

Здобувач вищої освіти, який має академічну заборгованість за результатами підсумкового контролю з освітнього компонента у формі заліку, зобов'язаний ліквідувати її в терміни, визначені графіком ліквідації академічної заборгованості.

Частина кредитів може бути перезарахована за умови успішного проходження масового відкритого онлайн курсу з підтвердженням персоніфікованим сертифікатом освітньої платформи. Перелік масових відкритих онлайн курсів та обсяг кредитів для перезарахування визначає викладач. Наприклад, <https://prometheus.org.ua/>, <https://www.coursera.org/>, <https://www.udemy.com> та ін.

12. Рекомендована література.

Основна

1. Wittig, M., & Wittig, A. **Amazon Web Services in Action**. 2018. P. 324.
2. Gasparyan, A. (). **Serverless Architectures on AWS**. 2020. P. 234.
3. Офіційна документація провідних хмарних провайдерів (AWS, Microsoft Azure, Google Cloud Platform). <https://cloudfresh.com/ua/cloud-blog/aws-vs-azure-vs-google-cloud/>

Додаткова

1. Klabnik, S., Beda, J., Hightower, K. Kubernetes Up and Running. Evenson, L. - 3rd Ed. 2022. P. 328.
2. Hassine, Y. Terraform: Up & Running: Writing Infrastructure as Code. 2022. P. 760.
3. Turnbull, J. Monitoring with Prometheus. 2018. P. 350.
4. Freeman, J., & Keating, J. Mastering Ansible, 4th Edition. 2021. P. 540.
5. Офіційні гайдлайни AWS/Azure/ Електронний ресурс.
<https://docs.aws.amazon.com/codepipeline/latest/userguide/connections-azure.html>
6. Articles and Best Practices from Martin Fowler's Blog and Atlassian Engineering. Електронний ресурс.
<https://www.atlassian.com/microservices/microservices-architecture/building-microservices>