

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ:

В.о.декана факультету  
комп'ютерних інформаційних  
технологій

Ігор ЯКИМЕНКО

“ ” 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

В.о. проректора з  
науково-педагогічної роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ

“ ” 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор навчально-наукового  
інституту новітніх освітніх  
технологій

Святослав ПИТЕЛЬ

“ ” 2023 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни «Хмарні технології»

ступінь вищої освіти – магістр

галузь знань – 12 “Інформаційні технології”

спеціальність – 122 „Комп’ютерні науки”

освітньо-професійна програма – „Комп’ютерні науки”

### Кафедра інформаційно-обчислювальних систем і управління

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні заняття (год.)	ІРС (год.)	Тренінг (год.)	Самост. робота студ. (год.)	Разом (год.)	Залік. (сем.)
Денна	1	2	30	15	5	4	96	150	2
Заочна	1	2	8	4	–	–	138	150	2

Тернопіль – ЗУНУ  
2023

Робочу програму склала доцент кафедри ІОСУ, к.т.н. Христина ЛІП'ЯНІНА-ГОНЧАРЕНКО та викладач кафедри ІОСУ Юрій КОНСТАНКЕВИЧ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційно-обчислювальних систем і управління, протокол № 2 від 29 вересня 2023 р.

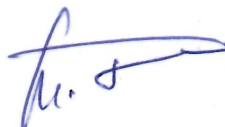
Завідувач кафедри



Мирослав КОМАР

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності „Комп'ютерні науки”, протокол № 2 від 29 вересня 2023 р.

Голова групи  
забезпечення спеціальності,  
д-р техн. наук, професор



Мирослав КОМАР

Гарант освітньо-професійної  
програми "Комп'ютерні науки",  
к.т.н, доцент



Діана ЗАГОРОДНЯ

## СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ " ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ "

### 1. Опис дисципліни "Хмарні технології"

Дисципліна «Хмарні технології»	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 5	Галузь знань – 12 “Інформаційні технології”	<b>Статус дисципліни:</b> вибіркова <b>Мова навчання:</b> Українська
Кількість залікових модулів – 3	Спеціальність – 122 «Комп’ютерні науки»	Рік підготовки: 1 Семестр: <i>Денна – 2</i> <i>Заочна – 2</i>
Кількість змістових модулів – 2	Освітньо- професійна програма «Комп’ютерні науки»	Лекції: <i>Денна – 30 год.</i> <i>Заочна – 8 год.</i>  Практичні заняття: <i>Денна – 15 год.</i> <i>Заочна – 4 год.</i>
Загальна кількість годин – 150	Ступінь вищої освіти – магістр	Самостійна робота: <i>ДФН – 100 год., у т.ч. тренінг</i> <i>– 4 год.;</i> <i>ЗФН – 138 год.</i> Індивідуальна робота: <i>5 год. (ДФН)</i>
Тижневих годин – 10, з них аудиторних – 3 год.		Вид підсумкового контролю – залік

## **2. Мета і завдання дисципліни " Хмарні технології "**

### **2.1. Мета вивчення дисципліни**

Мета дисципліни – ознайомлення студентів з основними поняттями хмарних сервісів, методами і принципами їх будови та загальним оглядом їх основних видів, засвоєння ними системи знань з методології функціонування хмарних сервісів, набуття здатностей (компетенцій) ефективно реалізовувати теоретичні знання у повсякденному житті та професійній діяльності.

### **2.2. Завдання вивчення дисципліни**

Завдання навчальної дисципліни «Хмарні технології» – є ознайомлення майбутніх фахівців з характеристиками та функціональними можливостями хмарних сервісів; озброєння студентів теоретичними знаннями використання хмарних технологій у різних сферах діяльності та принципами хмарних обчислень; ознайомлення з основними напрямками використання хмарних технологій у різних професіях; оволодіння свідомим та відповідальним ставленням до теоретичних і практичних основ використання хмарних технологій та застосуванням їх на практиці.

### **2.3. Результати навчання**

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

Знати

- теоретичні основи, характеристику та функціональні можливості хмарних сервісів;
- основні принципи роботи хмарних сервісів;
- методи та прийоми використання засобів і ресурсів хмарних сервісів;
- термінологію та класифікацію хмарних обчислень на рівні систем та технологій IaaS, PaaS та SaaS, особливості та характерні ознаки звичайного хостингу веб-ресурсів, оренди віртуальних приватних машин та систем хмарних обчислень;
- програмні рішення для серверних систем віртуалізації та комплексні рішення, що здатні сформувавши приватне хмарне середовище підприємства чи корпорації;

Вміти

- аналізувати та обирати оптимальні рішення щодо залучення засобів Грід-систем та технологій хмарних обчислень у напрямку їх застосування для проведення наукових досліджень;
- застосовувати базові знання стандартів в області інформаційних технологій під час розробки та впровадження розподілених обчислювальних систем на базі хмарних технологій та сервісів;
- проектувати компоненти програмного забезпечення для роботи в якості сервісів у складі розподілених обчислювальних систем та комплексів й хмарних обчислень.

## **3. Програма навчальної дисципліни «Хмарні технології»**

*Змістовий модуль 1 – Теоретичні основи хмарних систем*

**Тема 1. Основи хмарної архітектури.**

Хмара. Програмне забезпечення. Апаратні засоби. Переваги хмарної інфраструктури. Апаратна віртуалізація. Хмарне сховище.

### **Тема 2. Процес переходу в хмару.**

Швидке просування по службі та низькі витрати. Забезпечення безпеки та належної керованості. Основні хмарні операційні. Міграція до хмари.

### **Тема 3. Розробка власних додатків.**

Монолітні системи, мікросервіси. Шаблони проектування системи.

### **Тема 4. Вибір хмарних екосистем**

Хмарні екосистеми. Хмарні закупівлі. Хмарні служби. Операційні системи.

### **Тема 5. Масштабованість і доступність**

Загальні відомості про гіпермасштабної хмарної інфраструктури. Резервування мережі. Незмінне розгортання. Самовідновлювальні інфраструктури. Сервісно-орієнтовані архітектури та мікросервіси.

### **Тема 6. Безпека та надійність**

Безпека в хмарному світі. Хмарні служби безпеки. Управління ідентифікацією та доступом. Хмарні методи безпеки. Засоби безпеки хмари.

### ***Змістовий модуль 2 – Робота з хмарними екосистемами***

### **Тема 7. Хмарна економіка.**

Моніторинг витрат. Рекомендації щодо використання тегів. Зниження витрат. Безсерверні результати. Хмарний інструментарій.

### **Тема 8. Експлуатація хмарних сервісів**

Розробка хмари. Хмарні команди розробників. Постачальники послуг, керовані хмарами. Співпраця з ІАС. Хмарний інструментарій.

### **Тема 9. Веб-сервіси Amazon**

Хмарні служби AWS. AWS: ключові інструменти. Служби безпеки AWS. Машинне навчання/Штучний інтелект. Зберігання об'єктів. Мікросервіси архітектури без серверів. Автоматизуйте мікросервіси без серверів за допомогою AWS SAM. Автоматизація на AWS. Перехід від монолітної архітектури додатків до хмарних архітектур AWS.

### **Тема 10. Microsoft Azure**

Azure Cloud Services. Azure IoT. Azure Cosmos DB. Azure Machine Learning Studio. Office 365. Мікросервіси без серверів. Автоматизація в Azure. Перехід від монолітної архітектури додатків до хмарних архітектур Azure.

### **Тема 11. Хмарна платформа Google**

Хмарні служби GCP. Хмарний ПІІ. G Suite. Мікросервіси без серверів. Автоматизація в хмарній платформі Google. Методи переходу від монолітних архітектур додатків до архітектур Google Cloud.

### **Тема 12. Прогнозування розвитку хмарних архітектур**

Прогнози на найближчі три роки - чого чекати в розвитку архітектури хмарних додатків. Хмарне майбутнє підприємств. Нові спеціальності в галузі інформаційних технологій.

#### 4. Структура залікового кредиту з дисципліни «Хмарні технології»

##### Денна форма навчання

Тема	Кількість годин					
	Лекції	Практичні і заняття	Індивідуальна робота	Тренінг	Самостійна робота	Контрольні заходи
<i>Змістовий модуль 1 – Теоретичні основи хмарних систем</i>						
Тема 1. Основи хмарної архітектури	2	1	-	2	8	Опитування під час заняття
Тема 2. Процес переходу в хмару	2	1	-		6	Опитування під час заняття
Тема 3. Розробка власних додатків	2	1	-		6	Опитування під час заняття
Тема 4. Вибір хмарних екосистем	2	1	-		6	Опитування під час заняття
Тема 5. Масштабованість і доступність	2	1	1		6	Опитування під час заняття
Тема 6. Безпека та надійність	2	1	1		8	Опитування під час заняття
<i>Змістовий модуль 2 – Робота з хмарними екосистемами</i>						
Тема 7. Хмарна економіка	2	1	1	2	8	Опитування під час заняття
Тема 8. Експлуатація хмарних сервісів	2	1	-		8	Опитування під час заняття
Тема 9. Веб-сервіси Amazon	2	2	1		10	Опитування під час заняття
Тема 10. Microsoft Azure	4	2	1		10	Опитування під час заняття
Тема 11. Хмарна платформа Google	4	2	-		10	Опитування під час заняття
Тема 12. Прогнозування розвитку хмарних архітектур	4	1	-		10	Опитування під час заняття
<b>Разом</b>	30	15	5	4	96	

## Заочна форма навчання

	Кількість годин		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
Змістовий модуль 1 – Теоретичні основи хмарних систем			
Тема 1. Основи хмарної архітектури	2	2	20
Тема 2. Процес переходу в хмару			10
Тема 3. Розробка власних додатків			10
Тема 4. Вибір хмарних екосистем	2		10
Тема 5. Масштабованість і доступність			16
Тема 6. Безпека та надійність			16
Змістовий модуль 2 – Робота з хмарними екосистемами			
Тема 7. Хмарна економіка	2	2	10
Тема 8. Експлуатація хмарних сервісів			8
Тема 9. Веб-сервіси Amazon	1		10
Тема 10. Microsoft Azure			10
Тема 11. Хмарна платформа Google	1		8
Тема 12. Прогнозування розвитку хмарних архітектур			10
<b>Разом</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>138</b>

### 5. Тематика практичних занять

#### Практичне заняття №1

##### Тема: Введення в AWS

**Мета:** Освоїти структуру AWS та визначити переваги використання хмарних сервісів.

##### Питання для обговорення:

1. Реєстрація в AWS
2. Огляд хмари AWS.
3. Огляд AWS SDK

#### Практичне заняття №2

##### Тема: Зберігання даних

**Мета:** Вміти зберігати дані в AWS.

##### Питання для обговорення:

1. Основні принципи зберігання даних в Amazon S3
2. Основні концепції сервісу DynamoDB
3. Практичне розв'язання задач засобами AWS.

#### Практичне заняття №3

##### Тема: Робота з подіями

**Мета:** Розробка рішень, керованих по подіях, за допомогою Amazon Kinesis Streams.

##### Питання для обговорення:

1. Створення програми, керованого по подіям

2. Загальні принципи роботи з сервісом Amazon Kinesis
3. Загальні принципи роботи з потоками SWF, чергами SQS і топіки SNS

#### **Практичне заняття №4**

##### **Тема: Обчислення в AWS**

**Мета:** Навчитися розробляти модель кластеризації даних (метод k-means) в R та інтерпретувати результати моделювання.

##### **Питання для обговорення:**

1. Обчислення за допомогою Amazon EC2
2. Запуск інстансов Amazon EC2 и использование Amazon Machine Image
3. Практичне розв'язання задач засобами AWS.

#### **Практичне заняття №5**

##### **Тема: Мережеві сервіси AWS.**

**Мета:** Побудова користувальницького VPC і запуск в ньому веб-сервера.

##### **Питання для обговорення:**

1. Віртуальний приватний хмарний сервіс
2. Безпека в хмарному середовищі
3. Створення VPC.

#### **Практичне заняття №6**

##### **Тема: Обробка і аналітика Big Data.**

**Мета:** Використання Amazon Kinesis в потоковій обробці і аналітиці логів сервера Apache.

##### **Питання для обговорення:**

1. Пайплайн Big Data і основні інструменти роботи з ним
2. Рішення передачі Big Data в хмарі AWS
3. Обробка і аналітика Big Data.

### **6. Комплексне практичне індивідуальне завдання**

Індивідуальні завдання з дисципліни «Хмарні технології» виконується самостійно кожним студентом. КППЗ є науковим дослідження за варіантами, прикладну область обирає студент самостійно. Метою виконання КППЗ є оволодіння навичками застосування методів машинного навчання при розв'язуванні прикладних проблем. КППЗ оформлюється згідно з встановленими вимогами.

#### **Варіанти КППЗ з дисципліни «Хмарні технології»**

<b>№ варіанту</b>	<b>Тема дослідження</b>
1.	Amazon Athena. Запити до даних в S3 засобами SQL
2.	Amazon CloudSearch. Керований сервіс пошуку
3.	Amazon EMR. Розміщена інфраструктура Hadoop
4.	Amazon Elasticsearch Service. Запуск і масштабування кластерів Elasticsearch
5.	Amazon Kinesis. Аналіз потоків відео і даних в режимі реального часу



<b>№ варіанту</b>	<b>Тема дослідження</b>
6.	Amazon Managed Streaming for Apache Kafka. Повністю керований сервіс Apache Kafka
7.	Amazon Redshift. Швидке, просте і економічне зберігання даних
8.	Amazon QuickSight. Швидкий сервіс бізнес-аналітики
9.	AWS Data Pipeline. Сервіс оркестрації для періодичних робочих процесів, керованих даними
10.	AWS Glue. Підготовка і завантаження даних
11.	AWS Lake Formation. Створення безпечного озера даних за лічені дні
12.	Amazon Athena. Запити до даних в S3 засобами SQL
13.	Amazon EC2. Віртуальні сервери в хмарі
14.	Amazon EC2 Auto Scaling. Масштабування обчислювальних ресурсів в залежності від навантаження
15.	Amazon Elastic Container Registry. Зберігання та витяг образів Docker
16.	Amazon Elastic Container Service. Запуск контейнерів Docker і управління ними
17.	Amazon Elastic Kubernetes Service. Запуск Kubernetes на AWS
18.	Amazon Lightsail. Запуск приватних віртуальних серверів і керування ними
19.	AWS Batch. Запуск пакетних завдань в будь-якому масштабі
20.	AWS Elastic Beanstalk. Запуск інтернет-додатків і управління ними
21.	AWS Fargate. Запуск контейнерів без необхідності керувати серверами або кластерами
22.	AWS Lambda.
23.	AWS Outposts. Запуск інфраструктури AWS в локальному середовищі
24.	AWS Serverless Application Repository.
25.	VMware Cloud on AWS. Створення гібридної хмари без спеціального обладнання
26.	Amazon WorkSpaces. Віртуальні робочі столи в хмарі
27.	Amazon AppStream 2.0. Безпечна потокова передача додатків для робочого столу в браузер
28.	Amazon WorkLink. Мобільний доступ до внутрішніх веб-сайтів
29.	Amazon Sumerian. Створення і запуск додатків віртуальної (VR) і доповненої (AR) реальності
30.	Amazon Managed Blockchain. Створення масштабованих мереж блокчейн і управління ними

## 7. Самостійна робота

<b>№ з/п</b>	<b>Тематика</b>	<b>К-сть годин</b>	
		<b>ЗФН</b>	<b>ДФН</b>
1.	Історія хмарних технологій	6	4
2.	Суть хмарних технологій	6	4
3.	Характеристики хмарних технологій	6	4

№ з/п	Тематика	К-сть годин	
		ЗФН	ДФН
4.	Моделі хмарного розміщення	6	4
5.	Класифікація моделей обслуговування	6	4
6.	Сервіси Google	6	4
7.	Сервіси Dropbox	6	4
8.	Сервіси OneDrive	6	4
9.	Сервіси Apple iCloud.	6	4
10.	Хмарні рішення Microsoft Azure	6	4
11.	Віртуальні машини в Azure	6	4
12.	Хмарний хостинг GOGRID	6	4
13.	Хмарні сервери Rackspace	6	4
14.	Обробка великих даних	6	4
15.	Архітектура хмарних систем, що оперують BigData	6	4
16.	Формати зберігання даних	6	4
17.	Реляційні бази даних	6	4
18.	AWS RDS	6	4
19.	Нереляційні бази даних	6	4
20.	Бази даних NoSQL	6	4
21.	Сховища даних типу Data Lake	6	4
22.	Інтерактивний аналіз даних	6	6
23.	Потоковий аналіз даних	6	6
	<b>Разом</b>	<b>138</b>	<b>96</b>

## 8. Тренінг з дисципліни

**Тематика:** Аналіз даних в Amazon Kinesis Analytics.

№ з/п	Вид роботи	Порядок проведення тренінгу
1	Вступна частина	ознайомлення студентів з темою тренінгового заняття і видача завдання
2	Практична частина	виконання завдань студентами згідно з індивідуальним завданням; оформлення короткого звіту
3	Підведення підсумків	обговорення результатів виконаних завдань

## 9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У навчальному процесі використовуються: лекції; Практичні заняття; індивідуальні заняття; тренінг; виконання КПЗ, а також методи опитування, тестування, ділові ігри тощо.

У процесі вивчення дисципліни «Хмарні технології» використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне тестування та опитування;
- залікове модульне тестування та опитування;
- ректорська контрольна робота;

– оцінювання виконання КППЗ.

### 10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Хмарні технології» визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3
30 %	40 %	30 %
1. Виконання та захист практичних робіт (3 роботи по 15 балів) – 45 балів 2. Модульна контрольна робота – 55 балів	1. Виконання та захист практичних робіт (3 роботи по 15 балів) – 45 балів 2. Ректорська контрольна робота – 55 балів	1. Виконання завдань під час тренінгу – 20 балів 2. Написання та захист КППЗ – 80 балів

### Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	Відмінно	A (відмінно)
85-89	Добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	Задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	Незадовільно	FX (незадовільно, з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно, з обов'язковим повторним курсом)

### 11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1.	Мультимедійне обладнання	1-12
2.	Сервіси Google, Dropbox, OneDrive, Apple iCloud.	1
6.	Хмарні рішення Microsoft Azure	10
7.	Хмарні рішення AWS	2-9, 11, 12

### РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

- Joyjeet Banerjee. AWS Certified Solutions Architect Associate All-in-One Exam Guide, Second Edition (Exam SAA-C02), 2nd Edition McGraw-Hill, 2021. ISBN: 9781260470192
- Kamesh Ganesan. AWS Certified Developer Associate All-in-One Exam Guide (Exam DVA-C01). McGraw-Hill Education. 2021. ISBN: 9781260460179
- Prashant Lakhera. AWS for System Administrators. Packt Publishing. 2021. ISBN: 9781800201538
- Hurwitz J. Kirsch D. O'Reilly for Higher Education (Firm) & Safari an O'Reilly Media

- Company. (2020). *Cloud computing for dummies 2nd edition (2nd ed.)*. For Dummies.
5. Vacca J. & Safari an O'Reilly Media Company. (2020). *Cloud computing security 2nd edition (2nd ed.)*.
  6. International Conference on Big Data and Cloud Computing Peter J. D. Alavi A. H. & Javadi B. (2019). *Advances in big data and cloud computing : proceedings of icbdcc18*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-1882-5>
  7. Misra, S., Tyagi, A. K., Piuri, V., & Garg, L. (Eds.). (2022). *Artificial Intelligence for Cloud and Edge Computing*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-80821-1>
  8. Sehgal, N. K., Bhatt, P. C. P., & Acken, J. M. (2022). *Cloud Computing with Security and Scalability: Concepts and Practices*. Springer Nature Switzerland AG.. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-07242-0>
  9. Gillam, Lee. *Cloud Computing: Principles, Systems and Applications* / Nick Antonopoulos, Lee Gillam. — L.: Springer, 2019. — 379 p. — (Computer Communications and Networks). — ISBN 9781849962407.
  10. Офіційний сайт системи MOODLE [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.moodle.org>
  11. Офіційний сайт Google, на якому розміщена документація по роботі із Google App Engine. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cloud.google.com/products/app-engine>
  12. Keery S. Harber C. & Young M. (2019). *Implementing cloud design patterns for aws : solutions and design ideas for solving system design problems 2nd edition (2nd ed.)*. Packt Publishing Limited.
  13. Modi R. (2019). *Azure for architects : implementing cloud design devops containers iot and serverless solutions on your public cloud 2nd edition (2nd ed.)*.
  14. Geng H. O'Reilly for Higher Education (Firm) & Safari an O'Reilly Media Company. (2021). *Data center handbook 2nd edition (2nd ed.)*. Wiley.