

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИЧНИЙ  
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан математичного факультету

 С. І. Гоменюк

« 01 » вересня 2023 р.

**АРХІТЕКТУРА РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

підготовки магістра  
денної (очної) форми здобуття освіти  
спеціальності 126 Інформаційні системи та технології  
освітня програма Інформаційні системи та штучний інтелект

**Укладач:** Лісняк А. О., к.фіз.-мат.н., доцент, завідувач кафедри програмної інженерії

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри комп'ютерних наук  
Протокол № 1 від «30» серпня 2023 р.  
В.о. завідувача кафедри

  
Г. М. Шило

Ухвалено науково-методичною радою  
математичного факультету

Протокол № 1 від «31» серпня 2023 р.  
Голова науково-методичної ради  
факультету

  
О. С. Пшенична

Погоджено  
гарант освітньо-професійної програми  
  
Г. М. Шило

2023 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти</b>	<b>Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі</b>	<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
<b>Галузь знань 12 Інформаційні технології</b>	Кількість кредитів – 5	<b>Обов'язкова</b>	
<b>Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення</b>	Загальна кількість годин – 150	<b>Цикл дисциплін професійної підготовки</b>	
<b>Освітньо-професійна програма Інженерія програмного забезпечення</b>		<b>Семестр:1</b>	
	1-й	1-й	
	<b>Лекції</b>		
	10 год.	–	
<b>Рівень вищої освіти: магістерський</b>	Змістових модулів – 8	<b>Лабораторні роботи</b>	
		30 год.	–
		<b>Самостійна робота</b>	
		110 год.	–
Кількість поточних контрольних заходів – 16		<b>Вид підсумкового семестрового контролю: екзамен</b>	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** вивчення дисципліни «Архітектура розподілених систем» є набуття студентами знань, умінь і навичок, необхідних для вирішення складних завдань та проблем в сфері інформаційних систем та технологій з використанням розподілених систем, опанування практик та сценаріїв застосування хмарних ресурсів та сервісів при проектуванні архітектури та розробці розподілених систем.

**Основними завданнями** вивчення дисципліни «Архітектура розподілених систем» є ознайомлення з основними постачальниками хмарних послуг, набуття досвіду роботи з хмарної інфраструктурою, отримання навичок використання основних хмарних сервісів, практичний досвід з розробки стратегії розгортання програмного забезпечення у хмарному середовищі, здатність виконувати оцінку доцільності, в тому числі і фінансової, використання хмарних сервісів при реалізації проектів у сфері інформаційних систем та технологій.

У разі успішного завершення курсу студент **зможе**:

- описувати, що таке постачальник хмарних послуг (CSP) і яку вартість вони приносять обчисленням;
- описувати основні аспекти безпеки та відповідності платформи AWS та спільну модель безпеки;
- визначати моделі тарифікації, управління обліковими записами та ціноутворення;
- визначати джерела документації або технічної підтримки, наприклад, білих книг або запитів на підтримку;
- описувати основні характеристики розгортання та експлуатації в AWS Cloud;
- визначати ситуації, коли компанія повинна обирати хмару та чому;
- відрізнити локальну і хмарну інфраструктуру;
- визначати, як мігрувати ресурси з локальної інфраструктури в хмарну інфраструктуру.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **набути** таких результатів навчання (знання, вміння тощо) та **компетентностей**:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
Результати навчання	
<b>РН 1.</b> Відшукувати необхідну інформацію в науковій і технічній літературі, базах даних, інших джерелах, аналізувати та оцінювати цю інформацію.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, майстер-клас, лабораторні роботи, практичний метод, дискусія Контрольні заходи: опитування, тест, захист лабораторних робіт
<b>РН 3.</b> Приймати ефективні рішення з проблем розвитку інформаційної інфраструктури, створення і застосування ІСТ.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, майстер-клас, лабораторні роботи, практичний метод, дискусія Контрольні заходи: опитування, тест, захист лабораторних робіт

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
<b>РН 6.</b> Обґрунтовувати вибір технічних та програмних рішень з урахуванням їх взаємодії та потенційного впливу на вирішення організаційних проблем, організувати їх впровадження та використання.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, майстер-клас, лабораторні роботи, практичний метод, дискусія Контрольні заходи: опитування, тест, захист лабораторних робіт
<b>РН 7.</b> Здійснювати обґрунтований вибір проєктних рішень та проєктувати сервіс-орієнтовану інформаційну архітектуру підприємства (установи, організації тощо).	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, майстер-клас, лабораторні роботи, практичний метод, дискусія Контрольні заходи: опитування, тест, захист лабораторних робіт
<b>РН 10.</b> Забезпечувати якісний кіберзахист ІСТ, планувати, організувати, впроваджувати та контролювати функціонування систем захисту інформації.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, майстер-клас, лабораторні роботи, практичний метод, дискусія Контрольні заходи: опитування, тест, захист лабораторних робіт
<b>РН 15.</b> Розробляти програмне забезпечення з використанням хмарних сервісів та технологій.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, майстер-клас, лабораторні роботи, практичний метод, дискусія Контрольні заходи: опитування, тест, захист лабораторних робіт
<b>Компетентності</b>	
<b>ЗК 1.</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, майстер-клас, лабораторні роботи, практичний метод, дискусія Контрольні заходи: опитування, тест, захист лабораторних робіт
<b>СК 1.</b> Здатність розробляти та застосувати ІСТ, необхідні для розв'язання стратегічних і поточних задач.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, майстер-клас, лабораторні роботи, практичний метод, дискусія Контрольні заходи: опитування, тест, захист лабораторних робіт
<b>СК 3.</b> Здатність проєктувати інформаційні системи з урахуванням особливостей їх призначення, неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, майстер-клас, лабораторні роботи, практичний метод, дискусія Контрольні заходи: опитування, тест, захист лабораторних робіт
<b>СК 6.</b> Здатність управляти інформаційними ризиками на основі концепції інформаційної безпеки.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, майстер-клас, лабораторні роботи, практичний метод, дискусія Контрольні заходи: опитування, тест, захист лабораторних робіт
<b>СК 12.</b> Здатність проєктувати розподілені комп'ютерні системи.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, майстер-клас, лабораторні роботи, практичний метод, дискусія Контрольні заходи: опитування, тест, захист лабораторних робіт

**Міждисциплінарні зв'язки.** Курс «Архітектура розподілених систем» базується на знаннях отриманих під час вивчення курсів бакалаврського рівня.

Знання отримані після вивчення даного курсу можуть бути використані при опанування курсу «Проектування інформаційних систем», «Основи штучного інтелекту» і «Сучасні методи машинного навчання», проходженні виробничих практик, написанні кваліфікаційної роботи та при розв'язанні складних спеціалізованих задач та практичних проблем у певній галузі професійної діяльності або навчанні.

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

#### **Змістовий модуль 1. Глобальна інфраструктура. Структура хмари**

Метою цього модуля є огляд основ хмарних обчислень. Він охопить переваги обчислень у хмарі та причини, чому компанії почали переходити від локальних обчислень до хмарних обчислень. Він також торкнеться основних послуг, які пропонують провайдери хмарних обчислень. Ознайомлення студентів із трьома різними типами хмарних служб: інфраструктура як послуга (IaaS), платформа як послуга (PaaS) і програмне забезпечення як послуга (SaaS). Вони також дізнаються про географічне розміщення хмарної інфраструктури Amazon Web Services (AWS), яка включає регіони, зони доступності та крайові розташування.

#### **Змістовий модуль 2. Взаємодія з хмарою. Обчислення в хмарі**

У цьому модулі студенти дізнаються, як отримати доступ і перейти до деяких із найпоширеніших служб Amazon Web Services (AWS) на консолі. Вони також дізнаються про деякі з реальних застосувань цих послуг. Студенти дізнаються, як створити екземпляр Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) і використовувати його для розміщення веб-сайту. Студенти також дізнаються про призначення ключів доступу, систему доменних імен (DNS), Amazon Route 53 і віртуальні приватні хмари (VPC).

#### **Змістовий модуль 3. Збереження та обмін даними в хмарі**

Мета цього модуля полягає в тому, щоб студенти дізналися про мережу доставки контенту (CDN) Amazon Web Services (AWS), Amazon CloudFront. Вони вивчать ключову лексику, пов'язану з доставкою контенту, і зрозуміють, чому мати CDN важливо, крім того, студенти отримують огляд Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) та порівнюють Amazon EBS і Amazon Simple Storage Service (Amazon S3). Студенти дізнаються про різні рівні сховища та про те, як вибрати найкращий тип сховища для певного сценарію.

#### **Змістовий модуль 4. Безпека та моніторинг в хмарі**

У цьому модулі студенти отримують огляд хмарної безпеки по відношенню до AWS Identity and Access Management (IAM). Це включає інформацію про найкращі практики, ролі, користувачів, політики та групи безпеки. Крім того, вони ознайомляться з інструментами, які Amazon Web Services (AWS) надає для моніторингу хмарних служб. До них належать AWS Config, AWS CloudTrail і Amazon CloudWatch.

**Змістовий модуль 5. Додаткові сервіси безпеки (AWS KMS, AWS WAF, GuardDuty).**

Метою цього модуля є продовження розвитку розуміння студентами безпеки хмари. Модуль охоплює відмінності між AWS Shield і AWS WAF. Студенти дізнаються, що таке розподілена атака на відмову в обслуговуванні (DDoS). Студенти також дізнаються про Amazon Inspector і AWS Artifact.

### **Змістовий модуль 6. Сховища та бази даних**

У цьому модулі студенти дізнаються про службу реляційної бази даних Amazon (Amazon RDS), Amazon DynamoDB і сховище даних за допомогою Amazon Redshift. Студенти також порівнюватимуть реляційні та нереляційні бази даних і онлайн-обробку транзакцій (OLTP) і онлайн-аналітичну обробку (OLAP).

### **Змістовий модуль 7. Масштабування та балансування навантаження**

У цьому модулі студенти дізнаються про призначення Amazon ElastiCache і переваги кешування даних. Студенти також дізнаються про еластичне балансування навантаження. Крім того, студенти використовуватимуть свої знання про ElastiCache та ELB для створення реклами послуг. Студенти використовуватимуть консоль керування AWS для створення та налаштування балансувальника навантаження для веб-сайту.

### **Змістовий модуль 8. Сервіси Elastic Beanstalk та CloudFormation**

Мета цього модуля полягає в тому, щоб студенти зрозуміли призначення та вміли використовувати AWS Elastic Beanstalk і AWS CloudFormation. У цьому модулі студенти створять програму за допомогою Elastic Beanstalk і створять шаблон CloudFormation.

## **4. Структура навчальної дисципліни**

Зміст. модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин		Лекційні заняття, год.		Лабораторні заняття, год.		о/д ф.	з/дист т ф.	Теор. завд., к-ть балів	Практ. завд., к-ть балів	Усього балів
		о/д ф.	з/дист. ф.	о/д ф.	з/дист. ф.	о/д ф.	з/дист. ф.					
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
1	15	8		2		6		7		3	5	8
2	15	4		2		2		11		2	5	7
3	15	4				4		11		3	5	8
4	15	4		2		2		11		2	5	7
5	15	4				4		11		3	5	8
6	15	4		2		2		11		2	5	7
7	15	4				4		11		3	5	8
8	15	8		2		6		7		2	5	7
Усього за змістові модулі	<b>120</b>	<b>40</b>		<b>10</b>		<b>30</b>		<b>80</b>		<b>20</b>	<b>40</b>	<b>60</b>
Підсумковий семестровий контроль екзамен	<b>30</b>							<b>30</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
Загалом	<b>150</b>	<b>40</b>		<b>10</b>		<b>30</b>		<b>110</b>		<b>40</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

## 5. Теми лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин
1	Глобальна інфраструктура. Структура хмари	2
2	Взаємодія з хмарою. Обчислення в хмарі	2
5	Безпека та моніторинг в хмарі	2
6	Сховища та бази даних	2
7	Сервіси Elastic Beanstalk та CloudFormation	2
Разом		10

## 6. Теми лабораторних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до використання хмарних сервісів	6
2	Взаємодія з хмарою	2
3	Збереження та обмін даними в хмарі	4
4	Безпека в хмарі	2
5	Моніторинг в хмарі	4
6	Сховища та бази даних	2
7	Балансування навантаження	4
8	Elastic Beanstalk та CloudFormation	6
Разом		30

## 7. Види і зміст поточних контрольних заходів \*

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	Виконання завдань самостійної роботи модулю	Питання для підготовки	Критерії до теоретичного поточного контролю	3
	Захист звіту з результатами лабораторної роботи	Вимоги до виконання та оформлення:	Критерії до захисту лабораторної роботи	5
<b>Усього за ЗМ 1 контр. заходів</b>	<b>2</b>			<b>8</b>
2	Захист звіту за результатами лабораторної роботи	Вимоги до виконання та оформлення	Критерії до захисту лабораторної роботи	5
	Тестування з теоретичних питань змістових модулів 1-2	Питання для підготовки	Критерії до теоретичного поточного контролю	2
<b>Усього за ЗМ 2 контр. заходів</b>	<b>2</b>			<b>7</b>

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
3	Звіт виконання завдань самостійної роботи	Питання для підготовки	Критерії до теоретичного поточного контролю	3
	Захист звіту з результатами лабораторної роботи	Вимоги до виконання та оформлення	Критерії до захисту лабораторної роботи	5
<b>Усього за ЗМ 3 контр. заходів</b>	2			<b>8</b>
4	Захист звіту з результатами лабораторної роботи	Вимоги до виконання та оформлення:	Критерії до захисту лабораторної роботи	5
	Тестування з теоретичних питань змістових модулів 3-4	Питання для підготовки	Критерії до теоретичного поточного контролю	2
<b>Усього за ЗМ 4 контр. заходів</b>	2			<b>7</b>
5	Звіт виконання завдань самостійної роботи	Питання для підготовки	Критерії до теоретичного поточного контролю	3
	Захист звіту з результатами лабораторної роботи	Вимоги до виконання та оформлення	Критерії до захисту лабораторної роботи	5
<b>Усього за ЗМ 5 контр. заходів</b>	2			<b>8</b>
6	Захист звіту з результатами лабораторної роботи	Вимоги до виконання та оформлення	Критерії до захисту лабораторної роботи	5
	Тестування з теоретичних питань змістових модулів 5-6	Питання для підготовки	Критерії до теоретичного поточного контролю	2
<b>Усього за ЗМ 6 контр. заходів</b>	2			<b>7</b>
7	Звіт виконання завдань самостійної роботи	Питання для підготовки	Критерії до теоретичного поточного контролю	3
	Захист звіту з результатами лабораторної роботи	Вимоги до виконання та оформлення	Критерії до захисту лабораторної роботи	5



№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
<b>Усього за ЗМ 7 контр. заходів</b>	2			<b>8</b>
<b>8</b>	Захист звіту з результатами лабораторної роботи.	Вимоги до виконання та оформлення	Критерії до захисту лабораторної роботи	<b>5</b>
	Тестування з теоретичних питань змістових модулів 7-8	Питання для підготовки	Критерії до теоретичного поточного контролю	<b>2</b>
<b>Усього за ЗМ 8 контр. заходів</b>	2			<b>7</b>

### 8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Екзамен</b>	Теоретичне завдання	Тестування	Критерії до тестового контролю	<b>20</b>
	Практичне завдання	Проект на платформі AWS Academy	Критерії до підсумкового практичного контролю	<b>20</b>
Усього за підсумковий семестровий контроль				<b>40</b>

### 8. Рекомендована література

#### Основні джерела:

1. Лісняк А. О., Шило Г. М. Архітектура розподілених систем : методичні рекомендації для лабораторних занять для здобувачів ступеня вищої освіти магістр спеціальності «Інформаційні системи та технології» освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та штучний інтелект». Запоріжжя : ЗНУ, 2023. 55 с.
2. Wilkins M. Learning Amazon Web Services (AWS): A Hands-On Guide to the Fundamentals of AWS Cloud. Addison-Wesley Professional, 2019. 775p.
3. Costa R. Google Cloud Cookbook. O'Reilly Media, 2021. 421p.
4. Savill J. Microsoft Azure Infrastructure Services for Architects: Designing Cloud Solutions. Sybex, 2019. 448 p.

#### Інформаційні джерела:

5. AWS. URL : <https://aws.amazon.com>.
6. Coursera. URL : [www.coursera.org](http://www.coursera.org).