

# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій  
Кафедра інформаційних технологій



## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### *Хмарні Технології*

ОПШ «Комп’ютерні науки»  
спеціальність: 122 «Комп’ютерні науки»  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Львів 2024 р.

Робоча програма навчальної дисципліни *Хмарні технології* для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Розробник: к.ф.-м.н. Чухрай Л.В.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри **Інформаційних технологій**  
Протокол № 1 від 12 серпня 2024 року

Завідувач кафедри **Інформаційних технологій**



(підпис)

(Тригуба А.М.)

(прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій.

Протокол № 1 від 29 серпня 2024 року.

Голова методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій.



(підпис)

(Ковалишин С.Й.)

(прізвище та ініціали)

## 1. Опис навчальної дисципліни

### Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень

Освітній ступінь: Бакалавр

Галузь знань 12 Інформаційні технології

(шифр і назва)

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Характеристика навчальної дисципліни:

Вибіркова

Кількість кредитів 3

Загальна кількість годин – 90

Індивідуальне науково-дослідне завдання \_\_\_\_\_

(назва)

Вид контролю: Залік

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 3

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 53,3%;

для заочної форми навчання – 22,2%

## 2. Програма навчальної дисципліни

**Тема 1:** Вступ до хмарних технологій

Огляд постачальників хмарних послуг.

Встановлення і налаштування хмарного середовища.

**Тема 2:** Інфраструктура як послуга (IaaS)

Робота з віртуальними машинами.

Налаштування мережевих ресурсів.

**Тема 3:** Платформа як послуга (PaaS)

Розробка та розгортання додатків.

Використання баз даних у хмарі.

**Тема 4:** Програмне забезпечення як послуга (SaaS)

Інтеграція та використання Salesforce.

Аналіз даних з SaaS інструментами.

**Тема 5:** Безпека в хмарних технологіях

Шифрування даних та управління ідентифікацією у агросекторі.

Розробка політики безпеки.

**Тема 6:** Масштабування та оптимізація хмарних ресурсів

Автоматизація хмарних процесів в агросекторі.

Моніторинг та управління витратами.

**Тема 7:** Гібридні та мультихмарні рішення

Розробка гібридної інфраструктури.

Управління мультихмарними середовищами.

**Тема 8:** Майбутнє хмарних технологій

Інновації та нові тенденції у хмарних технологіях.

Кейс-стадії та реальні сценарії використання в агросекторі.

### 3. Структура навчальної дисципліни

| Назви тем                     | Кількість годин            |              |           |          |          |           |                            |              |           |          |          |           |
|-------------------------------|----------------------------|--------------|-----------|----------|----------|-----------|----------------------------|--------------|-----------|----------|----------|-----------|
|                               | денна форма                |              |           |          |          |           | заочна форма               |              |           |          |          |           |
|                               | усього                     | у тому числі |           |          |          |           | усього                     | у тому числі |           |          |          |           |
|                               |                            | л            | пр        | лаб.     | інд.     | с.р.      |                            | л            | пр        | лаб.     | інд.     | с.р.      |
| 1                             | 2                          | 3            | 4         | 5        | 6        | 7         | 8                          | 9            | 10        | 11       | 12       | 13        |
|                               | Рік підготовки 2 Семестр 4 |              |           |          |          |           | Рік підготовки 2 Семестр 4 |              |           |          |          |           |
| <i>Семестр 4</i>              |                            |              |           |          |          |           |                            |              |           |          |          |           |
| Тема 1.                       | 11                         | 2            | 4         |          |          | 5         | 14                         | 2            | 2         |          |          | 10        |
| Тема 2.                       | 11                         | 2            | 4         |          |          | 5         | 14                         | 2            | 2         |          |          | 10        |
| Тема 3.                       | 11                         | 2            | 4         |          |          | 5         | 10                         |              |           |          |          | 10        |
| Тема 4.                       | 11                         | 2            | 4         |          |          | 5         | 12                         | 2            | 2         |          |          | 8         |
| Тема 5.                       | 11                         | 2            | 4         |          |          | 5         | 8                          |              |           |          |          | 8         |
| Тема 6.                       | 11                         | 2            | 4         |          |          | 5         | 12                         | 2            | 2         |          |          | 8         |
| Тема 7.                       | 12                         | 2            | 4         |          |          | 6         | 8                          |              |           |          |          | 8         |
| Тема 8.                       | 12                         | 2            | 4         |          |          | 6         | 12                         | 2            | 2         |          |          | 8         |
| Іспит                         | 0                          | -            | -         |          |          | 0         | 0                          |              |           |          |          | 0         |
| <b>Усього годин</b>           | <b>90</b>                  | <b>16</b>    | <b>32</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>42</b> | <b>90</b>                  | <b>10</b>    | <b>10</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>70</b> |
| <b>Індивідуальні завдання</b> |                            |              |           |          |          |           |                            |              |           |          |          |           |
| КР                            | 0                          |              |           |          |          | 0         | 0                          |              |           |          |          | 0         |
| <b>Усього годин</b>           | <b>90</b>                  | <b>16</b>    | <b>32</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>42</b> | <b>90</b>                  | <b>10</b>    | <b>10</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>70</b> |

### 4. Перелік лабораторно-практичних занять

| № з/п            | Назва теми  | Кількість, год. |
|------------------|---|-----------------|
| <i>Семестр 4</i> |   |                 |
| 1                | <b>Огляд постачальників хмарних послуг</b><br>Задача: Ознайомлення з основними постачальниками хмарних послуг, такими як Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure та Google Cloud Platform (GCP), та аналіз їх ключових характеристик і послуг. | 2               |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 2  | <b>Встановлення і налаштування хмарного середовища</b><br>Задача: Це практичне заняття має на меті ознайомити студентів із процесом встановлення та налаштування хмарного середовища. Студенти навчаться створювати віртуальні машини, налаштовувати мережеві настройки та встановлювати необхідне програмне забезпечення у хмарі.   | 2 |
| 3  | <b>Робота з віртуальними машинами</b><br>Задача: Навчити студентів створювати, налаштовувати та управляти віртуальними машинами (VM) в хмарному середовищі. Студенти дізнаються про основні аспекти роботи з VM, включаючи вибір образу операційної системи, розміру інстансу та налаштування мережі.  | 2 |
| 4  | <b>Налаштування мережевих ресурсів</b><br>Задача: навчити студентів налаштовувати мережеві ресурси в хмарному середовищі. Студенти дізнаються, як створювати та налаштовувати віртуальні приватні мережі (VPC), підмережі, маршрутизацію, балансувальники навантаження та правила брандмауера для забезпечення безпеки та ефективності мережевих операцій.   | 2 |
| 5  | <b>Розгортання веб-додатку на Google Cloud за допомогою Compute Engine</b><br>Задача: Навчити студентів процесу розгортання веб-додатку на віртуальній машині Google Compute Engine (GCE), одному з основних компонентів IaaS (інфраструктура як послуга) в Google Cloud Platform (GCP).   | 2 |
| 6  | <b>Використання баз даних у хмарі на Google Cloud</b><br>Задача: Ознайомити студентів з процесом створення та використання хмарних баз даних на прикладі Google Cloud SQL, повністю керованого сервісу баз даних, який підтримує популярні реляційні бази даних, такі як MySQL, PostgreSQL та SQL Server.  | 2 |
| 7  | <b>Інтеграція SaaS рішень на основі Google Cloud</b><br>Задача: Навчити студентів інтегрувати SaaS (Software as a Service) рішення з іншими сервісами та додатками в середовищі Google Cloud Platform (GCP). У цьому занятті ми сконцентруємося на інтеграції Google Workspace з Google Cloud для спільної роботи, обміну даними та автоматизації процесів.  | 2 |
| 8  | <b>Аналіз даних з SaaS інструментами на основі Google Cloud</b><br>Задача: Навчити студентів використовувати інструменти Google Cloud для аналізу даних, що зберігаються в SaaS додатках, зокрема, в Google Sheets або Firebase. У цьому занятті буде розглянуто, як експортувати дані з цих сервісів та аналізувати їх за допомогою Google BigQuery та Data Studio для отримання інсайтів та покращення прийняття рішень. | 2 |
| 9  | <b>Шифрування даних та управління ідентифікацією на основі Google Cloud</b><br>Задача: Навчити студентів основам шифрування даних та управління ідентифікацією в Google Cloud Platform (GCP), забезпечуючи безпеку інформації та контроль доступу до ресурсів.   | 2 |
| 10 | <b>Розробка політики безпеки на основі Google Cloud</b><br>Задача: Освоїти процес створення комплексної політики безпеки для інфраструктури та додатків, розгорнутих на Google Cloud Platform (GCP). У цьому занятті ви дізнаєтесь, як ідентифікувати потенційні   | 2 |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    | загрози, оцінити ризики та розробити відповідні заходи контролю для забезпечення безпеки в хмарному середовищі.  |   |
| 11 | <b>Огляд платформи Salesforce Trailhead</b><br>Задача: Познайомити студентів з платформою Salesforce Trailhead - інтерактивною платформою навчання, розробленою для надання користувачам знань та навичок, необхідних для роботи з Salesforce. Учасники дізнаються, як навігувати по Trailhead, знаходити відповідні модулі навчання та почати проходити тренінги за інтересами. | 2 |
| 12 | <b>Робота з платформою SalesForce</b><br>Задача: Продовжити роботу з платформою Salesforce Trailhead - інтерактивною платформою навчання, розробленою для надання користувачам знань та навичок, необхідних для роботи з Salesforce.   | 2 |
| 13 | <b>Робота з платформою SalesForce</b><br>Задача: Продовжити роботу з платформою Salesforce Trailhead - інтерактивною платформою навчання, розробленою для надання користувачам знань та навичок, необхідних для роботи з Salesforce.   | 2 |
| 14 | <b>Робота з платформою SalesForce</b><br>Задача: Продовжити роботу з платформою Salesforce Trailhead - інтерактивною платформою навчання, розробленою для надання користувачам знань та навичок, необхідних для роботи з Salesforce.   | 2 |
| 15 | <b>Робота з платформою SalesForce</b><br>Задача: Продовжити роботу з платформою Salesforce Trailhead - інтерактивною платформою навчання, розробленою для надання користувачам знань та навичок, необхідних для роботи з Salesforce.   | 2 |
| 16 | <b>Робота з платформою SalesForce</b><br>Задача: Продовжити роботу з платформою Salesforce Trailhead - інтерактивною платформою навчання, розробленою для надання користувачам знань та навичок, необхідних для роботи з Salesforce.   | 2 |

### 5. Теми винесені на самостійне вивчення

| № з/п | Назва теми   |
|-------|--|
| 1     | <b>Моделі розгортання хмарних обчислень:</b> приватна, публічна та гібридна хмара – вивчення відмінностей та особливостей використання кожної моделі в різних галузях.               |
| 2     | <b>Хмарні сховища: архітектура та принципи роботи:</b> порівняння популярних рішень для зберігання даних, таких як Amazon S3, Google Cloud Storage, та Microsoft Azure Blob Storage. |
| 3     | <b>Технології контейнеризації в хмарних обчисленнях (Docker, Kubernetes):</b> принципи контейнеризації, їх переваги для розробки та розгортання додатків у хмарі.                    |
| 4     | <b>Резервне копіювання та відновлення в хмарному середовищі:</b> методи та найкращі практики резервування даних та процеси відновлення після аварій.                                 |
| 5     | <b>Використання штучного інтелекту та машинного навчання в хмарних платформах:</b> огляд інструментів та сервісів для розгортання моделей машинного навчання у хмарі.                |
| 6     | <b>Інтернет речей (IoT) та хмарні обчислення:</b> застосування хмарних сервісів для обробки та аналізу даних, отриманих від IoT-пристроїв.   |
| 7     | <b>Економічні аспекти використання хмарних технологій:</b> оцінка вартості впровадження та експлуатації хмарних рішень, моделі оплати, оптимізація витрат.                           |

|   |   |
|---|---|
| 8 | <b>Етичні та правові аспекти використання хмарних сервісів:</b> питання конфіденційності, управління даними, та відповідність хмарних сервісів міжнародним та локальним нормативам. |
|---|---|

## 6. Індивідуальні завдання

*Тема(и) курсових робіт, завдання - .*

## 7. Методи навчання

**1. Словесні методи** (розповідь, пояснення, бесіда, лекція.)

**2. Наочні методи:**

- ілюстрація (презентації, таблиці, моделі, муляжі, малюнки тощо);  
- демонстрування методики, об'єкту вивчення: діюча методика; модель; база даних; інтерактивний ресурс тощо;

**3. Практичні методи:** практичні та самостійні роботи.

## 8. Методи контролю:

**1. Усне опитування** (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).

**2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка** (розв'язок поставленого завдання, вирішення задачі, підготовка виступу, реферату, контрольні роботи (з конкретних питань тощо)).

**3. Практична перевірка** (виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань і т.д.).

**4. Стандартизований контроль** (усний залік).

*Види контролю:* Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

## 9. Очікувані результати навчання з дисципліни:

Очікуваними результатами навчання з дисципліни «Хмарні Технології» є набуття студентами **інтегральних компетентностей** – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

**Загальних компетентностей** – ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК9. Здатність працювати в команді. ЗК11. Здатність приймати обгрунтовані рішення. ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

**Спеціальних (фахових) компетентностей** – СК10. Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника. СК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників ефективності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення. СК17. Здатність проектувати та реалізовувати програмне забезпечення для вирішення різноманітних прикладних задач інтелектуальної комп'ютеризації у сфері природокористування із використанням різних мов програмування, сучасних бібліотек крос-платформного програмування, проводити тестування на різних апаратних платформах, впроваджувати і підтримувати роботу інформаційних систем на сучасних платформах.

**Програмні результати** – ПРН13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем.

### 10. Розподіл балів, які отримують студенти *Семестр 4*

|  |    |    |    |    |          |    |    |    |    |      |
|--|----|----|----|----|----------|----|----|----|----|------|
| Поточне тестування та самостійна робота<br>(разом 100 балів) |    |    |    |    |          |    |    |    |    | Сума |
| Модуль 1   |    |    |    |    | Модуль 2 |    |    |    |    |      |
| T1   | T2 | T3 | T4 | M1 | T5       | T6 | T7 | T8 | M2 | 100  |
| 10   | 10 | 10 | 10 | 10 | 10       | 10 | 10 | 10 | 10 |      |

T1, T2 ... T8 – теми, M1, M2 – модулі.

### 11. Методичне забезпечення

Навчально-методичні матеріали до лабораторно-практичних занять; підручники і навчальні посібники; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для самостійної роботи студентів та виконання завдань.

### 12. Рекомендована література

#### Базова

1. Barrie Sosinsky. Cloud Computing Bible. Wiley, 2011. – 528 p.
2. Thomas Erl, Ricardo Puttini, Zaigham Mahmood. Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture. Prentice Hall, 2013. – 528 p.
3. David Linthicum. Cloud Computing and SOA Convergence in Your Enterprise. Addison-Wesley, 2009. – 400 p.
4. Tim Mather, Subra Kumaraswamy, Shahed Latif. Cloud Security and Privacy. O'Reilly Media, 2009. – 328 p.
5. Rajkumar Buyya, James Broberg, Andrzej Goscinski. Cloud Computing: Principles and Paradigms. Wiley, 2011. – 664 p.
6. Pethuru Raj, Anupama Raman. The Internet of Things: Enabling Technologies, Platforms, and Use Cases. CRC Press, 2017. – 530 p.
7. John Rhoton. Cloud Computing Explained: Implementation Handbook for Enterprises. Recursive Press, 2009. – 358 p.
8. Arshdeep Bahga, Vijay Madiseti. Cloud Computing: A Hands-On Approach. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2013. – 454 p.

#### Допоміжна

1. Лісовенко І.Д., Танасюк Ю.В. Хмарні технології в ІТ: лабораторний практикум. Чернівці: Чернівецький національний університет, 2022. – 95 с. (електронне видання).
2. Eric Bauer, Randee Adams. Reliability and Availability of Cloud Computing. Wiley-IEEE Press, 2012. – 352 p.



3. Brian J.S. Chee, Curtis Franklin Jr. Cloud Computing: Technologies and Strategies of the Ubiquitous Data Center. Auerbach Publications, 2010. – 288 p.
4. Toby Velte, Anthony Velte, Robert Elsenpeter. Cloud Computing: A Practical Approach. McGraw-Hill, 2009. – 400 p.

### **13. Інформаційні ресурси**

1. Віртуальне навчальне середовище ЛНУП - <https://moodle.lnup.edu.ua/?redirect=0>
2. Бібліотечно-інформаційні ресурси— [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.