

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА
БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра машинобудування

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПП «Комп'ютерні науки»
Вадим ПТАШНИК

(ім'я та прізвище, підпис)

«27» серпня 2025 року

ЗАТВЕРДЖЕНО

Декан факультету механіки, енергетики та
інформаційних технологій
Степан КОВАЛИШИН

(ім'я та прізвище, підпис)

«28» серпня 2025 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Хмарні Технології»

(код і назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
(назва освітнього рівня)

галузь знань 12 «Інформаційні технології»
(назва галузі знань)

спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
(назва спеціальності)

освітня програма «Комп'ютерні науки»
(назва)

вид дисципліни вибіркова
(обов'язкова / за вибором)

Робоча програма

«Хмарні Технології»
(назва навчальної дисципліни)

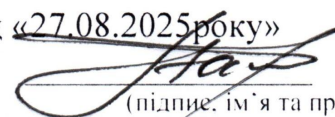
Укладач: Чухрай Л.В., к.ф.-м.н., в.о. доцента кафедри Інформаційних технологій
(вказати укладачів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій.

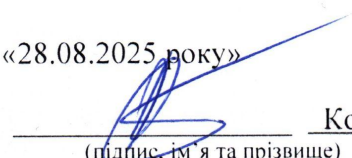
Протокол № 1 від 26.08.2025 року.

Завідувач кафедри  Тригуба А.М.
(підпис, ім'я та прізвище)

Погоджено навчально-методичною комісією спеціальності
«Комп'ютерні науки»
(назва спеціальності)

Протокол № 8/1 від «27.08.2025 року»
Голова НМКС  Пташник В.В.
(підпис, ім'я та прізвище)

Схвалено рішенням навчально-методичної ради факультету ФМЕІТ
(назва факультету)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»
Голова НМРФ  Ковалишин С.Й.
(підпис, ім'я та прізвище)

Ухвалено вченою радою ФМЕІТ протокол №1 від «28.08.2025 р.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Всього годин	
	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Семестр	6	6
Кількість кредитів/годин	3/90	3/90
Усього годин аудиторної роботи	48	10
в т.ч.:		
• лекційні заняття, год.	16	4
• практичні заняття, год.	32	6
• лабораторні заняття, год.	—	—
• семінарські заняття, год.	—	—
Усього годин самостійної роботи	42	80
Форма контролю	залік	залік

Примітка.

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:

для денної форми здобуття освіти – 53,33%

для заочної форми здобуття освіти – 11,11%

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення освітньої компоненти «Хмарні технології» є формування у студентів системних знань та практичних навичок щодо принципів, архітектури, сервісних моделей та інструментів хмарних обчислень. Курс спрямований на розуміння особливостей використання моделей IaaS, PaaS і SaaS, впровадження хмарних рішень у бізнес-процеси та агросектор, застосування практик автоматизації, масштабування та безпеки даних у хмарному середовищі. Особлива увага приділяється роботі з сучасними платформами (AWS, Azure, Google Cloud, Salesforce), а також інтеграції хмарних рішень у реальні IT-проекти.

Завдання навчальної дисципліни передбачають:

- засвоєння базових понять, принципів та моделей хмарних обчислень;
- вивчення архітектури та інструментів провідних хмарних платформ;
- формування знань про інфраструктуру як послугу (IaaS), платформу як послугу (PaaS) та програмне забезпечення як послугу (SaaS);
- набуття навичок роботи із SaaS-рішеннями на прикладі Salesforce;
- опанування підходів до автоматизації, масштабування та оптимізації використання хмарних ресурсів;
- розвиток компетентностей із побудови гібридних та мультихмарних архітектур;
- усвідомлення питань безпеки, конфіденційності та управління ризиками в хмарному середовищі;
- інтеграція отриманих знань у реальні кейси, зокрема застосування хмарних технологій в агросекторі.

Преквізити: Для успішного опанування курсу «Хмарні технології» необхідно мати знання з дисциплін:

- «Програмування» — для практичної роботи з PaaS-платформами та інтеграцією хмарних сервісів;

Постреквізити: Курс «Хмарні технології» є фундаментом для подальшого опанування дисциплін:

- «Методологія DevOps», «Системна інженерія», «Архітектура програмного забезпечення» — для інтеграції хмарних практик у масштабовані рішення;
- «Інформаційна безпека», «Кіберзахист» — для побудови безпечних хмарних середовищ;

- «Курсове/дипломне проектування» та «Виробничо-передкваліфікаційна практика» — для впровадження хмарних технологій у реальні проекти та бізнес-сценарії.

Результати навчання: У процесі вивчення дисципліни «Хмарні технології» студенти:

- засвоюють концепції та моделі хмарних обчислень (IaaS, PaaS, SaaS, FaaS);
- оволодівають інструментами та сервісами провідних хмарних платформ (AWS, Azure, Google Cloud, Salesforce);
- набувають практичних навичок розгортання додатків і баз даних у хмарі;
- розвивають уміння автоматизувати та масштабувати інфраструктуру в умовах змінних навантажень;
- вчаться працювати з системами моніторингу й інструментами оптимізації вартості;
- здобувають компетентності з побудови безпечних хмарних середовищ і застосування політик управління даними;
- демонструють здатність інтегрувати хмарні рішення у бізнес-процеси та агросектор, використовуючи реальні кейси;
- готові застосовувати отримані знання й навички у професійній діяльності як інженери-розробники, фахівці з хмарних технологій, DevOps-інженери та IT-консультанти.

2. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма здобуття освіти (ДФЗО)						заочна форма здобуття освіти (ЗФЗО)					
	усь ого	у тому числі					усь ого	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
	Рік підготовки 2 Семестр 3						Рік підготовки 2 Семестр 3					
Тема 1. Вступ до хмарних технологій	20	2	4	–	–	14	20	2	2	–	–	16
Тема 2. Інфраструктура як послуга (IaaS)	10	2	4	–	–	4	10	2	2	–	–	6
Тема 3. Платформа як послуга (PaaS)	10	2	4	–	–	4	10	–	–	–	–	10
Тема 4. Програмне забезпечення як послуга (SaaS)	10	2	4	–	–	4	10	–	–	–	–	10
Тема 5. Безпека в хмарних технологіях	10	2	4	–	–	4	10	–	–	–	–	10
Тема 6. Масштабування та оптимізація хмарних ресурсів	10	2	4	–	–	4	10	–	–	–	–	10
Тема 7. Гібридні та мультихмарні рішення	10	2	4	–	–	4	10	–	1	–	–	9
Тема 8. Майбутнє хмарних технологій	10	2	4	–	–	4	10	–	1	–	–	9
Усього годин	90	16	32	–	–	42	90	4	6	–	–	80

3. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Тема 1: Вступ до хмарних технологій Огляд постачальників хмарних послуг. Встановлення і налаштування хмарного середовища.	2	2
2	Тема 2: Інфраструктура як послуга (IaaS) Робота з віртуальними машинами. Налаштування мережевих ресурсів.	2	2
3	Тема 3: Платформа як послуга (PaaS) Розробка та розгортання додатків. Використання баз даних у хмарі.	2	
4	Тема 4: Програмне забезпечення як послуга (SaaS) Інтеграція та використання Salesforce. Аналіз даних з SaaS інструментами.	2	
5	Тема 5: Безпека в хмарних технологіях Шифрування даних та управління ідентифікацією у агросекторі. Розробка політики безпеки.	2	
6	Тема 6: Масштабування та оптимізація хмарних ресурсів Автоматизація хмарних процесів в агросекторі. Моніторинг та управління витратами.	2	
7	Тема 7: Гібридні та мультихмарні рішення Розробка гібридної інфраструктури. Управління мультихмарними середовищами.	2	
8	Тема 8: Майбутнє хмарних технологій Інновації та нові тенденції у хмарних технологіях. Кейс-стадії та реальні сценарії використання в агросекторі	2	
Усього годин		16	4

4. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Огляд постачальників хмарних послуг 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	1
2	Встановлення і налаштування хмарного середовища 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	1
3	Робота з віртуальними машинами	2	1

	Задача: Навчити студентів створювати, налаштовувати та управляти віртуальними машинами (ВМ) в хмарному середовищі. Студенти дізнаються про основні аспекти роботи з ВМ, включаючи вибір образу операційної системи, розміру інстансу та налаштування мережі.		
4	Налаштування мережевих ресурсів 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	1
5	Розгортання веб-додатку на Google Cloud за допомогою Compute Engine 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	Використання баз даних у хмарі на Google Cloud 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	Інтеграція SaaS рішень на основі Google Cloud 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	Аналіз даних з SaaS інструментами на основі Google Cloud 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	Шифрування даних та управління ідентифікацією на основі Google Cloud Задача: Навчити студентів основам шифрування даних та управління ідентифікацією в Google Cloud Platform (GCP), забезпечуючи безпеку інформації та контроль доступу до ресурсів.	2	—
10	Розробка політики безпеки на основі Google Cloud Задача: Освоїти процес створення комплексної політики безпеки для інфраструктури та додатків, розгорнутих на Google Cloud Platform (GCP). У цьому занятті ви дізнаєтеся, як ідентифікувати потенційні загрози, оцінити ризики та розробити відповідні заходи контролю для забезпечення безпеки в хмарному середовищі.	2	—

11	Огляд платформи Salesforce Trailhead Задача: Познайти 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	1
12	Робота з платформою Salesforce Задача: Продовжити роботу з платформою Salesforce Trailhead - інтерактивною платформою навчання, розробленою для надання користувачам знань та навичок, необхідних для роботи з Salesforce.	2	1
13	Робота з платформою Salesforce Задача: Продовжити роботу з платформою Salesforce Trailhead - інтерактивною платформою навчання, розробленою для надання користувачам знань та навичок, необхідних для роботи з Salesforce.	2	—
14	Робота з платформою Salesforce Задача: Продовжити роботу з платформою Salesforce Trailhead - інтерактивною платформою навчання, розробленою для надання користувачам знань та навичок, необхідних для роботи з Salesforce.	2	—
15	Робота з платформою Salesforce Задача: Продовжити роботу з платформою Salesforce Trailhead - інтерактивною платформою навчання, розробленою для надання користувачам знань та навичок, необхідних для роботи з Salesforce.	2	—
16	Робота з платформою Salesforce Задача: Продовжити роботу з платформою Salesforce Trailhead - інтерактивною платформою навчання, розробленою для надання користувачам знань та навичок, необхідних для роботи з Salesforce.	2	—
Усього годин		32	6

5. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Моделі розгортання хмарних обчислень: приватна, публічна та гібридна хмара – вивчення відмінностей та особливостей використання кожної моделі в різних галузях.	14	16
2	Хмарні сховища: архітектура та принципи роботи: порівняння популярних рішень для зберігання даних, таких як Amazon S3, Google Cloud Storage, та Microsoft Azure Blob Storage.	4	6
3	Технології контейнеризації в хмарних обчисленнях (Docker, Kubernetes): принципи контейнеризації, їх переваги для розробки та розгортання додатків у хмарі.	4	10
4	Резервне копіювання та відновлення в хмарному середовищі: методи та найкращі практики резервування даних та процеси відновлення після аварій.	4	10

5	Використання штучного інтелекту та машинного навчання в хмарних платформах: огляд інструментів та сервісів для розгортання моделей машинного навчання у хмарі.	4	10
6	Інтернет речей (IoT) та хмарні обчислення: застосування хмарних сервісів для обробки та аналізу даних, отриманих від IoT-пристроїв.	4	10
7	Економічні аспекти використання хмарних технологій: оцінка вартості впровадження та експлуатації хмарних рішень, моделі оплати, оптимізація витрат.	4	9
8	Етичні та правові аспекти використання хмарних сервісів: питання конфіденційності, управління даними, та відповідність хмарних сервісів міжнародним та локальним нормативам.	4	9
Усього годин		42	80

6. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

—

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання з дисципліни здійснюється із застосуванням сучасних інтерактивних та практикоорієнтованих методів, що поєднують словесні (лекція, пояснення, дискусія), наочні (демонстрація, робота з мультимедійними матеріалами) та активні форми (групові проекти, семінари-дискусії, моделювання ситуацій, аналіз кейсів). Використання методів мозкового штурму, проблемно-орієнтованих і дослідницьких підходів сприяє розвитку критичного та креативного мислення, уміння працювати в команді й приймати ефективні управлінські рішення. Ефективність забезпечується залученням сучасних цифрових інструментів, програмних засобів для планування й контролю, а також роботи з професійною літературою та науковими публікаціями.

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється проведенням поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль здійснюється під час практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання відповідних завдань. Форми проведення поточного контролю – усне та письмове опитування, тестовий контроль.

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Хмарні технології», яку може отримати студент протягом семестру за всі види роботи за результатами поточного оцінювання становить 100. Результати **поточного контролю** оцінюються за чотирибальною («2», «3», «4», «5») шкалою. В кінці семестру обчислюється середнє арифметичне значення (САЗ) усіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням його у сто бальну шкалу за формулою: **ПК = 20•САЗ**.

Поточний контроль здобувачів освіти заочної форми навчання під час настановчої та лабораторно-екзаменаційної сесії оцінюється максимум у 30 балів. Ще 70 балів відведено на виконання тематичної самостійної роботи (ТСР) у міжсесійний період за програмою курсу. Підсумкова оцінка розраховується за формулою: **ПК+ТСР**.

В залікову відомість студентів у графі «за національною шкалою» виставляється оцінка «зараховано/незараховано» відповідно до таблиці 1. Присутність студента при виставленні підсумкової оцінки необов'язкова, якщо ним виконані усі передбачені види робіт.

Критерії поточного оцінювання знань студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
5 («відмінно»)	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст, використовуючи обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив 90% тестових завдань.
4 («добре»)	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи обов'язкову літературу. При викладанні окремих питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються несуттєві неточності й незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3 («задовільно»)	У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив близько половини тестових завдань.
2 («незадовільно»)	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Викладає матеріал фрагментарно та поверхово, без аргументації й обґрунтування, недостатньо розкриває зміст теоретичних і практичних завдань, допускає суттєві неточності. Правильно вирішив меншість тестових завдань.

Переведення підсумкових рейтингових оцінок з дисципліни, виражених у балах за 100-бальною шкалою, у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS

Таблиця 1 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, 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
0–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до практичних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів, виконання індивідуальних завдань.

11. 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 Madisetti. 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.

12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Віртуальне навчальне середовище ЛНУВМБ - <https://moodle.lnup.edu.ua/?redirect=0>

2. Бібліотечно-інформаційні ресурси— [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУВМБ, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.