

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва навчально-наукового інституту / факультету)

Кафедра комп'ютерних систем та мереж

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Директор навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук
О. В. Ангельський
“_____” _____ 2022 року



**РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни**

Технології хмарних (cloud) обчислень

(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма Комп'ютерна інженерія

(назва програми)

технології IoT і кіберфізичних систем

Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

(вказати: код, назва)

Галузь знань 12 Інформаційні технології

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва факультету/ навчально-наукового інституту,
на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

Чернівці 2022 рік

Робоча програма навчальної дисципліни

ОК11 Технології хмарних (cloud) обчислень

(назва навчальної дисципліни)

складена відповідно до освітньо-наукової програми

Комп'ютерна інженерія технологій інтернету речей та кіберфізичних систем,

(назва освітньо-професійної програми)

123 Комп'ютерна інженерія,

(код та назва спеціальності)

12 Інформаційні технології, 31 травня 2021 р.

(галузь знань: шифр та назва; дата останнього затвердження)

Розробники: Баловсяк Сергій Васильович, доцент кафедри КСМ,

ДОКТ. ТЕХН. НАУК, ДОЦЕНТ

(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри
комп'ютерних систем та мереж

Протокол № 1 від “29” серпня 2022 року

Завідувач кафедри



(Воробець Г.І.)

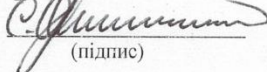
(підпис)

(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук

Протокол № 1 від “31” серпня 2022 року

Голова методичної ради навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук



(Струк Я. М.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

1. Мета навчальної дисципліни

Мета: формування необхідного рівня теоретичної і практичної підготовки студентів для використання ними знань про принципи організації та виконання хмарних обчислень, що є необхідним при вивченні суміжних дисциплін та у майбутній професійній діяльності, де потребуються теоретичні знання і практичні навички з застосування комп'ютерної інженерії та комп'ютерно-інтегрованих технологій для вирішення прикладних завдань, провадження комп'ютерної техніки в різноманітні виробничі і технологічні процеси.

Завдання – надати студентам систематизовані знання про принципи побудови та функціонування приватних, публічних та гібридних хмар; хмарних моделей «Програмне забезпечення як послуга», «Платформа як послуга» та «Інфраструктура як послуга»; хмарних сервісів для роботи з базами даних, створення веб-сайтів, виконання обчислень, реалізації засобів штучного інтелекту; технологій віртуалізації, основних хмарних сервісів Amazon, Windows Azure та Google; хмарної платформи Google Colab.

2. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент отримує компетентності, у результаті чого повинен

2.1. Знати: основні види обчислювальних хмар, основні можливості хмарних моделей «Програмне забезпечення як послуга», «Платформа як послуга» та «Інфраструктура як послуга»; будову та особливості використання віртуальних машин, можливості хмарних сервісів Amazon, Windows Azure, Google та хмарної платформи Google Colab, основні служби Windows Azure.

2.2. Вміти: створювати документи і веб-сайти за допомогою хмарних сервісів, організовувати групову роботу в обчислювальній хмарі, проектувати та реалізовувати бази даних, штучні нейронні мережі засобами хмарних платформ, створювати прикладні програми засобами хмарних платформ Windows Azure та Google Colab.

2.3. Набути компетентностей:

ЗК - загальних

ЗК1. Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.

ЗК2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК – фахових (спеціальних)

СК2. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування.

СК4. Здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж.

СК5. Здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

СК6. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

СК13. Здатність застосовувати технології IoT, IoE, мобільні та гібридні IoT обчислення для аналізу великих даних, вирішувати завдання комп'ютерної інженерії та науково-прикладного застосування комп'ютерних засобів із використанням штучного інтелекту, хмарних технологій, IoT, комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем і комплексів.

ПРН - програмних результатів навчання

РН2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.

РН3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.

РН4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.

РН7. Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.

РН9. Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	всього годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1(5)	2(10)	3	90	15	-	-	15	60	-	Залік

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить для денної форми навчання – 0,50 ((15+15)/60).

3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	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
Змістовий модуль 1. Концепція хмарних обчислень												
Тема 1. Основні поняття технологій хмарних обчислень	12	2	-	2	-	8						
Тема 2. Основні моделі хмарних обчислень	12	2	-	2	-	8						
Тема 3. Галузі та сфери використання хмарних сервісів	12	2	-	2	-	8						
Тема 4. Технології віртуалізації	10	2		2		6						
Разом за змістовим модулем 1	46	8	-	8	-	30						
Змістовий модуль 2. Постачальники хмарних послуг												
Тема 5. Постачальники хмарних послуг	12	2	-	2		8						
Тема 6. Хмарні платформи. Основи Windows Azure	12	2	-	2		8						
Тема 7. Обчислювальні служби Windows Azure	10	2	-	2		6						
Тема 8. Хмарні платформи для роботи з базами даних та штучними нейронними мережами	10	1		1		8						
Разом за змістовим модулем 2	44	7	-	7		30						
Усього годин	90	15	-	15	-	60						

3.5. Тематика лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Використання хмарних технологій для опитування користувачів	2
2.	Створення веб-сайтів засобами хмарного сервісу Google Sites	2
3.	Створення бази даних SQLite засобами хмарної платформи Google Colab	3
4.	Зміна структури бази даних SQLite засобами хмарної платформи Google Colab	3
5.	Експорт, імпорт та аналіз даних засобами хмарної платформи Google Colab	3
6.	Виконання обчислень графічними процесорами на хмарній платформі Google Colab	2
	Разом	15

3.7. Самостійна робота студента

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Наукове підґрунтя виникнення хмарних обчислень.	6
2	Застосування хмарних технологій в наукових дослідженнях.	6
3	Хмарні сервіси для реалізації засобів Інтернету речей в науці.	8
4	Використання технології віртуалізації у наукових дослідженнях.	8
5	Сервіси постачальників хмарних послуг, які використовуються в наукових дослідженнях.	8
6	Реалізація засобів штучного інтелекту за допомогою хмарних обчислень.	8
7	Наукове обґрунтування еластичності хмарних послуг.	8
8	Методи захисту інформації при використанні хмарних обчислень.	8
	Разом	60

4. Методи навчання

Для викладання матеріалів з навчальної дисципліни «Технології хмарних (cloud) обчислень» використовуються наступні методи навчання.

4.1. Словесні методи навчання. Навчальна лекція

За допомогою даного методу забезпечується усне викладення матеріалу великими ємністю й складністю логічних побудов, доказів і узагальнень. В ході лекції використовуються прийоми усного викладення інформації, підтримання уваги протягом тривалого часу, активізації мислення студентів, прийоми забезпечення логічного запам'ятовування, переконання, аргументації, доказів, класифікації, систематизації і узагальнення. В залежності від специфіки лекційного матеріалу іноді використовується лекція-діалог.

4.2. Індуктивний метод навчання

Даний метод навчання використовується в рамках лекційних занять, коли матеріал носить, здебільшого, фактичний характер. В рамках лабораторних занять метод застосовується при виконанні технічних задач, коли студенти використовують раніше здобуті теоретичні знання при роботі з конкретними пристроями (комп'ютерами) та програмними продуктами.

4.3. Репродуктивний метод навчання

Даний метод навчання використовується в рамках лекційних і лабораторних занять, а також під час самостійної роботи студентів. Метод передбачає роботу студентів за визначеним алгоритмом. Згідно з методом для виконання завдань студентам надаються методичні вказівки, правила і навчальні приклади.

4.4. Проблемно-пошукові методи навчання

Проблемно-пошукові методи застосовуються в ході проблемного навчання, а саме в процесі виконання лабораторних робіт та індивідуальних науково-дослідних завдань. Слід зауважити, що під проблемною ситуацією треба вважати невідповідність між тим, що вивчається і вже вивченим. При використанні проблемно-пошукових методів навчання викладач використовує такі прийоми: створює проблемну ситуацію (ставить питання, пропонує задачу, експериментальне завдання), організує колективне обговорення можливих підходів до рішення проблемної ситуації, стимулює висування гіпотез, тощо. Студенти роблять припущення про шляхи вирішення проблемної ситуації, узагальнюють раніше набуті знання, виявляють причини явищ, пояснюють їхнє походження, вибирають найбільш раціональний варіант вирішення проблемної ситуації. Викладач обов'язково керує цим процесом на всіх етапах, а також за допомогою запитань-підказок. Також даний метод використовується при опрацюванні матеріалів в системі дистанційної освіти «Moodle».

4.5. Наочний метод навчання

Наочний метод достатньо важливий для студентів, оскільки забезпечує візуальне подання навчального матеріалу, зокрема, з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. При викладанні дисципліни наочний метод навчання поєднується зі словесними методами для представлення інформації у вигляді таблиць, рисунків, схем та діаграм.

5. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС (Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система, ECTS)

Оцінка за національною шкалою (залік)	Оцінка за шкалою ЄКТС	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Зараховано	A (90-100)	Зараховано
	B (80-89)	
	C (70-79)	
	D (60-69)	
	E (50-59)	
Не зараховано	FX (35-49)	Не зараховано з можливістю повторного складання
	F (1-34)	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є

- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- завдання на лабораторному обладнанні.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Формами поточного контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при захисті виконаних лабораторних робіт, кількість отриманих балів при виконанні тестового завдання, а також письмова відповідь при написанні модульних контрольних робіт.

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)										Підсумковий контроль (залік)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2						
T1	T2	T3	T4	M1	T5	T6	T7	T8	M2		
5	5	5	5	5	10	5	10	5	5	40	100

T1, T2 ... T8 – теми змістових модулів; M1, M2 – модульні контрольні роботи

Формами підсумкового контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при здачі заліку.

8. Рекомендована література

Фахова (основна)

1. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Технології хмарних (cloud) обчислень» / уклад.: С.В. Баловсяк. Чернівці: ЧНУ, 2022. – 75 с.
2. Технології хмарних (cloud) обчислень: методичні вказівки до лабораторних робіт / уклад.: С.В. Баловсяк. Чернівці: ЧНУ, 2022. – 65 с.
3. Хмарні та Грід-технології: конспект лекцій [Електронний ресурс] / В.Я. Юрчишин. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 264 с. – https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/29960/1/Khmarni_ta_grid-tehnolohii_Konspekt_leksii1.pdf.
4. Зінченко О.В. Хмарні технології: навч. посібник / О.В. Зінченко, С.М. Іщераков, С.В. Прокопов, С.О. Серих, В.В. Василенко. – К: ФОП Гуляєва В.М., 2020. – 74 с. – https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u34/hmarni_tehnologiyi.pdf.
5. Вакалюк Т.А. Хмарні технології в освіті. Навчально-методичний посібник / Т.А. Вакалюк. – Житомир: вид-во ЖДУ, 2016. – 72 с.
6. Олексюк В. Основи хмарних технологій / В. Олексюк. – Тернопіль: Тернопільський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти, 2018. – 156 с.
7. Ahson S.A. Cloud Computing and Software Services. Theory and Techniques / S.A. Ahson, M. Ilyas. – CRC Press, 2011. – 458 p.
8. Bhowmik S. Cloud Computing / S. Bhowmik. – Cambridge University Press, 2017. – 434 p.
9. Microsoft Azure. [Electronic resource]. – Access mode: – <https://azure.microsoft.com>.
10. Хмарні обчислення. [Electronic resource]. – Access mode: – <https://academicfox.com/lektsiya-1-osnovni-ponyattya-hmarnyh-tehnolohij>.

Допоміжна

11. Amazon. [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.amazon.com>.
12. Elmasri R. Fundamentals of Database Systems / R. Elmasri, S.B.Navathe. – Hoboken, USA: Pearson, 2016. – 1273 p.
13. Google. [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.google.com.ua>.
14. Microsoft SQL documentation. [Electronic resource]. – Access mode : <https://docs.microsoft.com/uk-ua/sql/t-sql/functions/functions?view=sql-server-ver15>.
15. Oracle VM VirtualBox. [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.virtualbox.org>.
16. SQLite. [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.sqlite.org/whentouse.html>
17. VMware Workstation Pro Documentation. [Electronic resource]. – Access mode: http://www.vmware.com/support/pubs/ws_pubs.html.
18. Офіційний сайт системи MOODLE. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.moodle.org>.
19. Шаховська Н. Б. Системи штучного інтелекту: навчальний посібник / Н.Б. Шаховська, Р. М. Камінський, О. Б. Вовк. – Львів : Видавництво Львівської

політехніки, 2018. – 392 с.

9. Інформаційні ресурси

1. <https://csn.chnu.edu.ua/about-us/ok-rivni/>
2. <https://csn.chnu.edu.ua/spetsialnist-123-komp-yuterna-inzheneriya-onp-komp-yuterna-inzheneriya-tehnologij-internetu-rechej-ta-kiberfizychnyh-system-magistratura-2-r/>
3. <https://1drv.ms/u/s!AhOsGh-O8NgYgz0V4HiRKmWrIjZZ?e=t8jeZm>
4. <https://colab.research.google.com>
5. www.scipy-lectures.org
6. <https://www.tensorflow.org>