

ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти
сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 / ISO 9001:2015

Кафедра інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки



**ХМАРНІ ТА GRID-ТЕХНОЛОГІЇ /
CLOUD AND GRID TECHNOLOGIES**

**ПРОГРАМА /
COURSE SUMMARY**

Київ 2022

Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу ДТЕУ заборонено

Автори: В.І. ЧУБАЄВСЬКИЙ, кандидат політичних наук, доцент, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки
О.В. КРИВОРУЧКО, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки,
А.М. ДЕСЯТКО, PhD, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки
Б.Т. БЕБЕШКО, старший викладач кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки
К.В. ХОРОЛЬСЬКА, асистент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки

Програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки 17.05.2022 р., протокол №8.

Рецензент: Я.І. Шестак, директор ІОЦ-ГЦІТ ДТЕУ
В.В. Лазоренко, кандидат економічних наук, ст. викладач

ХМАРНИ ТА GRID-ТЕХНОЛОГІЇ/ CLOUD AND GRID-TECHNOLOGIES

ПРОГРАМА/ COURSE SUMMARY

освітній ступень	«бакалавр»
галузь знань	12 «Інформаційні технології»
спеціальність	124 «Системний аналіз»»
спеціалізація	«Інформаційні технології та бізнес-аналітика (Data Science)

ВСТУП

Дисципліна «Хмарні та GRID-технології» є вибірковою дисципліною навчального плану підготовки здобувачів вищої освіти денної форми навчання першого рівня вищої освіти галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 124 «Системний аналіз», освітньої програми «Інформаційні технології та бізнес-аналітика (Data Science)»;

Вона визначальна у формуванні наукового світогляду здобувачів вищої освіти, що вивчають сучасні інформаційно-комунікаційні технології, які передбачають використання технологій віртуалізації технологій серверних систем, комунікаційних засобів для розподілених обчислень та розроблення програмно-апаратних рішень центрів обробки даних.

Програму підготовлено відповідно до Стандартів вищої освіти України із зазначених спеціальностей та відповідних освітньо-професійних програм підготовки бакалаврів та магістрів ДТЕУ.

Програма складається з таких частин:

1. Мета, завдання та предмет дисципліни.
2. Передумови вивчення дисципліни як вибіркової компоненти освітньої програми.
3. Результати вивчення дисципліни.
4. Зміст дисципліни.
5. Список рекомендованих джерел.

1. МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА ПРЕДМЕТ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання дисципліни є формування теоретичних знань і придбання практичних умінь і навичок з питань використання технологій розподілених обчислень, віртуалізації серверних систем, проектування корпоративних обчислювальних систем та застосування кластерних і гетерогенних розподілених обчислювальних систем для проведення наукових досліджень; формування у студентів знань у галузі технологій управління ресурсами віддалених розподілених систем; формування у студентів розуміння перспектив розвитку глобальної інфраструктури, що інтегрує світові комп'ютерні ресурси для реалізації великомасштабних інформаційно-обчислювальних проєктів; формування у здобувачів вищої освіти здатності самостійного вивчення тем дисципліни і вирішення типових завдань при використанні хмарних технологій; формування у студентів навичок роботи з використання і застосування інструментарію щодо програмування розподілених додатків; формування у здобувачів вищої освіти мотивації до самоосвіти за рахунок активізації самостійної пізнавальної діяльності.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Хмарні та GRID-технології» є формування у здобувачів вищої освіти компетентностей з використання стандартів та технологій залучення та застосування розподілених комп'ютерних ресурсів, що

надаються за замовленням, для проведення наукових досліджень та використання обчислювального середовища організацій від рівня стартапу до корпорації.

Здобувачі вищої освіти мають отримати компетентності щодо вибору архітектури та побудови приватних та гібридних систем хмарних обчислень, встановлення та конфігурування спеціального програмного забезпечення для роботи у середовищі хмарних систем.

Об'єктом навчальної дисципліни є процеси розподілених обчислень.

Предметом навчальної дисципліни є принципи та стандарти функціонування технологій та розробка рішень на базі хмарних обчислень

2. ПЕДУМОВИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ЯК ВИБІРКОВОЇ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

знання:

- інформаційних технологій;
- іноземної мови за професійним спрямуванням;
- основ програмування (мова Python або інша на вибір);
- основ роботи із базами даних;

вміння використовувати:

- офісні додатки Microsoft;
- хмарні сервіси Office 365;
- та створювати веб- та мобільні додатки;
- пошуку систему Google.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Хмарні та GRID-технології» забезпечує оволодіння здобувачами вищої освіти загальними та фаховими компетентностями і досягнення ними програмних результатів навчання за відповідними освітньо-професійними програмами:

«Інформаційні технології та бізнес-аналітика (Data Science)» (ОС бакалавр)

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
<i>Загальні компетентності за освітньою програмою</i>		
K02.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	1,2
K10.	Здатність працювати автономно.	3,7
<i>Фахові компетентності за освітньою програмою</i>		
K23.	Здатність використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та	4,7,9

	прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, застосування баз даних і знань.	
K24.	Здатність організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення.	5,6,10
K29.	<i>Здатність розробляти і впроваджувати моделі задач бізнес-аналітики засобами комп'ютерного моделювання.</i>	9,11,12
K30.	<i>Здатність використовувати програмне забезпечення для аналізу даних (мови програмування, аналітичні платформи) з метою проведення математичних та методологічних досліджень.</i>	8,10,11
<i>Програмні результати навчання за освітньою програмою</i>		
ПР09.	Вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень.	6,8,10
ПР10.	Знати архітектуру сучасних обчислювальних систем і комп'ютерних мереж.	1,2,8
ПР11.	Знати і вміти застосовувати на практиці системи управління базами даних і знань та інформаційні системи.	9,10,13
ПР13.	Проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах.	7,12,14

4. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Основні поняття та класифікація систем хмарних обчислень

Поняття та типи розподілених систем. Історія розвитку розподілених систем. Комп'ютерна мережа як система спільного використання інформаційних та комунікаційних ресурсів. Поняття, принципи побудови та функціонування обчислювального кластеру.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1 [с. 9-13], 2 [с. 5-19], 4 [с. 5-13]

Додатковий: 5 [с. 1-3]

Інтернет ресурси: 8, 9

Тема 2. Основні поняття та класифікація грід-систем

Поняття грід-системи та віртуальної організації - системи об'єднання користувачів, провайдерів, власників ресурсів. Класифікація систем надання інформаційно-комунікаційних ресурсів за замовленням. Поняття веб-серверу. Класифікація послуг провайдерів інформаційно-комунікаційних ресурсів: виділений сервер, віртуальний хостинг, віртуальний виділений сервер, Грід-система, хмарні обчислення.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1 [с. 9-13], 2 [с. 46-55], 3 [с. 68-89], 4 [с.13-19]

Додатковий: 6 [с. 3-13]

Інтернет ресурси: 8, 9

Тема 3. Класифікація систем хмарних обчислень

Визначення приватної та гібридної хмари. Визначення систем: IaaS – інфраструктура як сервіс, PaaS – платформа як сервіс, SaaS – програмне забезпечення як сервіс. Поняття бізнес-моделі надання програмного забезпечення у оренду. Огляд основних провайдерів хмарних обчислень.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1 [с. 9-13], 2 [с. 55-59], 4 [с. 36-41]

Додатковий: 5 [с. 3-6]

Інтернет ресурси: 8, 9, 11

Тема 4. Базові складові хмарних обчислень.

Технології віртуалізації. Поняття віртуалізації комп'ютерних систем та мереж. Огляд систем віртуалізації мереж, комп'ютерних ресурсів, додатків та сховищ даних. Визначення віртуалізації рівня додатків та операційних систем. Серверна віртуалізація. Поняття віртуалізації операційних систем. Ознайомлення із поняттями та технологіями перетворення серверного рішення до віртуальної машини, міграції віртуальних машин та «живої міграції». Визначення програмно-апаратної платформи для ефективного впровадження серверної віртуалізації.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 2 [с. 20-46], 4 [с. 29-33]

Додатковий: 5 [с. 6-9], 6 [с. 13-24]

Інтернет ресурси: 8, 9, 12

Тема 5. Основи функціонування центрів обробки даних (ЦОД).

Архітектурні рішення сучасних ЦОД. Огляд типових рішень ЦОД. Сучасні серверні рішення на базі контейнерів. Проектування апаратної складової розподіленої обчислювальної системи. Основні сучасні архітектури серверних рішень. Переваги та недоліки застосування блейд-серверів. Проблеми стандартизації та уніфікації серверних рішень. Застосування мережевих сховищ даних. Технологія бездискового завантаження РХЕ. Визначення стратегії резервування даних та апаратних ресурсів. Проектування програмної складової розподіленої обчислювальної системи. Приклади систем приватної хмари: Microsoft System Center, OpenStack та ін. Принципи управління середовищами віртуалізації. Стратегія розгортання приватних та гібридних хмар. Поняття корпоративного

порталу. Архітектура сучасного кластерного рішення. Грід-системи. Роль України у всесвітній грід-мережі.

Список рекомендованих джерел:

Основний 1 [с. 14-16], 3 [с. 207-250], 4 [с. 13-19]

Додатковий 5 [с. 9-11], 6 [с. 215-259]

Інтернет ресурси: 12

Тема 6. Основні сценарії застосування технологій хмарних обчислень.

Хмарні технології

Сучасні хмарні технології. Мережі CDN. Поштові служби. Сховища даних: DropBOX, Google диск, Microsoft OneDrive. Офісні системи: Google Docs, Microsoft Office 365 та ін. Хмарні технології: Amazon Web Services, Windows Azure та ін.

Список рекомендованих джерел:

Основний 1 [с. 16-38], 3 [с. 207-250]

Додатковий 6 [с. 25-34]

Інтернет ресурси: 8, 9, 11

Тема 7. Основні сценарії застосування технологій хмарних обчислень.

Застосування хмарних обчислень для рішення завдань бізнесу

Застосування хмарних обчислень для рішення завдань малого та середнього бізнесу. Застосування хмарних технологій для впровадження стартапу. Модель застосування глобальних хмарних технологій для підтримки інформаційної інфраструктури малих підприємств. Корпоративні обчислювальні системи. Застосування хмарних технологій у корпоративних системах. Переваги та недоліки приватних хмар.

Список рекомендованих джерел:

Основний 1 [с. 44-52], 4 [с. 33-37]

Додатковий 6 [с. 35-64]

Інтернет ресурси: 8, 9

Тема 8. Хмарна платформ Microsoft Azure, Amazon Web Services.

Особливості платформ. Історичні відомості про впровадження платформ. Основні складові платформ. Технології, що підтримуються хмарами Microsoft Azure, Amazon Web Services. Приклади застосування, основні напрями застосування платформ для комерційних додатків та виконання досліджень й проектування технічних систем. Принципи формування ціни за споживання ресурсів хмарних обчислень.

Список рекомендованих джерел:

Основний 2 [с. 60-72], 3 [с. 214-255]

Додатковий 6 [с. 109-121]

Інтернет ресурси: 11

Тема 9. Загальний огляд сучасних платформ хмарних обчислень.

Глобальні провайдери хмарних обчислень. Особливості реалізацій: PaaS-платформа Heroku, сервісу приватних віртуальних серверів DigitalOcean, хмарної платформи Red Hat OpenShift та подібних рішень. Модель приватних хмарних

платформ. Створення приватних хмарних рішень на базі технологій віртуалізації: Xen Cloud Platform, Proxmox Virtual Environment та ін. Розгортання Owncloud - системи для організації зберігання, синхронізації та обміну даними.

Список рекомендованих джерел:

Основний 3 [с. 119-170]

Додатковий 6 [с. 69-81]

Інтернет ресурси: 11

Тема 10. Розробка програмного забезпечення для хмарних обчислень.

Програмування для паралельних обчислень. Традиційні послідовні мови і розпаралелювані компілятори, проблема виділення потенційного паралелізму послідовних програм. Спеціальні коментарі і директиви компілятора. Інтерфейс передачі повідомлень MPI. Загальні принципи побудови хмарних додатків. Особливості веб-сервісу, що виконується у середовищі хмарних обчислень.

Список рекомендованих джерел:

Основний 3 [с. 99-105]

Додатковий 6 [с. 95-109]

Інтернет ресурси: 8, 9, 11

Тема 11. Застосування БД при розробці програмного забезпечення для хмарних обчислень.

Застосування нереляційних баз даних. Особливості реляційних баз даних, що є сервісами хмарних обчислень. Розміщення баз даних на хмарних платформах

Список рекомендованих джерел:

Основний 3 [с. 51-68], 4 [с. 19-23]

Додатковий 6 [с. 81-95]

Інтернет ресурси: 8, 9

Тема 12. Основні технології розробки крос-платформного програмного забезпечення

Створення програмного забезпечення для різних апаратних платформ. Особливості розробки для мобільних додатків та планшетних комп'ютерів. Основні технології розробки крос-платформного програмного забезпечення. Застосування хмарних технологій для розробки крос-платформних рішень.

Список рекомендованих джерел:

Основний 3 [с. 170-207]

Додатковий 6 [с. 191-201]

Інтернет ресурси: 8, 9

Тема 13. Туманні технології як складова хмарних обчислень.

Концепція туманних технологій. Ключові аспекти впровадження та використання туманних технологій. Концепція «краплі». Розподіл обчислення між пристроями IoT. Технології перенесення розподілених обчислень на потужності виробників IoT. Оперативна обробка даних за допомогою використання туманних технологій.

Список рекомендованих джерел:

Основний 4 [с. 7-12]

Додатковий 7 [с. 1-51]

Інтернет ресурси: 8, 9

Тема 14. Безпека даних у хмарних середовищах.

Проблеми, пов'язані з безпекою у хмарі. Управління безпекою у хмарі. Розміри безпеки у хмарі. Безпека та приватність. Ефективне шифрування. Attribute-Based Encryption Algorithm: Політика зашифрованого тексту АВЕ (CP-АВЕ); Політика генерування ключів АВЕ (KP-АВЕ).

Список рекомендованих джерел:

Основний 3 [с. 95-105], 4 [с. 25-29]

Додатковий 6 [с. 353-389]

Інтернет ресурси: 8, 9, 12

5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ*

Основний

1. Вакалюк Т.А. Хмарні технології в освіті. Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. – Житомир: вид-во ЖДУ, 2016. – 72 с.
2. Зінченко О.В., Іщеряков С.М., Прокопов С.В., Серих С.О., Василенко В.В. Хмарні технології. – Навчальний посібник. – К: ФОП Гуляєва В.М., 2020.
3. Юрчишин, В. Я. Хмарні та Грід-технології: навчальний посібник для студентів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» (освітня програма «Програмне забезпечення комп'ютерних та інформаційно-пошукових систем») – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 263 с.
4. Пецко В.І., Міца О.В. Грід-системи та технології хмарних обчислень: методичний посібник до вивчення курсу для студентів спеціальностей 121 "Інженерія програмного забезпечення" та 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології". - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. – 263 с.

Додатковий

5. I. Foster, C. Kesselman. The Grid in a Nutshell. – San Francisco, Morgan Kaufmann Publishers, 2000. – pp. 11.
6. I. Foster, C. Kesselman. The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure. Second Edition– San Francisco, Morgan Kaufmann Publishers, 2004. – pp. 777.
7. Chao L. Cloud Computing for Teaching and Learning: Strategies for Design and Implementation./ L.Chao – University of Houston-Victoria, 2012. – ISBN 978-1-4666-0957-0. – 357 p

Інтернет ресурси:

8. Портал довідкових ресурсів Майкрософт – URL: <https://www.microsoft.com/uk-ua>
9. Портал навчальних ресурсів Майкрософт – URL: <https://education.microsoft.com/>
10. Портал хмарного сервісу Azure Microsoft – URL: <https://azure.microsoft.com/en-us/training/>
11. Облік SaaS бухгалтерія онлайн – URL: <https://ioblik.com/uk>
12. Enterprise Cloud Strategy e-Book – URL: <https://info.microsoft.com/enterprise-cloud-strategy-ebook.html>

*Курсивом зазначені джерела, що є в наявності в бібліотеці ДТЕУ