

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ 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 програмної інженерії та кібербезпеки

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою

(пост. 10 п. 10 від “21” червня 2018 р.)

Ректор



А.А. Мазаракі

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

**ПРОГРАМА ТА РОБОЧА ПРОГРАМА /
CURRICULUM AND SYLLABUS**

освітній ступінь	магістр / master
галузь знань	12 Інформаційні технології / Information Technology
спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення / Software Engineering
спеціалізація	Інженерія програмного забезпечення / Software Engineering

Київ 2018

Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу КНТЕУ заборонено

Автори: Криворучко О. В., д-р. техн. наук, проф.,
Цюцюра М. І., канд. техн. наук, доц.,
Десятко А. М., старш. викладач

Програму та робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних систем 15 травня 2018 р., протокол №26.

Рецензенти: Рзаєва С. Л., канд. техн. наук, доц.,
Шестак Я. І., директор ІОЦ ГЦІТ КНТЕУ

Навчальна програма

ХМАРНИ ТА GRID-ТЕХНОЛОГІЇ / CLOUDS AND GRID TECHNOLOGIES

ПРОГРАМА ТА РОБОЧА ПРОГРАМА/ CURRICULUM AND SYLLABUS

освітній ступінь	магістр / master
галузь знань	12 Інформаційні технології / Information Technology
спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення / Software Engineering
спеціалізація	Інженерія програмного забезпечення / Software Engineering

Автори: Криворучко Олена Володимирівна
Цюцюра Микола Ігорович
Десятко Альона Миколаївна

Редактор
Комп'ютерна верстка

Підп. до друку _____. Формат 60x84/16. Папір письм.
Ризографія. Ум. друк. арк. . Ум. фарбо-відб. .
Обл.-вид. арк. . Тираж пр. Зам. .

Центр підготовки навчально-методичних видань КНТЕУ
02156, Київ-156, вул. Кіото, 19

ВСТУП

Для управління неоднорідними обчислювальними ресурсами у віддаленому режимі потрібні програмні рішення для впровадження систем віртуалізації, а також віддалених сервісних функцій, що загалом створює можливості для організації та застосування технологій хмарних обчислень. Дисципліна «Хмарні та GRID-технології» є однією з обов'язкових дисциплін при підготовці фахівців спеціальності «Інженерія програмного забезпечення» ОС «магістр». Вона визначальна у формуванні наукового світогляду студентів, 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.

Основними формами освітнього процесу при викладанні дисципліни «Хмарні та GRID-технології» є аудиторні заняття (лекційні та лабораторні), які проводяться в комп'ютерних класах університету та самостійна робота, що виконується індивідуально за допомогою персональних комп'ютерів. Розподіл аудиторних годин за видами робіт визначається навчальними планами КНТЕУ.

Програма містить наступні розділи:

1. Мета, завдання та результати вивчення дисципліни (компетентності), її місце в освітньому процесі.
2. Зміст дисципліни.
3. Структура дисципліни та розподіл годин за темами (тематичний план).
4. Тематика та зміст лекційних та лабораторних занять, самостійної роботи студентів.
5. Список рекомендованих джерел.

1. МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ (КОМПЕТЕНТНОСТІ) ДИСЦИПЛІНИ, ЇЇ МІСЦЕ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

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 проектів; формування у студентів 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 студентів мотивації до самоосвіти за рахунок активізації самостійної пізнавальної діяльності.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Хмарні та GRID-технології» є формування у студентів компетенції 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.

Студенти 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

У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти повинні:

Знати:

- серверні технології створення веб-застосунків;
- принципи функціонування та технології віртуалізації серверних систем, архітектури та стандарти комунікаційних засобів розподілених обчислень, особливості програмно-апаратних рішень сучасних центрів обробки даних;
- особливості роботи розподілених обчислювальних систем, принципи побудови кластерних рішень для високопродуктивних обчислень, технології побудови мереж для комп'ютерних ресурсів;
- термінологію та класифікацію хмарних обчислень на рівні систем та технологій IaaS, PaaS та SaaS, особливості та характерні ознаки звичайного хостингу веб-ресурсів, оренди віртуальних приватних машин та систем хмарних обчислень;
- принципи ціноутворення на ресурси, що надають провайдери сервісів та хмарних систем, основи вибору оптимальних техніко-економічних

характеристик сервісів хмарних обчислень, та для рішень на базі систем приватних й гібридних хмар;

- сучасний стан розвитку технологій хмарних обчислень, засоби моніторингу та управління розподіленими гетерогенними комп'ютерними ресурсами рівня підприємства;
- програмні рішення для серверних систем віртуалізації та комплексні рішення, що здатні сформувавши приватне хмарне середовище підприємства чи корпорації;
- основні сценарії застосування технологій хмарних обчислень, особливості розробки програмного забезпечення для роботи у складі розподілених обчислювальних систем та комплексів;
- особливості сучасних клієнтських апаратних платформ та засоби й сервісні функції хмарних систем, що сприяють швидкому впровадженню додатків для мобільних застосувань та розробці сервісів та/або програмного забезпечення для обладнання різних вендорів;
- напрями регулювання та методи зниження підприємницьких ризиків;

Вміти:

- аналізувати та обирати оптимальні рішення щодо залучення засобів Грід-систем та технологій хмарних обчислень у напрямку їх застосування для проведення наукових досліджень, а також для створення єдиного обчислювального середовища рівня організації, підприємства чи фізичної особи – підприємця;
- розгортати парк віртуальних приватних серверів та конфігурувати серверне програмне забезпечення хмарних систем;
- розв'язувати проблеми масштабованості, проектування та експлуатації розподілених інформаційних систем, продуктів, сервісів інформаційних технологій;
- застосовувати базові знання стандартів в області інформаційних технологій під час розробки та впровадження розподілених обчислювальних систем на базі хмарних технологій та сервісів;
- проектувати компоненти програмного забезпечення для роботи в якості сервісів у складі розподілених обчислювальних систем та комплексів й хмарних обчислень.

Мати навички:

- обґрунтовування, аналізу та розробки рішення щодо вибору та застосування хмарних технологій рівня підприємства, корпорації для вирішення виробничих та науководослідницьких завдань;
- орієнтування в особливостях сучасних серверних технологій створення вебзастосувань;
- визначення оптимальних рішень застосування хмарних обчислень на рівні систем та технологій IaaS, PaaS та SaaS;
- здатності встановлювати, налаштовувати та обслуговувати системне, інструментальне і прикладне програмне забезпечення хмарних систем;
- проектування та інтеграції рішення для інформаційної корпоративної системи на основні сценарію застосування технологій хмарних обчислень;

- розробки програмного забезпечення у середовищі хмарних обчислень, тестування й налагоджування апаратно-програмних засобів і комплексів систем.

Місце в освітньому процесі. Дисципліна «Хмарні та GRID-технології» вивчається на основі отриманих знань з таких дисциплін, як «Основи інженерії програмного забезпечення», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Технології розробки програмних систем», «Програмування та супровід інформаційних систем» та відноситься до циклу нормативних дисциплін професійної підготовки.

Вивчення дисципліни розраховано на 180 години (6 кредитів) і передбачає використання наступних видів занять: лекцій – 28 год., лабораторних робіт – 28 год., самостійної роботи – 124 год.

Всі лабораторні завдання виконуються на основі інтерактивних методів навчання у електронному середовищі. Передбачається можливість проведення лабораторних та лекційних занять на базах підприємств-партнерів.

2. 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. Поняття ґрід-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, Ґрід-система, хмарні обчислення. Визначення приватної та гібридної хмари. Класифікація систем хмарних обчислень. 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: 1,3,4,8.

Додатковий: 18,19,20,21.

Інтернет ресурси: 1,5,6

Тема 2. 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: 4,5, 7

Додатковий: 18,19, 20, 21

Інтернет ресурси: 1,2,6,7

Тема 3. 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 PXE. 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 грідмережі.

Список рекомендованих джерел:

Основний 7, 8

Додатковий 18,19, 20, 21

Інтернет ресурси: 3,5,6,7

Тема 4. Основні сценарії застосування технологій хмарних обчислень.

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. 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. Безпека даних у хмарних середовищах.

Список рекомендованих джерел:

Основний 2, 6, 7, 8

Додатковий 18, 19, 20, 21

Інтернет ресурси: 1,3,4,6,7

Тема 5. 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 3,5,6,7,8

Додатковий 18,19, 20, 21

Інтернет ресурси: 1,2,6

Тема 6. 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 4, 5

Додатковий 18,19, 20, 21

Інтернет ресурси: 4,5,6,7

Тема 7. 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. Застосування нереляційних баз даних. Особливості реляційних баз даних, що є сервісами хмарних обчислень. 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 1, 8, 4

Додатковий 18,19, 20, 21

Інтернет ресурси: 2,4,5,6,7

3. Структура дисципліни та розподіл годин за темами (тематичний план)

Назва теми	Кількість годин			Форми контролю*	
	Всього годин / кредитів	з них			
1	2	4	5	7	8
Тема 1. Основні поняття та класифікація систем хмарних обчислень	26	4	4	18	К, Т, ПСР, ПІЗ
Тема 2. Базові складові хмарних обчислень.	26	4	4	18	К, Т, ПСР, ПІЗ
Тема 3. Основи функціонування центрів обробки даних (ЦОД).	26	4	4	18	К, Т, ПСР, ПІЗ
Тема 4. Основні сценарії застосування технологій хмарних обчислень.	26	4	4	18	К, Т, ПСР, ПІЗ
Тема 5. Хмарна платформ Microsoft Azure, Amazon Web Services.	26	4	4	18	К, Т, ПСР, ПІЗ
Тема 6. Загальний огляд сучасних платформ хмарних обчислень.	26	4	4	18	К, Т, ПСР, ПІЗ, КР
Тема 7. Розробка програмного забезпечення для хмарних обчислень	24	4	4	16	К, Т, ПСР, ПІЗ
Разом	180/6	28	28	124	
Підсумковий контроль – Екзамен письмовий					

*К – перевірка конспекту; ПСР – перевірка самостійної роботи; ПІЗ – перевірка індивідуальних завдань; Т – тестування на ПЕОМ, КР – контрольна робота.

4. Тематика та зміст лекцій, практичних занять, самостійної роботи студентів

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал)
1	2	3	4
Тема 1. Основні поняття та класифікація систем хмарних обчислень		26	14
<p>Знати: специфіку об'єкта і предмета. Знати основні типи розподілених систем, поняття грид-системи та віртуальної організації Мати цілісне уявлення про системи: IaaS – інфраструктура як сервіс, PaaS – платформа як сервіс, SaaS – програмне забезпечення як сервіс.</p> <p>Вміти: Розгортати веб-сайт за допомогою служби Azure App. Збільшувати масштаб свого веб-сайту, щоб отримати більшу кількість обчислень. Використовувати Azure Cloud Shell для взаємодії з веб-сайтом.</p>	<p>Лекція 1. Основні поняття та класифікація систем хмарних обчислень</p> <p><u>План лекції:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття та типи розподілених систем. Комп'ютерна мережа як система спільного використання інформаційних та комунікаційних ресурсів. 2. Поняття грид-системи та віртуальної організації - системи об'єднання користувачів, провайдерів, власників ресурсів. 3. Класифікація систем надання інформаційно-комунікаційних ресурсів за замовленням. 4. Поняття веб-серверу. Класифікація послуг провайдерів інформаційно-комунікаційних ресурсів: виділений сервер, віртуальний хостинг, віртуальний виділений сервер. 5. Грид-система, хмарні обчислення. 6. Визначення приватної та гібридної хмари. Класифікація систем хмарних обчислень. 7. Визначення систем: IaaS – інфраструктура як сервіс, PaaS – платформа як сервіс, SaaS – програмне забезпечення як сервіс. <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1,3,4,8. Додатковий: 18,19,20,21. Інтернет ресурси: 1,5,6</p>	4	
	<p>Завдання для самостійної роботи:</p> <p>Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем.</p> <p>Питання винесені на самостійне опрацювання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Історія розвитку розподілених систем. 2. Поняття, принципи побудови та функціонування обчислювального кластеру. 3. Огляд основних провайдерів хмарних обчис- 	18	4

1	2	3	4
SoftSkills: управління часом	лень. 4. Поняття бізнес-моделі надання програмного забезпечення у оренду.		
	Лабораторні заняття №1 «Основні хмарні послуги - знайомство з Azure» <u>Мета:</u> Засвоєння поняття «хмара». Створення веб-сайту, розміщеного у Azure. Переваги хмарних обчислень. Умови та вимоги дотримання. Економія масштабу. Капітальні витрати (CapEx) проти операційних витрат (OpEx) Хмарні моделі розгортання. Види хмарних сервісів. Створення веб-сайту, розміщеного у Azure. Конфігурування служби додатків. Отримання доступу до служби додатків за допомогою хмарної оболонки Azure. <u>План заняття:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Актуалізація теоретичного матеріалу • Виконання завдань лабораторної роботи • Презентація виконаної роботи засобами Sway 	4	10
Тема 2. Базові складові хмарних обчислень.		26	14
Знати: Технології віртуалізації. Поняття віртуалізації операційних систем. Вміти: Створювати базовий конвеєр випуску, який розгортає веб-додаток до служби App Azure. Створювати більш повний додаток, який застосовуватиметься до декількох етапів розробки та тестування. Запускати	Лекція 2. Базові складові хмарних обчислень. <u>План лекції:</u> 1. Технології віртуалізації. Поняття віртуалізації комп'ютерних систем та мереж. 2. Визначення віртуалізації рівня додатків та операційних систем. 3. Серверна віртуалізація. 4. Поняття віртуалізації операційних систем. 5. Визначення програмно-апаратної платформи для ефективного впровадження серверної віртуалізації. Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 2, 3 Додатковий 12, 14 Інтернет-ресурси: 21 - 23.	4	
	Завдання для самостійної роботи: Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем.		18

1	2	3	4
<p>функціональні та нефункціональні тести, які підтверджують поведінку та ефективність програми. Вибрати та застосувати відповідний зразок розгортання, щоб плавно розгорнути нові функції для користувачів.</p> <p>SoftSkills: творче мислення та сприймання конструктивної критики; робота в команді.</p>	<p>Питання винесені на самостійне опрацювання:</p> <ol style="list-style-type: none"> Огляд систем віртуалізації мереж, комп'ютерних ресурсів, додатків та сховищ даних. Ознайомлення із поняттями та технологіями перетворення серверного рішення до віртуальної машини, міграції віртуальних машин та «живої міграції». <p>Лабораторні заняття №2 «Розгортайте програми за допомогою Azure DevOps»</p> <p><u>Мета:</u> Засвоїти технологію розгортання програми за допомогою Azure DevOps</p> <p><u>Завдання:</u> Створення базового конвеєру випуску, який розгортає веб-додаток до служби App Azure. Створення напряму, який застосовуватиметься до декількох етапів розробки та тестування. Запустіть функціональні та нефункціональні тести, які підтверджують поведінку та ефективність вашої програми. Шаблонів розгортання в Azure Pipelines.</p> <p><u>План заняття:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Актуалізація теоретичного матеріалу Виконання завдань лабораторної роботи Презентація виконаної роботи засобами PP'365 		
<p>Тема 3. Основи функціонування центрів обробки даних (ЦОД).</p>		<p>26</p>	<p>14</p>
<p>Знати Архітектурні рішення сучасних ЦОД. Основні сучасні архітектури серверних рішень. Технологія бездискового завантаження PXE. Архітектура сучасного кластерного рішення. Грід-</p>	<p>Лекція №3. Основи функціонування центрів обробки даних (ЦОД).</p> <p><u>План лекції:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 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. Технологія бездискового завантаження PXE. Визначення стратегії резервування даних та апаратних ресурсів. Проектування програмної складової розподі- 	<p>2</p>	

1	2	3	4
<p>системи.</p> <p>Вміти: Створювати базовий конвеєр випуску, який розгортає веб-додаток до служби App Azure. Визначати аналітику конвеєра, щоб зрозуміти стан та історію випусків.</p> <p>SoftSkills: комунікативні навички, тайм менеджмент, критичне мислення.</p>	<p>леної обчислювальної системи.</p> <p>7. Приклади систем приватної хмари: Microsoft System Center, OpenStack та ін.</p> <p>8. Принципи управління середовищами віртуалізації.</p> <p>9. Стратегія розгортання приватних та гібридних хмар.</p> <p>10. Архітектура сучасного кластерного рішення. Грід-системи.</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний 7, 8 Додатковий 18,19, 20, 21 Інтернет ресурси: 3,5,6,7</p>		
	<p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем.</p> <p>Питання винесені на самостійне опрацювання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Переваги та недоліки застосування блейд-серверів. 2. Проблеми стандартизації та уніфікації серверних рішень. 3. Застосування мережевих сховищ даних. 4. Поняття корпоративного порталу. 5. Роль України у всесвітній грідмережі. 	18	4
	<p>Лабораторні заняття №3</p> <p>«Створення конвеєра за допомогою Azure Pipelines».</p> <p><u>Мета:</u> Засвоїти принципи створення конвеєра за допомогою Azure Pipelines.</p> <p><u>Завдання:</u> Безперервна доставка. Планування випуску конвеєра на основі Azure Pipelines. Налаштування оточення. Розгортання веб - додатків в Azure App Service. Планування завдання. Створення нового API в управлінні API. Переваги використання керування API Azure для складання вашого API. Додавання додатку функцій Azure до вже існуючої API</p>	4	10

1	2	3	4
	<u>План заняття:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Актуалізація теоретичного матеріалу • Виконання завдань лабораторної роботи • Презентація виконаної роботи засобами Prezi 		
Тема 4. Основні сценарії застосування технологій хмарних обчислень.		26	14
<p>Знати: Поняття сучасних хмарних технологій, мереж CDN. Орієнтуватися в сучасних сховищах даних. Переваги та недоліки приватних хмар.</p> <p>Вміти: Визначати значення управління Azure API в додатку без сервера Імпортувати додаток функції Azure як API в керування API Azure Імпортувати кілька додатків функцій Azure як єдиний API в управлінні API Azure.</p> <p>SoftSkills: комунікативні навички, робота в команді, творчі навички, сприйняття конструктивної критики.</p>	<p>Лекція №4. Основні сценарії застосування технологій хмарних обчислень.</p> <p><u>План лекції:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сучасні хмарні технології. Мережі CDN. Поштові служби. 2. Сховища даних: DropBOX, Google диск, Microsoft OneDrive. Офісні системи: Google Docs, Microsoft Office 365 та ін. 3. Хмарні технології: Amazon Web Services, Windows Azure та ін. Застосування хмарних обчислень для рішення завдань малого та середнього бізнесу. 4. Переваги та недоліки приватних хмар. 5. Безпека даних у хмарних середовищах. <p>Список рекомендованих джерел: Основний 2, 6, 7, 8 Додатковий 18, 19, 20, 21 Інтернет ресурси: 1,3,4,6,7</p>	4	
	<p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем.</p> <p>Питання винесені на самостійне опрацювання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Застосування хмарних технологій для впровадження стартапу. 2. Модель застосування глобальних хмарних технологій для підтримки інформаційної інфраструктури малих підприємств. 3. Корпоративні обчислювальні системи. 4. Застосування хмарних технологій у корпоративних системах. 5. 	18	4
	<p>Лабораторні заняття №4 «Функціональні програми як послідовні API, з використанням управління Azure API»</p> <p><u>Мета:</u> навчитися впроваджувати функціональні</p>	6	10

1	2	3	4
	<p>програми як послідовні API, з використанням управління Azure API</p> <p><u>План заняття:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Актуалізація теоретичного матеріалу • Виконання завдань лабораторної роботи • Презентація виконаної роботи засобами OfficeMix 		
Тема 5. Хмарна платформ Microsoft Azure, Amazon Web Services.		26	14
<p>Знати: Особливості платформ. Основні складові платформ. Технології, що підтримуються хмарами.</p> <p>Вміти: Визначати методи створення спеціалізованого віртуального жорсткого диска Створювати віртуальну машину з наявного керованого диска Створювати зображення віртуальної машини Створювати віртуальну машину з наявного образу віртуальної машини</p>	<p>Лекція 5. Хмарна платформ Microsoft Azure, Amazon Web Services.</p> <p><u>План лекції:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особливості платформ. 2. Основні складові платформ. 3. Технології, що підтримуються хмарами Microsoft Azure, Amazon Web Services. 4. Приклади застосування, основні напрями застосування платформ для комерційних додатків та виконання досліджень й проектування технічних систем. <p>Список рекомендованих джерел: Основний 3,5,6,7,8 Додатковий 18,19, 20, 21 Інтернет ресурси: 1,2,6</p>	4	
	<p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем.</p> <p>Питання винесені на самостійне опрацювання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Історичні відомості про впровадження платформ. 2. Принципи формування ціни за споживання ресурсів хмарних обчислень. 	18	4
	<p>Лабораторні заняття №5 «Розгортання віртуальної машини Azure із шаблонів VHD»</p> <p><u>Мета:</u> Засвоїти технологію розгортання віртуальної машини Azure із шаблонів VHD</p> <p><u>Завдання:</u> Можливості дискового зображення для віртуальних машин Azure. Узагальнення серверу і</p>	4	10

1	2	3	4
	<p>створення інтерфейсу VM. Створення інтерфейсу Azure VM із Azure CLI та призначення нового VM</p> <p><u>План заняття:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Актуалізація теоретичного матеріалу • Виконання завдань лабораторної роботи • Презентація виконаної роботи засобами Sway 		
Тема 6. Загальний огляд сучасних платформ хмарних обчислень.		26	14
<p>Знати: Особливості реалізацій: PaaS-платформа Heroku, сервісу приватних віртуальних серверів DigitalOcean, хмарної платформи Red Hat OpenShift та подібних рішень.</p> <p>Вміти: Створювати зображення Docker та зберігати їх у сховищі в реєстрі контейнерів Azure. Використовувати службу додатків Azure для запуску веб-додатків, заснованих на зображеннях Докера, що зберігаються в реєстрі контейнерів. Використовувати веб-гачки, для налаштування безпере-</p>	<p>Лекція №6. Загальний огляд сучасних платформ хмарних обчислень.</p> <p><u>План лекції:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Глобальні провайдери хмарних обчислень. 2. Особливості реалізацій: PaaS-платформа Heroku, сервісу приватних віртуальних серверів DigitalOcean, хмарної платформи Red Hat OpenShift та подібних рішень. 3. Розгортання OwnCloud - системи для організації зберігання, синхронізації та обміну даними. <p>Список рекомендованих джерел: Основний 4, 5 Додатковий 18,19, 20, 21 Інтернет ресурси: 4,5,6,7</p>	4	
	<p>Завдання для самостійної роботи: Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем. Питання винесені на самостійне опрацювання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модель приватних хмарних платформ. 2. Створення приватних хмарних рішень на базі технологій віртуалізації: Xen Cloud Platform, Proxmox Virtual Environment та ін. 3. 	18	4
	<p>Лабораторні заняття 6 «Розгортання та запуск контейнерного веб-додаток за допомогою служби Azure App»</p> <p><u>Мета:</u> Засвоїти технологію розгортання та запуску контейнерного веб-додаток за допомогою служби Azure App</p> <p><u>Завдання:</u> Створення та зберігання зображення за допомо-</p>	4	10

1	2	3	4
<p>рвного розгортання веб-програми, заснованого на зображенні Докера.</p> <p>SoftSkills: комунікативні навички, робота в команді, творчі навички, сприйняття конструктивної критики, колективний тайм менеджмент</p>	<p>гою реєстру Azure Container. Розгортання веб-додатку, використовуючи зображення із сховища реєстру реєстру Azure. Створіть та розгорніть веб-додаток із зображення Docker. Оновлення зображення та автоматичне перезавантаження веб-додатку.</p> <p><u>План заняття:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Актуалізація теоретичного матеріалу • Виконання завдань лабораторної роботи • Презентація виконаної роботи засобами Prezi 		
<p>Тема 7. Розробка програмного забезпечення для хмарних обчислень</p>		<p>24</p>	<p>16</p>
<p>Знати: Традиційні послідовні мови і розпаралелювані компілятори, проблема виділення потенційного паралелізму послідовних програм. Спеціальні коментарі і директиви компілятора. Особливості реляційних баз даних, що є сервісами хмарних обчислень.</p> <p>Вміти: Створювати базу знань. Публікувати базу знань QnA Maker. Інтегрувати базу знань з</p>	<p>Лекція №7. Розробка програмного забезпечення для хмарних обчислень</p> <p><u>План лекції:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Програмування для паралельних обчислень. 2. Традиційні послідовні мови і розпаралелювані компілятори, проблема виділення потенційного паралелізму послідовних програм. 3. Спеціальні коментарі і директиви компілятора. 4. Інтерфейс передачі повідомлень MPI. 5. Загальні принципи побудови хмарних додатків. 6. Особливості веб-сервісу, що виконується у середовищі хмарних обчислень. 7. Застосування нереляційних баз даних. 8. Особливості реляційних баз даних, що є сервісами хмарних обчислень. 9. Створення програмного забезпечення для різних апаратних платформ. <p>Список рекомендованих джерел: Основний 1, 8, 4 Додатковий 18,19, 20, 21 Інтернет ресурси: 2,4,5,6,7</p>	<p>4</p>	

1	2	3	4
ботом SoftSkills: комунікативні навички, робота в команді, творчі навички, сприйняття конструктивної критики, колективний тайм менеджмент	Завдання для самостійної роботи: Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку та електронних матеріалів, які надаються викладачем. Питання винесені на самостійне опрацювання: 1. Особливості розробки для мобільних додатків та планшетних комп'ютерів. 2. Основні технології розробки крос-платформного програмного забезпечення. 3. Застосування хмарних технологій для розробки крос-платформних рішень.	16	4
	Лабораторні заняття 7 «Створіть чат-FAQ із QnA Maker та Azure Bot Service Створіть бот-чат за допомогою служби Azure Bot» <u>Мета:</u> Засвоїти процес створення чат-FAQ із QnA Maker та Azure Bot Service та бот-чат за допомогою служби Azure Bot. <u>Завдання:</u> Огляд QnA Maker. Створення бази знань QnA. Публікація бази знань. Інтеграція QnA з ботом. Створення бота для веб-додатків Azure. Створення бази знань за допомогою Microsoft QnA Maker. Розгортання бота за допомогою Visual Studio Code. Налаштування бота локально. Підключення бота до бази знань. <u>План заняття:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Актуалізація теоретичного матеріалу • Виконання завдань лабораторної роботи • Презентація виконаної роботи засобами РР 	4	12
Разом		180 годин/ 6 кредитів	100 балів
Підсумковий контроль		Письмовий екзамен	

** всі лабораторні завдання виконуються на основі інтерактивних методів навчання у комп'ютерному середовищі*

5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ*

Основний

1. Вольфенгаген, В. Э. Реляционные методы проектирование банка данных / В. Э. Вольфенгаген, Л. Т. Кузин, В. И. Саркисян. – К. : Вища школа, 1979. – 192с.
2. Hurwitz J. Cloud Computing for Dummies / J. Hurwitz, R. Bloor, M. Kaufman, F. Halper. – Wiley,, 2019. – 310 p.
3. Liskin M. dBASE IV 1.1. Programming. / M. Liskin – McGraw-Hill Osborne Media , 1991 – 1337 p.
4. Петренко А. И. Применение Grid технологий в науке и образовании / А. И. Петренко – Львов : Изд-во Политехника”, 2009 –144 с.
5. Erl T. Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture. / T. Erl, Z. Mahmood, R. Puttini.– Prentice Hal, 2013. – 528 с.

Додатковий

6. Абламейко С.В. "Облачные" технологии в образовании / С. В. Абламейко, Ю.И. Воротницкий, Н.И. Листопад // Электроника: ежемесячный журнал для специалистов. – Минск, 2013. – №9. – С. 30- 34.
7. Биков В.Ю. Хмарна комп'ютерно-технологічна платформа відкритої освіти та відповідний розвиток організаційно-технологічної будови іт-підрозділів навчальних закладів / В.Ю. Биков // Теорія і практика управління соціальними системами. – 2013. – № 1. – с. 81-98.
8. Вакалюк Т.А. Возможности використання хмарних технологій в освіті / Т.А. Вакалюк // Актуальні питання сучасної педагогіки. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Острог, 1-2 листопада 2013 року). – Херсон: Видавничий дім "Гельветика", 2013. – С. 97–99.
9. Лотюк Ю.Г. Хмарні технології у навчальному процесі внз / Ю.Г. Лотюк // Психолого-педагогічні основи гуманізації навчально-виховного процесу в школі та ВНЗ. – 2013. – Вип. 1. – С. 61-67.
10. Листопад Н.І. Модели функционирования "облачной" компьютерной системы / Н.И. Листопад, Е.В. Олизарович. – Доклады БГУИР. – №3 (65). – 2012. – С. 23-29.
11. Морзе Н. В. Педагогічні аспекти використання хмарних обчислень / Н. В. Морзе, О. Г. Кузьмінська // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – № 9. – С. 20– 29.
12. Олексюк В.П. Досвід інтеграції хмарних сервісів Google Apps у інформаційноосвітній простір вищого навчального закладу / В.П. Олексюк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2013. – Том 35. – № 3. – С. 64-73.
13. Романов, Б. А. dBASE IV. Назначение, функции, применение [Текст] / Б. А. Романов, А. С. Кушиниренко. – М. : Радио и связь, 1991. – 384с.

14. 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
15. Shor R.M. Cloud computing for learning and performance professionals . – American Society for Training & Development, 2011. – 20 p.
16. Warschauer M. Learning in the Cloud: How (and Why) to Transform Schools with Digital Media./ M. Warschauer – New York: Teachers College, 2011. – 68 p.

Інтернет ресурси:

1. Портал довідкових ресурсів Майкрософт – Режим доступу: <https://www.microsoft.com/uk-ua>
2. Портал навчальних ресурсів Майкрософт – Режим доступу: <https://education.microsoft.com/>
3. Портал хмарного сервісу Azure Microsoft – Режим доступу: <https://azure.microsoft.com/en-us/training/>
4. Облік SaaS бухгалтерія онлайн – Режим доступу: <https://ioblik.com/uk>
5. Enterprise Cloud Strategy e-Book – Режим доступу: <https://info.microsoft.com/enterprise-cloud-strategy-ebook.html>

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