



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Сервісно-орієнтована архітектура та хмарні обчислення

Шифр та назва спеціальності
122 – Комп'ютерні науки

Інститут
ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Освітня програма
Комп'ютерні науки. Штучний інтелект та управління проектами

Кафедра
Системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Семестр
8

Мова викладання
Українська,

Викладачі, розробники



Соболь Максим Олегович

Maksym.Sobol@khpі.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри

Досвід роботи – понад 20 років. Автор понад 50 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Інженерія програмного забезпечення», «Якість та тестування програмного забезпечення».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

В дисципліні розглядається архітектура розподілених хмарних прикладень, засоби віртуалізації, принципи побудови контейнера (Docker) та робота системи управління контейнерами, методології DevOps та інфраструктури як код, можливості хмарних обчислень хмарної платформи Windows Azure.

Мета та цілі дисципліни

Вивчення технології, засоби та відкриті стандарти сервісно-орієнтованої архітектури та хмарних обчислень для інтеграції прикладень, процесів, даних, інтегрованих робочих місць, ресурсів, управління інтегрованими системами та технології та засоби моделювання, аналізу, проектування інтегрованих інформаційних систем.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.

СК8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

СК9. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.

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 результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

СК13. Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж.

Результати навчання

РН1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

РН9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

РН10. Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.

РН11. Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).

РН13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

РН14. Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 20 год., лабораторні роботи – 20 год., самостійна робота – 80 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: Основи програмування, Об'єктно-орієнтоване програмування, Основи web-технологій, Бази даних в інформаційних системах, Операційні системи та системне програмування, Комп'ютерні системи, мережі та комунікації, Основи теорії систем і системного аналізу, Архітектура та проектування програмного забезпечення, Основи кібербезпеки

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. Тестування знань проводиться з використанням LMS Moodle. Можливості хмарних обчислень розглядаються на прикладі хмарної платформи Windows Azure.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Принципи побудови та переваги використання хмарних платформ.

Визначення, пропоновані обчислювальні служби, обчислювальні ресурси, типи віртуалізації. Віртуальні машини, контейнери, безсерверні обчислення, сховище, гнучкість та економічна ефективність, переваги хмарних обчислень (економічність, масштабітність, гнучкість, актуальність, надійність і безпека), капітальні витрати (OpEx) експлуатаційні витрати (OpEx), моделі хмарного розгортання (Загальнодоступна хмара, Приватна хмара, Гібридна хмара), типи хмарних служб (IaaS, PaaS, SaaS), витрати та вартість володіння, Розподіл обов'язків управління.

Тема 2. Концепції COA.

Проблеми інтеграції у сучасних системах оброблення даних і історичні шляхи їх вирішення. Архітектурні концепції COA. Еталонна модель COA OASIS. Складові частини задачі інтеграції інформації, які вирішуються засобами COA. Приклади часткових реалізацій COA. Роль відкритих стандартів у реалізації COA. Огляд стандартів Web-сервісів та їх взаємодії як повної реалізації COA.

Тема 3. Архітектура розподілених хмарних додатків.

Тема 3. Архітектура розподілених хмарних додатків

Лекція 1. Загальні поняття.

Загальна архітектура web-додатку. Чому хмарні додатки. Поняття - Прийняття невдачі. Оркестрування. Регіони, зони доступності та домени помилок. Основні риси хмарних додатків масштабованість та висока доступність. Архітектури на основі сервісів. Моноліти проти мікросервісів. Угоди про рівень обслуговування (SLAs) та залежні сервіси. Автоматичне масштабування. 12-факторні додатки. Контейнери. Ізоляція проти щільності. Контейнери та операційні системи. Оркестратори та контейнери. Постійна інтеграція та впровадження (CI CD), devops трубопровід (devops pipeline).

Лекція 2. Мережева комунікація.

Вісім оман розподілених обчислень. Кінцеві точки обслуговування. Прямий та зворотній проксі. Оркестрація та балансування навантаження. Зв'язування мікросервісів. Перетворення моноліту в мікросервіс. автоматичні вимикачі. Версія API. Контракти на мережевий API. Течі RPC-подібні абстракції. Відновлення роботи мережі. Ідемпотенція. Виконання операцій ідемпотентно.

Лекція 3. Обмін повідомленнями та управління версіями сервісів.

Переваги обміну повідомленнями. Повідомлення з чергами. Fault-Tolerant обробка повідомлень. Додаткові функції черги. TTL (Час життя повідомлення).

Варіанти оновлення сервісів. Порівняння варіантів оновлення сервісів. Двофазні оновлення. Вимкнення екземпляру сервісу. Конфігурація сервісу. Синтаксис криптографічного повідомлення. Що таке вибори лідера. Вибори лідера шляхом оренди. Вибори лідера за допомогою черги.

Лекція 4. Зберігання даних.

Температура даних. Кешування. Зберігання файлів та об'єктів. Мережа доставки вмісту (content delivery network CDN). Сховища баз даних. Розбиття даних. Узгодженість даних (сильна, слабка узгодженість, ACID транзакції, BASE транзакції, CAP теорема). Обчислення на основі вибачень. Шаблон CQRS. Event-Sourcing шаблон. Кінцева узгодженість. Saga шаблон. Паралельність даних та управління версіями. Песимістична та оптимістична паралельність. Версії схем даних. Резервне копіювання і відновлення. Цілі відновлення та часові завдання. Аварійне відновлення (Active-Passive архітектура, Active-Active архітектура)

Тема 4. Методологія DevOps.

DevOps і Agile. Складові частини DevOps. Інтеграція DevOps в процес розробки програмного забезпечення. DevOps and Digitalization. Continuous Feedback механізм. Забезпечення високої доступності сервісів – High Availability. Azure DevOps.

Тема 5. Інфраструктура як код (Infrastructure as a Code).

Парадигма Infrastructure as Code, складові частини, важливість.

Тема 6. Мікросервіси та контейнери.

Визначення мікросервісів, їх переваги перед монолітною архітектурою. Відмінність контейнеризації від звичайної віртуалізації. Принципи побудови контейнера (Docker). Процес створення контейнера, базові образи. Оптимізація контейнерів. Система управління контейнерами. Основні компоненти і архітектура.

Тема 7. Огляд сервісно-орієнтованої архітектури і хмарних обчислень на прикладі хмарної платформи Windows Azure.

Робота з обліковим записом. Робота з рахунками. Види підтримки. Огляд служб. Розміщення сайту в Azure. Налаштування служби додатків. Доступ до служби додатків з використанням Azure Cloud Shell. Фізична структура, забезпечення надмірності і гарантії обслуговування.

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Лабораторна робота 1. Розгортання веб-сайту в Azure за допомогою Служби додатків.

Лабораторна робота 2. Створення та робота з віртуальною машиною Windows в Azure.

Лабораторна робота 3. Створення та робота з віртуальною машиною Linux в Azure.

Лабораторна робота 4. Створення та робота з віртуальною машиною GNU/Linux в Windows.

Лабораторна робота 5. Підготовка бази даних SQL Azure для зберігання даних.

Лабораторна робота 6. Знайомство з CI/CD та Jenkins.

Лабораторна робота 7. Infrastructure as Code. Розгортання інфраструктури з використанням Terraform.

Лабораторна робота 8. Знайомство в Docker. Робота з Dockerfile та Docker контейнером на локальній машині.

Лабораторна робота 9. Створення та адміністрування мікросервісу.

Лабораторна робота 10. Розгортання мікросервісу у Azure.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання з розгортання ресурсів на платформах Azure, AWS та Google Cloud. Результат розрахунків та моделювання оформлюється у письмовий звіт з розрахункового завдання.

Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

Основна література.

1. Зінченко О.В., Іщеряков С.М., Прокопов С.В., Сєрих С.О., Василенко В.В. Хмарні технології. – Навчальний посібник. – К: ФОП Гуляєва В.М., 2020. – 74с.

2. В.Я. Юрчишин. Хмарні та грид технології: навч. посібник: КПІ ім. І. Сікорського, 2019. – 264с.

3. Документація Microsoft [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

<https://docs.microsoft.com/ru-ru/learn/modules/principles-cloud-computing/>

4. Web Services, Service-Oriented Architectures, and Cloud Computing [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.service-architecture.com/>

5. Навчальна платформа Wintellectnow, Architecting Distributed Cloud Applications [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

<https://www.wintellectnow.com/Home/SeriesDetail?seriesId=architecting-distributed-cloud-applications>

6. Навчальна платформа Pluralsight.com, Implementing DevOps in the Real World [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://app.pluralsight.com/library/courses/implementing-devops-real-world/table-of-contents>

7. Документація Microsoft Azure DevOps [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

<https://docs.microsoft.com/en-us/azure/devops/get-started/?view=azure-devops>

8. Навчальна платформа Pluralsight.com, Getting Started with Docker on Windows [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://app.pluralsight.com/library/courses/docker-windows-getting-started/table-of-contents>
9. Навчальна платформа Wintellectnow, Mastering Docker [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.wintellectnow.com/Home/SeriesDetail?seriesId=mastering-docker>
10. Навчальна платформа Microsoft, Introduction to Kubernetes [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/intro-to-kubernetes/>
11. Навчальна платформа Microsoft, Azure Kubernetes Service (AKS) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://azure.microsoft.com/en-us/services/kubernetes-service/>
12. Навчальна платформа Microsoft, Azure Basics [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/learn/paths/az-900-describe-cloud-concepts/>
13. Навчальна платформа Google, Google Cloud Computing Foundations [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://go.qwiklabs.com/skills?utm_source=CGC&utm_medium=lp&utm_campaign=grow
14. Навчальна платформа AWS, AWS Cloud Practitioner Essentials [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.aws.training/Details/Curriculum?id=27076>

Додаткова література.

15. M. Collier, R. Shahan, Fundamentals of Azure: Microsoft press, 2016. 286p.
16. H. Li. Introduction to Windows Azure: Apress, 2009. 354p.
17. R. Rainey. Azure web app for developers: Microsoft press, 2015. 126p.
18. Building cloud apps with Microsoft Azure / S.Guthrie, M.Simms, T. Dykstra, R. Anderson, M. Wasson: Microsoft Press, 2014. – 201p.
19. D. S. Linthicum. Cloud Computing and SOA Convergence in Your Enterprise: Addison-Wesley, 2010. – 265p.
20. Barrie Sosinski. Cloud Computing Bible: Wiley Publishing, 2011. – 473p.
21. Документації Microsoft, Introduction to .NET and Docker [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.microsoft.com/uk-ua/dotnet/core/docker/introduction>
23. Документації Docker [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.docker.com/>
23. Навчальна платформа Tutorialspoint, Інтерактивний курс Docker Tutorial [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.tutorialspoint.com/docker/index.htm>
24. Навчальна платформа Tutorialspoint, Інтерактивний курс Kubernetes Tutorial [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.tutorialspoint.com/kubernetes/index.htm>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Поточний контроль здійснюється у формі тестування, опитування під час лабораторних занять.

Семестровий контроль проводиться у формі іспиту у терміни, встановлені навчальним планом. Семестровий контроль проводиться в усній формі. Оцінка з іспиту може бути отримано за накопиченням балів.

Студент вважається допущеним до семестрового іспиту з навчальної дисципліни за умови виконання усіх тестових завдань, та відпрацювання обов'язкових лабораторних робіт, передбачених навчальною програмою з дисципліни.

100% підсумкової оцінки складаються з результатів виконання тестів за темами (25%), лабораторних робіт (25%), розрахункового завдання (25%), оцінювання у вигляді іспиту (25%)

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри
Юрій ДОРОФЄЄВ

Дата погодження, підпис

Гарант ОП
Марина ГРИНЧЕНКО