СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Хмарні обчислення»

Шифр та назва спеціальності:	**122 Комп’ютерні науки та інформаційні технології**	**Факультет/Інститут**	**Комп’ютерних наук та програмної інженерії**
Назва освітньо-наукової програми	**Комп’ютерні науки та інформаційні технології**	**Кафедра**	**Інформатика та інтелектуальна власність**

ВИКЛАДАЧ

Соболь Максим Олегович ***Maksym.Sobol@khpi.edu.ua***

Кандидат технічних наук, старший викладач кафедри Інформатика та інтелектуальна власність НТУ «ХПІ». Досвід роботи – понад 15 років. Автор понад 30 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Сучасні Web технології», «Сервісно-орієнтована архітектура та хмарні технології»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація	Дисципліна спрямована на оволодіння студентом теоретичних знань та практичних навичок використання хмарних обчислень при створенні програмних систем
Мета та цілі	Вивчення технології, засоби та відкриті стандарти 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	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік
Результати навчання	Знати та вміти застосовувати механізми хмарних обчислень для розробки та розгортання прикладень
Обсяг	Загальний обсяг дисципліни 120 год.: лекції – 32 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 56 год.
Пререквізити	«Основи програмування», «Комп'ютерні мережі»
Вимоги викладача	Студент зобов'язаний відвідувати всі заняття згідно розкладу, не спізнюватися. Дотримуватися етики поведінки. Для проходження дисципліни необхідно мати: персональний комп’ютер в своєму розпорядженні для самостійної роботи. Працювати з навчальною та додатковою літературою, з літературою на електронних носіях і в Інтернеті. При пропуску лекційних занять проводиться усна співбесіда за темою. Відпрацьовувати лабораторні заняття при наявності допуску викладача. З метою оволодіння необхідною якістю освіти з дисципліни потрібно відвідуваність і регулярна підготовленість до занять. Без особистої присутності студенту підсумковий контроль не проводиться.

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Лекція 1	Принципи побудови та переваги використання хмарних платформ	**Лабораторна робота №1**	Розгортання веб-сайту в Azure за допомогою Служби додатків	**Самостійна робота**	Розгортання веб-сайту в Google Cloud та AWS
Лекція 2	Концепції СОА	**Лабораторна робота №2**	Створення та робота з віртуальною машиною Windows в Azure		Створення та робота з віртуальною машиною в Google Cloud та AWS
Лекція 3	Архітектура розподілених хмарних додатків. Загальні поняття	**Лабораторна робота №3**	Створення та робота з віртуальною машиною Linux в Azure		Створення та робота з віртуальною машиною Linux в Google Cloud та AWS
Лекція 4	Мережева комунікація	**Лабораторна робота №4**	Розгортання веб-сайту з когнітивними сервісами в Azure через GitHub		Розгортання веб-сайту з когнітивними сервісами в Google Cloud та AWS через GitHub
Лекція 5	Обмін повідомленнями та управління версіями сервісів	**Лабораторна робота №5**	Підготовка бази даних SQL Azure для зберігання даних		Підготовка бази даних SQL в Google Cloud та AWS для зберігання даних
Лекція 6	Зберігання даних	**Лабораторна робота №6**	Запуск контейнерних додатків у службі Azure Kubernetes (AKS)		Запуск контейнерних додатків в Google Cloud та AWS
Лекція 7	Методологія DevOps	**Лабораторна робота №7**	Створення та адміністрування мікросервісу		Створення та адміністрування мікросервісу в Google Cloud та AWS
Лекція 8	Інфраструктура як код (Infrastructure as a Code)	**Лабораторна робота №8**	Розгортання мікросервісу у Azure		Розгортання мікросервісу в Google Cloud та AWS
Лекція 9	Мікросервіси та контейнери.	**Лабораторна робота №9**	Створення та розгортання cloud-native ASP.NET Core мікросервісу		
Лекція 10	Система управління контейнерами – Kubernetes				
Лекція 11	Огляд сервісно-орієнтірованной архітектури і хмарних обчислень на прикладі хмарної платформи Windows Azure				
Лекція 12	Основні Хмарні служби Azure. Варіанти обчислень				
Лекція 13	Зберігання даних. Варіанти мережевих підключень Windows Azure				
Лекція 14	Основні поняття захисту інфраструктури і даних при роботі в Azure. Контроль і організація ресурсів Azure				
Лекція 15	Огляд хмарних обчислень від компанії Google				
Лекція 16	Огляд хмарних обчислень від компанії Amazon				

ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Основна	1. Документація Microsoft [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://docs.microsoft.com/ru-ru/learn/modules/principles-cloud-computing/ 2. Деревянко А.С., Солощук М.Н. Технологии и средства консолидации информации. Харьков: НТУ «ХПИ»,2008 3. Биберштейн Н., Боуз С., Джонс К. и др. Компас в мире сервис-ориентированной архитектуры (SOA): ценность для бизнеса, планирование и план развития предприятия. – М.: “КУДИЦ-ПРЕСС ”, 2007. – 256с. 4. Ньюкомбер Э. Веб-сервисы. Для профессионалов. – СПб.: Питер, 2003. – 256с. 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, DevOps: The Big Picture [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://app.pluralsight.com/library/courses/devops-big-picture/table-of-contents 7. 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 8. Документація Microsoft Azure DevOps [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://docs.microsoft.com/en-us/azure/devops/get-started/?view=azure-devops 9. Портал Microsoft Azure, Освіта [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://portal.azure.com/?Microsoft_Azure_Education_correlationId=a06e03a7-a48d-40aa-a0f8-f97c4c78dcc0&l=ru.ru-ru#blade/Microsoft_Azure_Education/EducationMenuBlade/learning 10. 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 11. Навчальна платформа Wintellectnow, Mastering Docker [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.wintellectnow.com/Home/SeriesDetail?seriesId=mastering-docker 12. Навчальна платформа Microsoft, Introduction to Kubernetes [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/intro-to-kubernetes/ 13. Навчальна платформа Microsoft, Azure Kubernetes Service (AKS) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://azure.microsoft.com/en-us/services/kubernetes-service/ 14. Навчальна платформа Microsoft, Azure fundamentals [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://docs.microsoft.com/en-us/learn/paths/azure-fundamentals/ 15. 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 16. Навчальна платформа AWS, AWS Cloud Practitioner Essentials [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.aws.training/Details/Curriculum?id=27076 17. Навчальна платформа Microsoft, .NET Tutorial [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://dotnet.microsoft.com/learn/aspnet/microservice-tutorial/intro 19. Навчальна платформа Microsoft, Create and deploy a cloud-native ASP.NET Core microservice [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://docs.microsoft.com/uk-ua/learn/modules/microservices-aspnet-core/	**Додаткова**	1. Радченко, Г.И. Распределенные вычислительные системы / Г.И. Радченко. –Челябинск:: Фотохудожник, 2012. – 184 с. 2. Кононюк А. Е. К213 Фундаментальная теория облачных технологий. — В 18-и книгах. Кн.1. —К. : Освіта України. 2018.—620 с. 3. Документації Microsoft, Introduction to .NET and Docker [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://docs.microsoft.com/uk-ua/dotnet/core/docker/introduction 4. Документації Docker [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://docs.docker.com/ 5. Навчальна платформа Tutorialspoint, Інтерактивний курс Docker Tutorial [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.tutorialspoint.com/docker/index.htm 6. Навчальна платформа Tutorialspoint, Інтерактивний курс Kubernetes Tutorial [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.tutorialspoint.com/kubernetes/index.htm

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЗАЛІКУ

Визначення, пропоновані обчислювальні служби, обчислювальні ресурси, типи віртуалізації. Віртуальні машини, контейнери, безсерверні обчислення, сховище, гнучкість та економічна ефективність, переваги хмарних обчислень (економічність, масштабність, 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. Проблеми інтеграції у сучасних системах оброблення даних і історичні шляхи їх вирішення. Архітектурні концепції СОА. Еталонна модель СОА OASIS. Складові частини задачі інтеграції інформації, які вирішуються засобами СОА. Приклади часткових реалізацій СОА. Роль відкритих стандартів у реалізації СОА. Огляд стандартів Web-сервісів та їх взаємодії як повної реалізації СОА. 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). 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. 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. 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). 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. Парадигма Infrastructure as Code, складові частини, важливість. 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 – Kubernetes (Основні компоненти і архітектура). Розміщення сайту в Azure. Налагодження служби додатків. Доступ до служби додатків з використанням Azure Cloud Shell. Фізична структура, забезпечення надмірності і гарантії обслуговування. Управління службами за допомогою порталу Azure. Панель моніторингу. Доступ до загальнодоступних та закритих функцій. Віртуальні машини. Контейнери в Azure. Служби додатків. Безсерверні обчислення. Задоволення бізнес-потреб в зберіганні даних за допомогою служби сховища Azure. Порівняння сховища Azure і локального сховища. Розгортання сайту в Azure. Масштабування за допомогою Azure Load Balancer. Зниження затримки з допомогою диспетчера трафіку Azure. Розширена захист від загроз Azure. Загальні відомості про аспекти безпеки для рішень з управління життєвим циклом додатків. Використання Azure Resource Manager для організації ресурсів, застосування стандартів і захисту критично важливих ресурсів від видалення.

ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Лабораторний практикум укомплектовано наступним устаткуванням: Персональні комп’ютери IBM PC/AT. Доступ до мережі Інтернет.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання успішності аспірантів

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання

Нарахування балів

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

- лабораторні роботи: 50% семестрової оцінки;
- контрольні роботи: 25% семестрової оцінки;
- залік: 25% семестрової оцінки

	0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторнім вивченням дисципліни		

НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

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 нерозв'язності конфлікту доводитися до співробітників деканату.

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі дисципліни