

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та інформаційних систем



Декан ФІТ Говорушенко Т.О.
2024 р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна Методологія розроблення, верифікації та розгортання програмного забезпечення і систем в хмарних середовищах

Освітньо-професійна програма Комп'ютерна інженерія та програмвання

Рівень вищої освіти третій (доктор філософії)
Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Нічепорук Андрій Олександрович
Профайл викладача	http://kiis.khmnmu.edu.ua/personnel/nicheporuk-andrij-oleksandrovych/
E-mail викладача(ів)	nicheporuka@khmnmu.edu.ua
Контактний телефон	заповнюється за домовленістю
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id=6525
Навчальний рік	2024-2025
Консультації	Очні: понеділок, 3-а пара, 1-114 онлайн: за попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Форма семестрального контролю			
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС	Курсовий проект	Курсова робота	Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
ОД	1	2	3	90	36	18	18			54			+	

Анотація дисципліни

Знання та вміння розробляти, верифікувати та розгортати програмне забезпечення в хмарних середовищах дозволять студентам сформувати практичні навички та теоретичні і наукові засади комп'ютерної інженерії при розв'язку прикладних та наукових проблем в економічних, соціальних та екологічних галузях.

Дисципліна викладається для здобувачів третього (доктор філософії) рівня вищої освіти денної форми навчання спеціальностей галузі інформаційних технологій. При викладанні дисципліни використовуються активні і творчі форми проведення занять, зокрема, методи проблемного навчання.

Пререквізити: Методи оптимізації в наукових дослідженнях та експериментах, Управління науковими ІТ-проектами, Формальні методи розроблення критичних систем, Методи розв'язання наукових задач комп'ютерної інженерії; **кореквізити:** Педагогічна практика.

Мета і завдання дисципліни

Метою дисципліни є: 1) ознайомити студентів із основною термінологією, що використовується у хмарних обчисленнях; 2) надати глибокі знання із розроблення, верифікації та розгортання програмного забезпечення та систем, які

необхідні для подальшої наукової та професійної діяльності; 3) сформувати у студентів уміння та навички для адміністрування і супроводу програмного забезпечення розгорнутого у хмарному середовищі; 4) виробити у студентів вміння використовувати набуті знання; 5) навчити здійснювати резервне копіювання та відновлення даних в хмарному середовищі. 6) ознайомити студентів з основами академічної доброчесності при застосуванні відомого програмного забезпечення і систем при їх розробленні, верифікації та розгортанні.

Завдання дисципліни. Надати студентам знання і практичні навички по розробленню, верифікації та розгортанню програмного забезпечення та систем в хмарних середовищах, які необхідні для подальшої наукової та професійної діяльності.

Очікувані результати навчання.

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі, інформаційні процеси, технології, методи, способи, інструментальні засоби та системи для розроблення, верифікації та розгортання програмного забезпечення та систем у хмарних та інших середовищах, а також процедур та засобів підтримки керування їх життєвим циклом, забезпечення якості, надійності та безпеки.

Компетентності:

Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері комп'ютерної інженерії та комп'ютерних технологій, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення (інтегральна);

Здатність працювати як індивідуально, так і в команді (ЗК6);

Здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теорії та практики комп'ютерної інженерії, виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень (ФК7).

Програмні результати навчання:

ПРН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з комп'ютерної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з комп'ютерної інженерії, IT-інфраструктур та інформаційних технологій, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

ПРН2. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з комп'ютерної інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів та дотриманням норм професійної і академічної етики, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблем.

ПРН3. Глибоко розуміти загальні принципи та методи комп'ютерної інженерії а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері інформаційних технологій та у викладацькій практиці.

ПРН7. Застосовувати загальні принципи та методи математики, інформатики та інших наук, а також сучасні методи та інструменти, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для провадження досліджень у сфері комп'ютерної інженерії.

ПРН8. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у комп'ютерній інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямках.

ПРН11. Вміти розв'язувати задачі синтезу та аналізу об'єктів дослідження комп'ютерної інженерії та їх окремих складових, серед яких: аналогові та цифрові комп'ютери та комп'ютерні системи універсального або спеціального призначення; локальні, глобальні комп'ютерні мережі; кіберфізичні системи, Інтернет речей, системи для оброблення великих даних та штучного інтелекту, IT-інфраструктури; їх програмно-технічні засоби, інтерфейси та протоколи взаємодії їх компонентів.

ПРН12. Вміти застосовувати системний підхід, інтегруючи знання з різних дисциплін та враховуючи нетехнічні аспекти під час розв'язання теоретичних та прикладних задач в предметній області наукових досліджень, доступно представляти та обговорювати отримані результати наукових досліджень, забезпечуючи ефективний трансфер набутих знань.

ПРН13. Вміти системно мислити, адаптуватися до нових умов, застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей, самостійно приймати рішення та ініціювати оригінальні дослідницько-інноваційні проєкти

ПРН14. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ тижня	Тема лекції*	Тема практичного заняття*	Тема лабораторної роботи*	Самостійна робота студентів		
				Зміст	Год.	Література
1-2	Вступ до хмарних обчислень. Апаратна віртуалізація. Хмарне сховище. Хмарні обчислення у розподілених системах [1], с.10-80, [2], с.8-64, [3-12]		Проектування архітектури системи із постійною доступністю на основі використання хмарних технологій [1], с.138-204, [2], с.25-43, [6-12]	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №1.	5	[1-12]
3-4	Моделі хмарних інфраструктур. Архітектура хмарних додатків [1], с.50-94, [2], с.87-125, [3-10]		Автоматизація розгортання та керування веб-додатком ASP NET Core з використанням AWS Elastic Beanstalk EC2 [1], с.50-142, [2], с.142-168, [6-12]	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №1.	5	[1-12]
5-6	Веб-сервіс надання обчислювальних потужностей у хмарі Amazon Elastic Cloud Compute (EC2) [1], с.50-142, [2], с.142-168, [6-12]		Автоматизація розгортання та керування веб-додатком ASP NET Core з використанням AWS Elastic Beanstalk EC2 [1], с.50-142, [2], с.142-168, [6-12]	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №2.	5	[1-12]
7-8	Файловий хостинг у Amazon Simple Storage Service (S3) [1], с.374-421, [2], с.64-85, [3-10]		Розробка сервісів машинного навчання та їх використання в мобільних додатках [1], с.145-168, [2], с.189-204, [6-12]	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №2.	5	[1-12]
9-10	Azure Machine Learning: розробка сервісів машинного навчання [1], с.321-354, [2], с.85-108, [3-12]		Розробка сервісів машинного навчання та їх використання в мобільних додатках [1], с.145-168, [2],	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до	5	[1-12]

			с.189-204, [6-12]	лабораторної роботи №3.		
11-12	Організація процесу переходу на хмарні обчислення [1], с.243-298, [2], с.108-134, [3-12]		Розгортання та запуск контейнерного веб-додатку за допомогою служби додатків Azure [1], с.221-236, [2], с.367-387, [6-12]	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №3.	5	[1-12]
13-14	Створення образів хостів. Автоматизація розгортання та керування додатками в середовищах із підтримкою контейнеризації. Docker. Оркестрування контейнерів за допомогою Kubernetes [1], с.50-142, [2], с.142-168, [6-12]		Розгортання та запуск контейнерного веб-додатку за допомогою служби додатків Azure [1], с.221-236, [2], с.367-387, [6-12]	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №4.	5	[1-12]
15-16	Реалізація системи виявлення мережових вторгнень в хмарному середовищі. [11], с.133-151 [12], с. 47-80		Тестування та моніторинг продуктивності веб-додатку в Amazon CloudWatch [1], с.236-365, [2], с.325-348, [6-12]	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №4.	5	[1-12]
17-18	Керування резервним копіюванням та відновленням даних в хмарному середовищі [1], с.10-80, [2], с.8-64, [3-12]		Підсумкове заняття [1-12]	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №5. Підготовка до захисту лабораторної роботи №5. Підготовка до контрольної роботи.	14	[1-12]

Примітка: * Лекції, лабораторні заняття проводяться по дві години; послідовність проведення занять визначається розкладом (може не відповідати нумерованим тижням)

Політика дисципліни.

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції, практичні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, завдання виконувати відповідно до графіка. Пропущене практичне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відзвітувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До практичних занять студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність. Набуті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання у ХНУ.

Критерії оцінювання результатів навчання.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим. При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: письмова контрольна робота, усне опитування перед допуском до виконання лабораторної роботи – здійснюється на її початку; засвоєння теоретичного матеріалу з тем перевіряється під час проведення лабораторних занять; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної роботи згідно з робочою програмою дисципліни і робочим навчальним планом.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота	Самостійна, індивідуальна робота	Підсумковий контроль
Лабораторні роботи	Тестовий контроль	Іспит
№1-5	1	
ВК:	0,5	0,1
		0,4

Примітка: ВК – ваговий коефіцієнт.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна шкала балів	Інституційна оцінка	Критерії оцінювання
A	4,75-5,00	5	Зараховано Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок. Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками. Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками. Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією.
B	4,25-4,74	4	
C	3,75-4,24	4	
D	3,25-3,74	3	
E	3,00-3,24	3	
FX	2,00-2,99	2	Незараховано Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни.
F	0,00-1,99	2	

Питання для підсумкового контролю з дисципліни

1. Дайте визначення поняття «вихід у хмару»
2. Що таке хмарні обчислення?
3. Охарактеризуйте концепцію Grid Computing.
4. Яка роль Grid Computing у хмарних обчисленнях?

5. Хмарні провайдери: концепції та технології їх роботи.
6. Недоліки хмарних технологій.
7. Що таке Microsoft Azure?
8. Як називається служба у Microsoft Azure, що допомагає керувати ресурсами?
9. Що таке ролі в Microsoft Azure?
10. Що таке черги зберігання Microsoft Azure?
11. Що таке OpenStack?
12. Що таке транзакційна система?
13. Назвіть моделі хмарних інфраструктур.
14. Дайте характеристику моделі «Платформа як сервіс» (PaaS).
15. Дайте характеристику моделі «Інфраструктура як сервіс» (IaaS).
16. Назвіть сервіси хмарної інфраструктури, що надає платформа AWS.
17. Що таке Amazon Elastic Cloud Compute.
18. Які сервіси надає Amazon Simple Storage Service (S3)
19. Що таке Amazon SimpleDB?
20. Охарактеризуйте механізм обробки транзакції із використанням кредитної картки.
21. Наведіть типи резервних копій баз даних у хмарних середовищах.
22. Що відбувається у випадку припинення діяльності хмарного провайдера?
23. Наведіть рекомендації для найбільш ефективної організації мережевої системи безпеки в хмарному середовищі.
24. Наведіть приклади нестандартної поведінки трафіку, які система виявлення вторгнень може використати в якості ознак.
25. Дайте визначення поняттю «аварійне відновлення» хмарної інфраструктури.
26. Що таке цільова точка відновлення?
27. Що таке доступний час відновлення?
28. Наведіть вимоги до резервного копіювання в залежності від типів даних.
29. За рахунок чого можна забезпечити географічну надлишковість в хмарному середовищі?
30. Як визначити чи працездатні резервні копії?
31. Назвіть фактори, що впливають на продуктивність програмного забезпечення, що розгортається у хмарному середовищі, за умови, що програмне забезпечення реалізовано на високому рівні.
32. Що таке динамічне масштабування хмарної інфраструктури?
33. Назвіть переваги та недоліки превентивного масштабування хмарної інфраструктури.
34. Чим відрізняється реактивне масштабування від динамічного?
35. Що входить до складу образу машини?
36. Що таке Amazon Machine Image?
37. Наведіть переваги використання хмарних інфраструктур.
38. Що таке апаратна віртуалізація? Гіпервізор Xen.
39. Як здійснюється налаштування передачі даних із пристроїв у AWS IoT Core
40. Наведіть кроки розгортання додатку у AWS.

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес з дисципліни забезпечений необхідними навчально-методичними розробками в модульному середовищі.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Zaal S. Azure DevOps Explained: Get started with Azure DevOps and develop your DevOps practices / S.Zaal, S. Demiliani, A.Malik. – Packt Publishing, 2020. – 438 p.
2. Інтернет-орієнтовані автоматизовані системи збирання, накопичення і опрацювання результатів навчальної діяльності учнів загальноосвітніх навчальних закладів : посіб. / Ю. М. Богачков [та ін.] ; наук. ред. Ю. М. Богачков ; НАПН України, ІТЗН. - К.: Педагогічна думка, 2012. - 160 с.
3. Piper B. AWS Certified Solutions Architect Study Guide: Associate SAA-C01 Exam / B. Piper, D. Clinton. – Sybex, 2019. – 416 p.
4. Hightower K. Kubernetes: Up and Running: Dive into the Future of Infrastructure / K. Hightower, B. Burns, J. Beda. – O'Reilly Media, 2017. – 272 p.
5. Wittig A. Amazon Web Services in Action / A. Witting, M. Witting. – Manning Publications, 2015. – 424 p.
6. Hunter T. Google Cloud Platform for Developers: Build highly scalable cloud solutions with the power of Google Cloud Platform / T. Hunter S. Porter. – Packt Publishing, 2018. – 506 p.
7. Belfer R. Proof-of-activity consensus protocol based on a network's active nodes / R. Belfer, A. Kashtalian, A. Nicheporuk, G. Markowsky, A. Sachenko. – CEUR WS. – Vol. 2623. – 2020. – Pp. 239-251.

8. Domingus J. Cloud Native DevOps with Kubernetes. 2nd Ed. Justin Domingus / J. Domingus, O'Reilly Media, 2022. – 353 p.
9. Ambily K.K. Azure DevOps for Web Developers: Streamlined Application Development Using Azure DevOps Features / K. K. Ambily, Apress, 2020. – 280 p.
10. Morris K. Infrastructure as Code / K. Morris, O'Reilly Media, 2020. – 354 p.
11. Hurwitz J.S. Cloud Computing For Dummies / J. S. Hurwitz, D. Kirsch, For Dummies, 2020. – 320 p.
12. Dotson C. Practical Cloud Security: A Guide for Secure Design and Deployment / C. Dotson, O'Reilly Media; 1st edition, 2019. – 194 p.

Розробник:



к.т.н., доц. Нічепорук А.О.

Погоджено:

Зав. каф. КІСП:



к.т.н., доц. Засорнова І.О.

Гарант ОНП «КІ»:



д.т.н., проф. Говорущенко Т.О.