



ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

1. Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>121 Інженерія програмного забезпечення</i>
Освітня програма	<i>Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 рік підготовки, 2 семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>Лекції: 36 год., комп'ютерний практикум: 18 год., самостійна робота: 96 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, календарний контроль, модульна контрольна робота</i>
Розклад занять	<i>Згідно розкладу на осінній семестр поточного навчального року (http://roz.kpi.ua/)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.т.н., доцент, Рибачок Наталія Антонівна, Linkedin: https://www.linkedin.com/in/nataliia-rybachok-0903bb252/ e-mail: rybachok.nataliia@iit.kpi.ua Telegram: https://t.me/Nataliia_Rybachok</i> <i>Лабораторні роботи: к.т.н., доцент, Рибачок Наталія Антонівна</i>
Розміщення курсу	<i>Google classroom: https://classroom.google.com/c/MzUzOTkwNTA1NzU2?cjc=gflmnlq</i>

2. Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Вивчення дисципліни «Хмарні технології» дозволяє сформувати у здобувачів освіти компетенції, необхідні для розв'язання практичних задач професійної діяльності, пов'язаної із пов'язаною із використанням можливостей керування хмарними сервісами Azure із використанням командного рядка Azure PowerShell для розроблення ПЗ.

Метою вивчення дисципліни «Хмарні технології» є формування у здобувачів освіти здатностей самостійно створювати віртуальні машини, керувати ОС із використанням протоколів RDP та SSH, використовувати мобільний пристрій для керування VM та доступу до ОС; із використанням з Azure PowerShell керувати дисками у VM, створювати образи VM, використовувати набори доступності, набори масштабованих VM для розгортання додатків, балансувальник навантаження VM, віртуальні мережі Azure.

Предметом дисципліни «Хмарні технології» є сервіси хмарної платформи Azure.

*Вивчення дисципліни «Хмарні технології» підсилює у здобувачів освіти **фахові компетентності (ФК)**, необхідні для розв'язання практичних задач професійної діяльності, пов'язаних з розробленням, вдосконаленням та супроводженням інтелектуальних інформаційних систем оброблення мультимедійних даних:*

ФК07 *Здатність критично осмислювати проблеми у галузі інформаційних технологій та на межі галузей знань, інтегрувати відповідні знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах.*

ФК11 *Здатність проектувати та конструювати, впроваджувати та підтримувати веборієнтовані програмні системи для реалізації нових методів пошуку інформації.*

*Вивчення дисципліни «Хмарні технології» сприяє формуванню у студентів наступних **програмних результатів навчання (ПРН)** за освітньою програмою:*

ПРН07 *Аналізувати, оцінювати і застосовувати на системному рівні сучасні програмні та апаратні платформи для розв'язання складних задач інженерії програмного забезпечення.*

ПРН16 *Планувати, організовувати та здійснювати тестування, верифікацію та валідацію програмного забезпечення.*

ПРН17 *Збирати, аналізувати, оцінювати необхідну для розв'язання наукових і прикладних задач інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела.*

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Успішному вивченню дисципліни «Хмарні технології» передуює вивчення вибіркової дисципліни «Основи хмарних технологій» підготовки бакалаврів за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

Отримані при засвоєнні дисципліни «Хмарні технології» теоретичні знання та практичні уміння забезпечують успішне виконання курсових проектів та магістерських дисертацій за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліна «Хмарні технології» передбачає вивчення таких тем:

Тема 1. Вступ до віртуалізації та хмарних технологій

Тема 2. Сервіси хмарної платформи Azure

Модульна контрольна робота

Екзамен

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Матеріали лекцій з дисципліни „Хмарні технології“.

Використати для опанування теоретичних навиків дисципліни.

Матеріали знаходяться у Google classroom:

<https://classroom.google.com/c/MzUzOTkwNTA1NzU2?cjc=gflmnl>

2. Методичні вказівки до завдань з дисципліни „Хмарні технології“.

Використати для опанування практичних навиків дисципліни.

Матеріали знаходяться у Google classroom:

<https://classroom.google.com/c/MzUzOTkwNTA1NzU2?cjc=gflmnl>

Додаткова література:

3. Tiutiunnyk P.B., Rybachok N.A. Creating web application for organizing teamwork online using Microsoft Azure cloud services. *Управляющие системы и машины*. 2021. № 2-3. p. 52-59. DOI <https://doi.org/10.15407/csc.2021.02.052>

4. Azure documentation
<https://learn.microsoft.com/en-us/azure/>

5. A Cloud Guru Blog
<https://acloudguru.com/blog>

6. The Official YAML Web Site
<https://yaml.org/>

7. GitHub Docs
<https://docs.github.com/en>

8. Identity and access management (IAM)
<https://azure.microsoft.com/en-us/products/category/identity/>

9. Comparing AWS, Azure, and Google Cloud IAM services
<https://acloudguru.com/blog/engineering/comparing-aws-azure-and-google-cloud-iam-services>

10. SSH Command - Usage, Options, Configuration
<https://www.ssh.com/academy/ssh/command>

3. Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

№ з/п	Тип навчального заняття	Опис навчального заняття
<i>Тема 1. Вступ до віртуалізації та хмарних технологій</i>		
1	<i>Лекція 1. Віртуалізація</i>	<i>Види віртуалізації: на рівні ресурсів ОБС, віртуальні машини (типи віртуальних машин), контейнери Література: 1, 8 Завдання на СРС: п.6 №1</i>
2	<i>Лекція 2. Вступ до хмарних технологій</i>	<i>Популярні послуги хмарних обчислень; основні хмарні провайдери (AWS, Azure, GCP); переваги хмарних обчислень; моделі надання хмарних послуг (IaaS, PaaS, SaaS); типи хмар (public, private, hybrid); облікові записи Microsoft Azure (free, free for students); засоби керування Azure (Portal, Education, Microsoft Azure Sponsorship, My account) Література: 1 Завдання на СРС: п.6 №2</i>

3	Комп'ютерний практикум 1. Створення VM Windows та керування з Azure PowerShell	Завдання: створити віртуальні машини Windows, Linux і керувати ними з Azure PowerShell Література: 2
Тема 2. Сервіси хмарної платформи Azure		
4	Лекція 3. Створення та налаштування VM на платформі Azure, AWS	створення контрольного списку для планування віртуальних машин, визначення розташування віртуальних машин і моделей ціноутворення; визначення коректного розміру віртуальної машини; налаштування розміру сховища віртуальної машини.; підключення до віртуальної машини Література: 1, 3/virtual-machines/ Завдання на CPC: п.6 №3
5	Лекція 4. Створення та керування дисками. Файлові системи	Типи дисків у VM та ОС: диски операційної системи, тимчасові диски, диски даних. Розділи дисків: MBR, GPT. Реалізації файлових систем. Характеристики ФС. Література: 1, 3/virtual-machines/managed-disks-overview Завдання на CPC: п.6 №4
8	Комп'ютерний практикум 2. Розгортання програм у віртуальному середовищі VM Windows в Azure із Custom Script Extension	Створити конфігураційний файл cloud-init. Створити VM, яка використовує конфігураційний файл. Переглянути запущену програму Node.js. Використати Key Vault для безпечного зберігання сертифікатів. Автоматизувати безпечно розгортання NGINX за допомогою cloud-init. Література: 2
7	Лекція 5. Зберігання сертифікатів та виконання скриптів при створенні VM	Key Vault, конфігураційний файл cloud-init. формати файлів yaml, json Література: 1 3/virtual-machines/extensions/key-vault-windows 3/virtual-machines/extensions/key-vault-linux Завдання на CPC: п.6.№5
8	Комп'ютерний практикум 3. Створення образів віртуальних машин Windows та їх використання з Azure PowerShell	Завдання: створити галерею Azure Compute, створити образ, версію образу, VM з образу, поділитися галереєю Література: 2
9	Лекція 6. Оптимізація витрат на супровід VM	Аналіз та оптимізація витрат, створення VM із шаблонів, видалення груп ресурсів Azure Література: 1,

		<p>3/virtual-machines/sizes</p> <p>3/virtual-machines/states-billing</p> <p>Завдання на CPC: п.6.№6</p>
10	Лекція 7. Статичні сайти	<p>Сервіси для створення статичних сайтів на хмарних платформах. зв'язок із GitHub. BLOB.</p> <p>Література: 1,</p> <p>3/storage/blobs/storage-blob-static-website</p> <p>3/storage/blobs/storage-blob-static-website-how-to?tabs=azure-portal</p> <p>3/storage/blobs/static-website-content-delivery-network</p> <p>3/azure/storage/blobs/storage-blobs-static-site-github-actions?tabs=userlevel</p> <p>3/storage/blobs/storage-custom-domain-name?tabs=azure-portal</p> <p>Завдання на CPC: п.6, №7</p>
11	Комп'ютерний практикум 4. Створення та розгортання VM Windows в наборах доступності в Azure, AWS	<p>Завдання: створити набір доступності, створити VM в наборі доступності, перевірити доступний розмір VM</p> <p>Література: 2</p>
12	Лекція 8. Набори масштабування	<p>Набори масштабування віртуальної машини Azure. Захист екземплярів, огляд автоматичного масштабування, усунення несправностей автоматичного масштабування</p> <p>Література: 1,</p> <p>3/virtual-machines/linux/tutorial-availability-sets</p> <p>3/azure/virtual-machines/linux/tutorial-create-vmss</p> <p>Завдання на CPC: п.6 №8</p>
13	Лекція 9. Балансувальник навантаження VM	<p>Балансувальник навантаження поняття, використання, ціна. CLI. REST.</p> <p>Література: 1,</p> <p>3/virtual-machines/linux/tutorial-load-balancer</p> <p>virtual-machines/windows/tutorial-load-balancer</p> <p>Завдання на CPC: п.6 №9</p>
14	Комп'ютерний практикум 5. Створення наборів масштабування VM та розгортання високодоступних додатків в Azure, AWS	<p>Створити групу ресурсів. Створити набір масштабування із балансувальником навантаження.</p> <p>Додати nginx до екземплярів набору масштабів. Відкрити порт 80 для трафіку HTTP. Перевірити набір масштабування.</p> <p>Література: 2</p>

15	Лекція 10. Віртуальні мережі	Віртуальні мережі, підмережі. endpoint, Network security groups, безпека Література: 3/virtual-network/ Завдання на CPC: п.6 №10.
16	Лекція 11. Моніторинг ресурсів VM	Ресурси VM та ОС. Правила. Activity log. VM insights Метрики. Збирання та аналіз. Сповіщення. Література: 3/virtual-machines/monitor-vm Завдання на CPC: п.6 №11.
17	Комп'ютерний практикум 6. Використання балансувальника навантаження для створення високодоступних додатків з Azure PowerShell	Створіть балансувальник навантаження, health probe, правила трафіку. Використовуйте cloud-init, щоб установити базову програму Node.js. Створіть VM та приєднайте їх до балансувальника навантаження. Перегляньте балансувальника навантаження в дії. Додавайте та видаляйте віртуальні машини з балансувальника навантаження Література: 2
18	Лекція 12. Керування доступом за допомогою IAM	IAM. Ролі. Політики. Література: 1, 8, 9 4/engineering/comparing-aws-azure-and-google-cloud-iam-services Завдання на CPC: п.6 №12.
19	Лекція 13. Протокол SSH	Подання в ФС сервера/клієнта, основні опції конфігураційного файлу, керування сервісами/демонами, керування фаєрволом/правилами безпеки, підключення за паролем/за ключами, використання ssh для віддаленого керування, копіювання файлів через scp, монтування віддаленої ФС через sshfs, використання sftp. Література: 1, 10 Завдання на CPC: п.6 №13.
20	Комп'ютерний практикум 7. Створення віртуальних мереж та керування ним з Azure PowerShell	Завдання: створити віртуальну мережу та підмережі, створити публічну IP-адресу. створити фронтенд VM, зробити мережевий трафік безпечним, створити бекенд VM. Література: 2
21	Лекція 14. Інтеграція з Google сервісами	Gmail. Google Drive. Утиліти для інтеграції Література: 1 Завдання на CPC: п.6 №14
22	Лекція 15. Керування вебсерверами	Вебсервери IIS, Nginx. Подання у файлової системі. Основні утиліти. Основні операції. Література: 1

		<i>Завдання на СРС: п.6 №15</i>
23	<i>Комп'ютерний практикум 8. Моніторинг VM з Azure PowerShell</i>	<i>Завдання: використання Azure Monitor з метриками Література: 2</i>
24	<i>Лекція 16. Конфігурування операційних систем</i>	<i>Реєстр Windows. Основні конфігураційні файли Linux Література: 1, 3/azure-monitor/essentials/monitor-azure-resource Завдання на СРС: п.6 №16</i>
25	<i>Лекція 17. Git</i>	<i>Командний рядок, створення репозиторію, внесення змін, історія комітів, скасування, теги, псевдоніми, розгалуження та злиття, керування гілками, Git на сервері. Інструменти Git. Література: 7 Завдання на СРС: п.6 №17</i>
26	<i>Модульна контрольна робота</i>	<i>Література: 1, 3, 4, 7, 10</i>

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Дисципліна «Хмарні технології» ґрунтується на самостійних підготовках до аудиторних занять на теоретичні та практичні теми.

<i>№ з/п</i>	<i>Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання</i>	<i>Кількість годин</i>	<i>Література</i>
1	<i>Реєстрація облікових записів Azure, AWS</i>	3	2, 3
2	<i>Знайомство із можливостями AWS Academy Learner Lab</i>	3	2, 3
3	<i>Створення та налаштування VM Linux на платформі AWS</i>	3	2, 3
4	<i>Створення та керування дисками у VM Linux AWS</i>	3	2, 3
5	<i>Створення VM Linux AWS із автоматичною інсталяцією SSH сервера</i>	3	2, 3
6	<i>Аналіз та оптимізація витрат, створення VM із шаблонів, видалення груп ресурсів Azure</i>	3	2, 3
7	<i>Створення статичних сайтів Azure, AWS</i>	3	2, 3
8	<i>Масштабування віртуальних машин AWS</i>	3	2, 3

9	Використання балансувальника навантаження AWS	3	2, 3
10	Створення віртуальних мереж AWS	3	2, 3
11	Моніторинг VM на AWS	3	2, 3
12	Використання IAM в AWS	3	2, 3
13	Налаштування доступу між VM Azure, AWS за протоколом SSH	3	2, 3
14	Керування веб серверами IIS, Nginx	3	2, 3
15	Підготовка до модульної контрольної роботи	15	1, 3, 4, 7, 10
16	Підготовка до екзамену	30	2, 3

4. Політика та контроль

5. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування лекційних занять є обов'язковим.

Відвідування лабораторних занять не є обов'язковим.

Правила поведінки на заняттях: активність, повага до присутніх, відключення телефонів.

Дотримання політики академічної доброчесності.

Правила захисту завдань: роботи повинні бути зроблені відповідно до поставлених задач та згідно з варіантом.

6. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

9*2+14*2+3*

Протягом семестру студенти виконують 8 комп'ютерних практикумів та 14 самостійних завдань. Кожне завдання комп'ютерного практикуму та самостійної роботи оцінюється 1,5 балами.

Бали за комп'ютерні практикуми та самостійні завдання зараховується, якщо робота виконано повністю та правильно. В протилежному випадку робота повертається на доопрацювання.

Заохочувальні бали нараховуються за:

- тестування завдань та їх доповнення, творчий підхід до виконання завдань (+1 за кожне завдання, максимальна кількість додаткових балів - 5) .

Максимальна кількість балів за виконання та захист комп'ютерних практикумів та завдань:
1.5 балів × 22 = 36 балів.

Завдання на **модульну контрольну роботу** складається з 4 підзавдань. Кожне підзавдання містить з 6 тестових запитань та 1 практичне завдання. Відповідь на кожне тестове запитання оцінюється 0.5 балами. Відповідь на кожне практичне завдання оцінюється 3.0 балами. Перелік завдань наведено у Додатку 2.

Критерії оцінювання кожного тестового запитання контрольної роботи:

0.5 балів – відповідь вірна;

0 балів – немає відповіді або відповідь невірна.

Критерії оцінювання практичного завдання контрольної роботи:

3 бали – відповідь вірна;

2 бали – у відповіді є незначні помилки;

1 бал – у відповіді є суттєві помилки;

0 балів – немає відповіді або відповідь невірна.

Максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу:

$(0,5 \text{ балів} \times 6 \text{ запитання} + 3 \text{ бали} \times 1 \text{ завдання}) \times 4 \text{ підзавдань} = 24 \text{ бали.}$

Рейтингова шкала з дисципліни дорівнює:

$R = R_C = R_{\text{ком.практ}} + R_{\text{МКР}} + R_{\text{екзамен}} = 36 \text{ балів} + 24 \text{ балів} + 50 \text{ балів} = 100 \text{ балів.}$

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо він отримав не менше 6 балів (50 % від максимальної кількості завдань, яку може виконати студент до першої атестації).

На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо він отримав не менше 11 балів (50 % від максимальної кількості завдань, яку може виконати студент до другої атестації).

Семестровий контроль: екзамен

Умови допуску до семестрового контролю:

При семестровому рейтингу (R_C) не менше 30 балів та зарахуванні усіх робіт комп'ютерного практикуму, студент має допуск до екзамену. Після складання екзамену виставляється оцінка відповідно до таблиці (Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою).

Необхідною умовою допуску до екзамену є виконання та захист комп'ютерного практикуму.

Екзаменаційна контрольна робота складається тестової та практичної частин. Тестова частина містить 30 питань. Практична частина передбачає виконання двох завдань. Перелік тем, які виносяться на екзамен наведено у додатку 1.

Відповідь на кожне тестове запитання оцінюється 1 балом. Критерії оцінювання кожного запитання екзаменаційної контрольної роботи:

1 балів – відповідь вірна;

0 балів – немає відповіді або відповідь невірна.

Практичні завдання оцінюються 10 балами. Кожне завдання має 5 підпунктів. Оцінка за виконання кожного підпункту - 2 бали. Оцінка за виконання завдання є сумою оцінок за виконання підзавдань.

Критерії оцінювання кожного підзавдання:

2 бали – підзавдання виконано вірно;

0 балів – підзавдання виконано невірно.

Максимальна кількість балів за екзаменаційну контрольну роботу:

$1 \text{ бал} \times 30 \text{ запитань} + (2 \text{ бали} \times 5 \text{ підзавдань}) \times 2 \text{ завдання} = 50 \text{ балів.}$

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль, наведено у Додатку 1.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено к.т.н., доцент, Рибачок Н.А.

Ухвалено кафедрою ПЗКС (протокол №8 від 25.01.2023)

Погоджено Методичною комісією факультету прикладної математики (протокол №6 від 27.01.2023)

Додаток 1. Перелік тем, що виносяться на екзамен

- 1. Віртуалізація*
- 2. Вступ до хмарних технологій*
- 3. Створення та налаштування VM на платформі Azure, AWS*
- 4. Створення та керування дисками. Файлові системи*
- 5. Зберігання сертифікатів та виконання скриптів при створенні VM*
- 6. Оптимізація витрат на супровід VM*
- 7. Статичні сайти*
- 8. Набори масштабування*
- 9. Балансувальник навантаження VM*
- 10. Віртуальні мережі*
- 11. Моніторинг ресурсів VM*
- 12. Керування доступом за допомогою IAM*
- 13. Протокол SSH*
- 14. Інтеграція з Google сервісами*
- 15. Керування вебсерверами*
- 16. Конфігурування операційних систем*
- 17. Git*

Додаток 2. Завдання МКР

- 1. Створення та керування дисками у VM Windows з Azure PowerShell*
- 2. Інтеграція VM з Google сервісами*
- 3. Налаштувати автозавантаження додатків в ОС Windows, Linux*
- 4. Налаштування Git у VM*