

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ
 Навчально-науковий інститут денної освіти
 Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

«Хмарні технології та великі дані»

на 2024-2025 навчальний рік

Курс та семестр вивчення	1 курс, 2 семестр
Освітня програма/спеціалізація	122 Комп'ютерні науки
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Ступінь вищої освіти	магістр

ПІБ НПП, який веде дану дисципліну,
 науковий ступінь і вчене звання,
 посада

Ольховський Д.М., к.ф.-м.н., доцент кафедри КНІТ

Контактний телефон	+380963443349
Електронна адреса	dmitriy@olhovsky.name
Розклад навчальних занять	http://schedule.puet.edu.ua/
Консультації	Згідно графіку консультацій http://www.matmodel.puet.edu.ua/ Студентіві
Сторінка дистанційного курсу	https://el.puet.edu.ua/

Опис навчальної дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни	Основною метою дисципліни є формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок з проектування, розгортання та підтримки сучасних хмарних інфраструктур. Дисципліна забезпечує глибоке ознайомлення з різними моделями хмарних сервісів (IaaS, PaaS, SaaS) та їхньою інтеграцією в бізнес-процеси. Особливий акцент робиться на побудові масштабованих і відмовостійких архітектурних рішень, що відповідають вимогам безпеки та ефективності. Студенти оволодіють інструментами для автоматизації управління інфраструктурою за допомогою підходів на основі Infrastructure as Code (IaC). Окрема увага приділяється роботі з великими даними: проектування та використання сховищ типу Data Lake, виконання ETL-процесів, обробка та візуалізація даних, забезпечення безпеки та шифрування. Також розглядаються можливості машинного навчання (ML) для обробки великих даних: студенти набувають навичок створення, налаштування і масштабування моделей ML, вивчають їх застосування для аналізу даних, розпізнавання образів та обробки природної мови.
Тривалість	5 кредити ЄКТС/150 годин (лекції 20 год., практичні роботи 40 год., самостійна робота 90 год.)
Форми та Методи навчання	Практичні заняття в аудиторії, самостійна робота поза розкладом; Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності. Методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності. Методи контролю (самоконтролю, взаємоконтролю), корекції (самокорекції, взаємокорекції) за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності.; Бінарні, інтегровані (універсальні) методи.
Система поточного та підсумкового контролю	Виконання практичних, модульних контрольних робіт Підсумковий контроль: пмк
Базові знання	Спеціальні (фахові) компетентності зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки галузі знань 12 Інформаційні технології для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Отримані навички з ОК Моделювання об'єктів та процесів, Технології обробки та аналізу даних
Мова викладання	Українська

Перелік компетентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання

Програмні результати навчання	Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач
<p>PH6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.</p> <p>PH8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим).</p> <p>PH9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).</p> <p>PH10. Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення</p> <p>PH12. Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.</p> <p>PH18. Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується</p>	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>СК2. Здатність формалізувати предметну область певного проекту у вигляді відповідної інформаційної моделі.</p> <p>СК4. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проектних рішень.</p> <p>СК5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.</p> <p>СК9. Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.</p> <p>СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.</p>

Тематичний план навчальної дисципліни

Назва теми	Види робіт	Завдання самостійної роботи у розрізі тем
Модуль 1: Хмарні технології – архітектура, проектування, розгортання, інтеграція		
<p>Тема 1: Хмарні інфраструктури різного призначення: їх архітектура, компоненти, проектування, моделі розгортання (IaaS, PaaS, SaaS), тестування та моніторинг систем</p> <p>Вивчення архітектури хмарних інфраструктур, включаючи ключові компоненти та їхні функції. Аналіз різних моделей розгортання хмарних сервісів та їх придатності для конкретних бізнес-задач. Розгляд підходів до проектування хмарних систем з урахуванням вимог до безпеки, масштабованості та ефективності. Ознайомлення з методами тестування хмарних сервісів для забезпечення відповідності до очікувань та вимог користувачів. Вивчення інструментів моніторингу хмарних систем для оперативного виявлення та реагування на інциденти та забезпечення безперебійної роботи.</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Дослідження моделей вартості для IaaS, PaaS, та SaaS: аналіз та порівняння. Вибір та порівняння інструментів моніторингу хмарних сервісів.</p>
<p>Тема 2: Аналіз та оцінка архітектурних рішень, проектування та побудова масштабованих та відмовостійких архітектурних рішень, забезпечення безпеки та надійності</p> <p>Аналіз та оцінка архітектурних рішень для хмарних систем. Розгляд передових методик проектування, які використовуються для створення масштабованих та відмовостійких хмарних архітектур. Ознайомлення з концепціями та практиками, що забезпечують високий рівень безпеки та надійності хмарних сервісів. Вивчення сучасних підходів до забезпечення безперебійної роботи системи, в тому числі з використанням стратегій</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Аналіз різних хмарних архітектур для бізнес-сценаріїв. Вивчення впливу архітектурних патернів на масштабованість хмарних систем.</p>

резервного копіювання та аварійного відновлення.		
<p>Тема 3: Автоматизація та управління інфраструктурою за допомогою IaC (Infrastructure as Code)</p> <p>Ознайомлення з ключовими концептами та перевагами IaC як сучасного підходу до управління та автоматизації інфраструктури хмарних сервісів. Вивчення основних інструментів IaC, включаючи AWS CloudFormation, та їх використання для ефективного розгортання, конфігурації та управління хмарною інфраструктурою. Розгляд практик кодифікації інфраструктури для забезпечення швидкого, надійного та масштабованого розгортання сервісів. Поглиблене вивчення шаблонів проектування для автоматизації та використання декларативного коду для відтворення стабільних середовищ.</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультаційних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Дослідження принципів та кращих практик використання IaC для автоматизації інфраструктури. Порівняння IaC інструментів: Terraform, AWS CloudFormation.</p>
<p>Тема 4: Гібридні та багатохмарні архітектурні рішення, стратегії реалізації та інтеграції</p> <p>Вивчення понять та методів розробки гібридних та багатохмарних архітектур, які поєднують ресурси власних дата-центрів із ресурсами декількох хмарних провайдерів. Аналіз стратегій та кращих практик реалізації та інтеграції різних хмарних платформ, забезпечуючи оптимізацію вартості, покращення продуктивності. Оцінка викликів, пов'язаних з управлінням багатохмарними середовищами, включаючи забезпечення безпеки, відповідності стандартам і регулюванням, та взаємодії між різними хмарними сервісами та платформами.</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультаційних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Стратегії міграції даних між хмарними провайдерами.</p>
<p>Зарахування Модуля 1 при опрацюванні та наявності сертифікату з курсу Cloud Architecting на платформі AWS Academy</p>		
<p align="center">Модуль 2: Big Data в хмарі – збір, зберігання, обробка, аналіз, супровід та безпека</p>		
<p>Тема 5: Хмарні сховища та бази даних: архітектура, компоненти, безпека</p> <p>Дослідження основних концепцій та компонентів, які лежать в основі хмарних сховищ даних та баз даних, з акцентом на архітектурні особливості, варіанти використання та питання безпеки. Аналіз вибору між різними типами сховищ даних, таких як об'єктне сховище, блокове сховище та файл-орієнтоване сховище. Вивчення механізмів захисту даних, включаючи шифрування, управління доступом та регулювання відповідності стандартам. Обговорення стратегій та практик використання хмарних баз даних для різних типів додатків, з особливим акцентом на забезпечення високої доступності та масштабованості.</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультаційних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Аналіз різних типів хмарних баз даних та їх використання для специфічних бізнес-завдань. Оцінка методів шифрування даних в хмарних базах даних.</p>

<p>Тема 6: Проектування та реалізація Data Lake на хмарній платформі</p> <p>Розгляд концепцій та компонентів Data Lake, важливості централізації зберігання даних для аналітичних цілей. Вивчення архітектурних рішень для створення Data Lake в хмарному середовищі, вибір відповідної хмарної платформи та стратегії зберігання. Ознайомлення з практиками забезпечення безпеки даних в Data Lake, управління доступом та аудитом. Розробка рішень для інтеграції джерел даних, обробки, аналізу та візуалізації даних з використанням хмарних сервісів.</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Вивчення кращих практик інтеграції джерел даних різного типу в Data Lake. Аналіз випадків використання Data Lake у різних галузях.</p>
<p>Тема 7: Обробка великих баз даних та знань, супровід, аналіз та візуалізація даних у хмарі</p> <p>Вивчення методів та інструментів для ефективного обробки великих баз даних у хмарному середовищі. Розгляд технік ETL (extract, transform, and load), які дозволяють обробляти та перетворювати великі обсяги даних для подальшого аналізу та зберігання. Основи супроводу баз даних, включаючи моніторинг, налагодження та оптимізацію запитів. Аналіз стратегій для візуалізації та інтерпретації аналітичних даних, використовуючи інструменти як Kinesis Data Firehose та OpenSearch Service. Розробка та оркестрація ETL-пайплайнів для автоматизації процесів обробки даних.</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Вивчення методів масштабування ETL-процесів для великих даних. Вивчення технологій потокової обробки даних та їх застосування.</p>
<p>Тема 8: Можливості ML у хмарі, платформи та сервіси для машинного навчання</p> <p>Огляд можливостей машинного навчання (ML), які надаються хмарними платформами, із зосередженням на сервісах та інструментах, які дозволяють розробляти, тренувати та розгортати ML моделі. Аналіз платформ, таких як Amazon SageMaker, які спрощують процеси створення ML моделей, та вивчення інтеграції ML в додатки та бізнес-процеси. Розгляд специфічних додатків ML, таких як розпізнавання облич та обробка природної мови, та їхнє застосування в реальних сценаріях.</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Огляд сучасних ML фреймворків, доступних для використання в хмарному середовищі.</p>
<p>Тема 9: Розробка, тренування та масштабування ML-моделей у хмарному середовищі для обробки та аналізу даних</p> <p>Детальний огляд процесу створення моделей машинного навчання (ML), від ініціалізації до розгортання в хмарному середовищі. Розгляд етапів розробки, включаючи вибір і підготовку датасетів, тренування моделей та оцінку їх ефективності. Вивчення можливостей масштабування ML-рішень для обробки великих обсягів даних та адаптації до змінних вимог бізнесу. Знайомство з техніками налаштування гіперпараметрів для оптимізації продуктивності моделей.</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Аналіз використання ML у різних галузях та вивчення їх ефективності.</p>
<p>Зарахування Модуля 2 при опрацюванні та наявності сертифікату з Data Engineering на платформі AWS Academy</p>		

Інформаційні джерела

1. Олещенко Л.М. Технології оброблення великих даних / Олещенко Л.М. - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 227 с. [Електроний ресурс] (istu.edu.ua).
2. Тарн В.І., Технології BIG DATA Практикум / В.І. Тарн, Ю. Г. Гордієнко, С.Г. Стіренко / Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 56 с.
3. Зінченко О.В.. Хмарні технології/ О.В. Зінченко, С.М. Іщераков, С.В. Прокопов, С.О. Серих, Василенко В.В. – Навчальний посібник. – К: ФОП Гуляєва В.М., 2020.

4. Saurabh S. Solutions Architect's Handbook / Saurabh Shrivastava, Neelanjali Srivastav, Kamal Arora. - Packt Publishing, 2020. – 490p.
5. Saurabh S. Solutions Architect's Handbook: Kick-start your career as a solutions architect by learning architecture design principles and strategies, 2nd Edition / Saurabh Shrivastava, Neelanjali Srivastav, Rajesh Sheth, Rohan Karmarkar. - Packt Publishing, 2022. – 590p.
6. Cloud Architecture A Complete Guide / The Art of Service - Cloud Architecture Publishing, 2020. – 293p.
7. Brendan B. Designing Distributed Systems: Patterns and Paradigms for Scalable, Reliable Services / Brendan Burns. - O'Reilly Media, 2018. – 162p.
8. Jeroen M. Multi-Cloud Architecture and Governance: Leverage Azure, AWS, GCP, and VMware vSphere to build effective multi-cloud solutions / Jeroen Mulder. - Packt Publishing, 2020. – 412p.
9. Arshdeep B. Cloud Computing Solutions Architect: A Hands-On Approach: A Competency-based Textbook for Universities and a Guide for AWS Cloud Certification and Beyond / Arshdeep Bahga, Vijay Madiseti. – VPT, 2019. – 826p.
10. Tom L. Cloud Native Architectures: Design high-availability and cost-effective applications for the cloud / Tom Laszewski, Kamal Arora, Erik Farr, Piyum Zonooz. - Packt Publishing, 2018. – 358p.
11. Safer C. Architecting Cloud-Native Serverless Solutions: Design, build, and operate serverless solutions on cloud and open source platforms / Safer C. - Packt Publishing, 2023. – 350p.
12. Ashutosh S. Re-Architecting Application for Cloud: An Architect's reference guide / Ashutosh Shashi. - Ashutosh Shashi, 2020. – 140p.
13. Barry D. Cloud Data Warehousing Volume I: Architecting Data Warehouse, Lakehouse, Mesh, and Fabric / Barry Devlin. - Technics Publications, 2023. – 219p.
14. Marco T. Architecting Data and Machine Learning Platforms: Enable Analytics and AI-Driven Innovation in the Cloud / Marco Tranquillin, Valliappa Lakshmanan, Firat Tekiner. - O'Reilly Media, 2023. – 350p.
15. Joseph H. Architecting Enterprise Blockchain Solutions / Joseph Holbrook. - Sybex; 1st edition, 2020. – 400p.
16. Stanley C. Hacking the System Design Interview: Real Big Tech Interview Questions and In-depth Solutions / Stanley Chiang. - Independently published, 2022. – 252p.
17. Roberto V. Understanding Distributed Systems, Second Edition: What every developer should know about large distributed applications / Roberto Vitillo. – 2022. – 344p.
18. Neal F. Software Architecture: The Hard Parts: Modern Trade-Off Analyses for Distributed Architectures / Neal Ford, Mark Richards, Pramod Sadalage, Zhamak Dehghani. - O'Reilly Media, 2021. – 459p.
19. Іванченко О. В. Методологічні основи та інформаційна технологія забезпечення готовності хмарних систем критичних інфраструктур. –Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://dissertations.karazin.ua/tech/files/Ivan-01/dis-Ivan.pdf>
20. Кошова О. Розробка програмного забезпечення системи дистанційного навчання: серверна частина / О. Кошова, Д. Ольховський, О. Черненко, І. Шаповалов, В. Тур // Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. Кременчук: КрНУ, 2023. Випуск 1, С.
21. Olkhovskiy, D, Olkhovska, O., Oleksiychuk, Yu., Orikhivska O., Rudenko, N. (2023). IT project management:opportunities and software analysis. Information Technology: Computer Science, Software and Cyber Communications, 1, <<http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/13039>>
22. Ольховський Д. М. Дистанційний курс з дисципліни «Хмарні технології та великі дані» для студентів освітньої програми Комп'ютерні науки, рівень магістр / Д. М. Ольховський - Система дистанційного навчання Полтавського університету економіки і торгівлі. - Полтава: ПУЕТ, 2024. - Режим доступу: [http:// el.puet.edu.ua/](http://el.puet.edu.ua/)

Програмне забезпечення навчальної дисципліни

- Персональний комп'ютер або ноутбук зі сталим доступом до мережі Інтернет.
- Система дистанційного навчання ПУЕТ та його засоби відео-конференц зв'язку, дистанційний курс з ОК «Хмарні технології та великі дані».
- Продукти, програми та служби Microsoft.
- Web-browser (Chrome, Firefox, Safari, etc.)
- Putty / MobaXterm / iTerm
- AWS CLI
- Docker, Kubernetes

Політика вивчення навчальної дисципліни та оцінювання

Політика оцінювання здобувачів вищої освіти. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності). Перескладання модулів відбувається із дозволу провідного викладача за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

[Положення про організацію освітнього процесу](#)

[Положення про порядок та критерії оцінювання знань, вмінь та навичок здобувачів вищої освіти](#)

[Порядок ліквідації здобувачами вищої освіти академічної заборгованості](#)

Політика щодо відвідування. Відвідування занять є обов'язковим компонентом. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в режимі он-лайн.

Політика щодо академічної доброчесності. Здобувач повинен дотримуватися принципів академічної доброчесності, зокрема недопущення академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації, списування під час поточного, рубіжного та підсумкового контролю. Списування під час контрольних робіт та поточних тестів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань в процесі заняття. В ПУЕТ діють:

[Кодекс честі студента](#)

[Положення про академічну доброчесність](#)

[Положення про запобігання випадків академічного плагіату](#)

Політика визнання результатів навчання визначена такими документами:

[Положення про порядок перезарахування результатів навчання, здобутих в іноземних та вітчизняних закладах освіти](#)

[Положення про академічну мобільність здобувачів вищої освіти](#)

[Положення про порядок визнання результатів навчання здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти;](#)
[інфографіка](#) (розділ Освіта/Організація освітнього процесу/Неформальна освіта)

Політика вирішення конфліктних ситуацій:

[Положення про правила вирішення конфліктних ситуацій](#)

[Положення про апеляцію результатів підсумкового контролю у формі екзамену](#)

[уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції](#)

Політика підтримки учасників освітнього процесу:

[Психологічна служба](#)

[Студентський омбудсмен \(Уповноважений з прав студентів\) ПУЕТ](#)

[Уповноважений з прав корупції](#)

Безпека освітнього середовища: [Інформація про безпечність освітнього середовища ПУЕТ наведена у вкладці «Безпека життєдіяльності»](#)

Оцінювання

Підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни розраховується через поточне оцінювання

Вид робіт	Максимальна кількість балів за вид навчальної роботи
Модуль 1: Операційні системи сімейства Linux	
<i>Практичне заняття 1-8.</i>	4 бали x 8 = 32
<i>Практичне заняття 9</i> - Поточна модульна робота №1	15
Всього за модулем 1	47
Зарахування Модуля 1 при опрацюванні та наявності сертифікату з курсу Cloud Archtecting на платформі AWS Academy	
Модуль 2: Хмарні технології, сучасні тенденції та архітектурні рішення	
<i>Практичне заняття 10-19.</i>	3 бали x 9 = 38
<i>Практичне заняття 20</i> - Поточна модульна робота №2	15
Всього за модулем 2	53
Зарахування Модуля 2 при опрацюванні та наявності сертифікату з Data Engineering на платформі AWS Academy	
Всього по курсу	100

Система нарахування додаткових балів за видами робіт з вивчення навчальної дисципліни

Форма роботи	Вид роботи	Бали
1. Навчальна	Опрацювання додаткових навчальних курсів, написання та публічний захист наукового реферату на теми, що передбачені у завданнях самостійної роботи у розрізі тем	10

За додаткові види навчальних робіт студент може отримати не більше 10 балів. Додаткові бали додаються до

загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни, але загальна підсумкова оцінка не може перевищувати 100 балів.

Шкала оцінювання здобувачів вищої освіти за результатами вивчення навчальної дисципліни

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Дуже добре
74-81	C	Добре
64-73	D	Задовільно
60-63	E	Задовільно достатньо
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни