



ЦЕНТРИ ОБРОБКИ ДАНИХ ТА ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	17 Електроніка та телекомунікації
Спеціальність	172 Телекомунікації та радіотехніка
Освітня програма	Інформаційно-комунікаційні технології
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	очна(денна)/заочна/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	4 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити/120 годин (36 годин – Лекції, 27 годин – Практичні роботи, 27 годин – Лабораторні роботи, 30 годин – СРС)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік/ МКР
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx
Мова викладання	Українська/Англійська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: кандидат технічних наук, Алексєєв Микола Олександрович, nick@its.kpi.ua , aliexsieiev.mykola@ill.kpi.ua Практичні/Лабораторні: Алексєєв Микола Олександрович, Неруш Володимир Борисович
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/u/3/c/NTQ5OTc4NTcxMzY3

Програма навчальної дисципліни

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

1.1. Цілі дисципліни

Метою навчальної дисципліни є:

- - підготовка фахівця, який має базові компетенції, що засновані на системи знань в області технологій, які використовуються у сучасних центрах обробки даних (ЦОД) та хмарних технологій;
- формування у студентів вмінь та навичок проводити пошук, збір, систематизацію (класифікацію) мережевих інформаційних ресурсів для їх подальшої аналітичної обробки; працювати з програмним забезпеченням, що використовується для керування центрами обробки даних та хмарними сервісами; практичної реалізації власних проєктів за допомогою сучасних хмарних технологій;
- формування та розвиток загальних і професійних компетентностей з впровадження та застосування ЦОД- та хмарних технологій, що сприятиме соціальній стійкості та мобільності випускника на ринку праці;
- формування здатностей до необхідної інтуїції та ерудиції у питаннях застосування основних ЦОД- та хмарних технологій, виховання у студентів прикладної інженерної культури;
- - формування здатностей самостійно використовувати і вивчати літературу з ЦОД- та хмарних технологій, розвивати гнучкість мислення, творчу самостійності та дію.

1.2. Предмет навчальної дисципліни

Вивчення дисципліни направлене на ознайомлення з основними групами технологій які використовуються у сучасних центрах обробки даних (ЦОД) та хмарними технологіями, їх найбільш поширеними технічними рішеннями, характеристиками, моделями обслуговування, моделями розгортання, питаннями безпеки та конфіденційності, економічними аспектами, перевагами та недоліками використання. Дисципліна є предметом інформатики, що включає зв'язки з основами інформатики, прикладного програмування, мережних операційних систем, системного адміністрування і спрямована на засвоєння студентами навичок роботи із сучасним програмним забезпеченням яке використовується для керування центрами обробки даних та хмарними сервісами.

1.3. Компетентності

- *Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1);*
- *Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК7);*
- *Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК8);*
- *Здатність здійснювати проектування архітектури програмних засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж відповідно до технічного завдання з використанням як існуючого програмного забезпечення так і самостійно створених, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування (ФК3, ФК4, ФК15);*
- *Здатність до критичного аналізу одержаних результатів, їх узагальнення, постановки цілі та вибору шляхів подальших досліджень, володіння культурою мислення.*

1.4. Програмні результати навчання

Засвоєння дисципліни сприятиме отриманню студентами наступних можливостей:

- *Спілкуватись з професійних питань, включаючи усну та письмову комунікацію державною мовою та однією з поширених європейських мов (ПРН 9).*
- *Мати навички оцінювання, інтерпретації та синтезу інформації і даних (ПРН 1, ПРН 2, ПРН 3, ПРН5).*
- *Самостійно отримувати знання з різномірних та різноформатних інформаційних ресурсів для подальшого проектування, реалізації та супроводу сервіс-орієнтованих інформаційних систем, а також застосовувати їх на практиці.*
- *Самостійно отримувати знання про методи і засоби організації робочих процесів в предметній області для надання інформаційних послуг в розподіленому телекомунікаційному середовищі.*
- *Знати основні технології які використовуються у сучасних центрах обробки даних, типи та конкретні реалізації хмарних сервісів, моделі обслуговування, розгортання, переваги та недоліки їх використання а також питання безпеки та конфіденційності.*
- *Уміти експлуатувати програмне забезпечення яке використовуються у сучасних центрах обробки даних, працювати з програмним забезпеченням найбільш поширених та розвинених хмарних сервісів.*

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

Вивчення дисципліни ґрунтується на знанні студентами відомостей, передбачених навчальним планом курсів інформатики та програмування. Навчальними дисциплінами, що забезпечують вивчення дисципліни, є інформатика, інформаційне забезпечення телекомунікаційних систем-1, програмне забезпечення створення баз даних, мережні технології, основи мережних операційних систем, адміністрування телекомунікаційних систем.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ до дисципліни.

Тема 2. Технології центрів обробки даних

Тема 3. Хмарні технології на прикладі Amazon Web Services (AWS)

Тема 4. Автоматизація технологічних процесів створення, налаштування та розгортання програмного забезпечення. Практики DevOps

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Brendan Gregg's Blog home. Linux Load Averages: Solving the Mystery. <https://www.brendangregg.com/blog/2017-08-08/linux-load-averages.html> / У більш доступній редакції: <https://habr.com/ru/company/vk/blog/335326/>)

2. Засоби моніторингу Linux-систем. Підбірка інтернет-видань з тематики (<https://serverfault.com/questions/972343/what-is-the-relation-between-io-wait-utilisation-and-load-average>; https://interface31.ru/tech_it/2016/06/linux-nachinayushhim-chto-takoe-load-average-i-kakuyu-informaciyu-on-neset.html; <https://habr.com/ru/post/316806/>; <http://sebastien.godard.pagesperso-orange.fr/tutorial.html>).

3. Облачные архитектуры: разработка устойчивых и экономичных облачных приложений – М. : «Питер». – 2021. – 1120с.

4. 97 Things Every Cloud Engineer Should Know. 1st Ed. Emily Freeman. O'Reilly Media – 2020. – 250с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1. Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні (семінарські)	Лабораторні (комп'ютерний практикум)	СРС
1	2	3	4	5	6
Розділ 1. Вступ до дисципліни та Технології центрів обробки даних					
Тема 1. Вступ до дисципліни.	4	2	-	-	
Тема 2. Технології центрів обробки даних	18	8	-	10	6
Разом за розділом 1	44	16	-	12	6
Розділ 2. Хмарні технології на прикладі Amazon Web Services (AWS)					
Тема 3. Хмарні технології на прикладі Amazon Web Services (AWS)	17	4		7	6
Модульна контрольна робота	4	1	-	-	4
Разом за розділом 2	40	11	-	13	10
Розділ 3. Автоматизація технологічних процесів створення, налаштування та розгортання програмного забезпечення. Практики DevOps					
Тема 4. Автоматизація технологічних процесів створення, налаштування та	17	4		7	6

розгортання програмного забезпечення. Практики DevOps					
Модульна контрольна робота	4	1	-	-	4
Разом за розділом 3	40	11	-	13	10
<i>Залік</i>	6	-	-	2	4
Всього годин	126	36	27	27	30

5.2. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	Лекція 1. Вступ до дисципліни <ul style="list-style-type: none"> • Загальні відомості про технології центрів обробки даних • Загальні відомості про хмарні технології
2	Лекція 2. Загальні дані про ЦОД <ul style="list-style-type: none"> • Призначення • Принципи побудови • Класифікація ЦОД
3	Лекція 3 Послуги ЦОД <ul style="list-style-type: none"> • Хостинг • Віртуальні ресурси • Colocation • Оренда • Оператори ЦОД в Україні
4	Лекція 4. Системи життєзабезпечення ЦОД <ul style="list-style-type: none"> • Системи електрозабезпечення • Система кондиціювання • Системи пожежної та охоронної сигналізації • Системи контролю та керування доступом
5	Лекція 5. Проектування та експлуатація ЦОД <ul style="list-style-type: none"> • Проектні рішення побудови ЦОД • Телекомунікаційні системи ЦОД • Експлуатація ЦОД
6	Лекція 6. Основні постачальники хмарних сервісів та їхні групи послуг <ul style="list-style-type: none"> • Порівняння основних постачальників • Групи хмарних сервісів за призначенням • Групи хмарних сервісів Amazon за призначенням • ЦОД Amazon, зони доступності, крайові локації (Edge locations)
7	Лекція 7. Керування доступом і моніторинг у Amazon Web Services
8	Лекція 8. Служби зберігання даних Amazon Web Services
9	Лекція 9. Обчислювальні сервіси Amazon Web Services
10	Лекція 10. Бази даних у Amazon Web Services
11	Лекція 11. Організація мережної взаємодії у AWS – віртуальні приватні хмари
12	Лекція 12. Організація мережної взаємодії у AWS – DNS та балансування навантаження
13	Лекція 13. Безсерверна архітектура. Роз'єднана архітектура. Event-driven архітектура. <ul style="list-style-type: none"> • AWS Lambda • AWS Simple Queue Service • AWS EventBridge

14	Лекція 14. Безперервна розробка, інтеграція, доставка та розгортання програмного коду (CI/CD) <ul style="list-style-type: none"> • Хмарні системи контролю версій та керування програмним кодом. • Програмні засоби для організації CI/CD. Jenkins.
15	Лекція 15. Підхід «Інфраструктура як код» <ul style="list-style-type: none"> • AWS CloudFormation • AWS Cloud Development Kit • Hashicorp Terraform
16	Лекція 16. Централізоване керування конфігурацією <ul style="list-style-type: none"> • Puppet • Ansible
17	Лекція 17 (Бонус). Контейнеризоване програмне забезпечення <ul style="list-style-type: none"> • Контейнери • Засоби оркестровки контейнеризованого програмного забезпечення

5.3. Лабораторні заняття

Основні завдання циклу лабораторних занять (комп'ютерного практикуму) полягають у формуванні основних практичних навичок роботи з спеціалізованим програмним забезпеченням.

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	Створення лабораторного середовища	2
2	Засоби моніторингу Linux-систем	2
3	Засоби моніторингу мережних з'єднань	2
4	Створення резервних копій та клонування ОС	2
5	Централізоване створення резервних копій ОС	2
6	Віддалений доступ до ОС	2
7	Користувачі, групи, ролі та політики доступу у AWS.	2
8	Створення статичного веб-сайту за допомогою AWS Simple Storage Service	2
9	Розгортання віртуальних машин у AWS за допомогою AWS Elastic Compute Cloud.	2
10	Створення БД у AWS за допомогою AWS RDS	2
11	Створення Bastion Host у AWS	2
12	Балансування навантаження та автоматичне масштабування у AWS	2
13	Створення нотифікацій о стані віртуальних машин, кастомних метрик та критичних повідомлень у AWS	2

5.4. Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять полягають у формуванні основних практичних навичок роботи з автоматизації технологічних процесів створення, налаштування та розгортання програмного забезпечення (Практики DevOps)

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	Source Code Management. Знайомство із засобами керування кодом	2
2	Continuous Integration / Continuous Deployment.	4
4	Infrastructure-as-Code	4

5	Централізоване керування конфігурацією	4
6	Контейнери. Створення та використання контейнеризованого ПЗ	12

5.5. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента передбачає поглиблення знань з теоретичного курсу за матеріалами лекцій, самопідготовку до лабораторних занять (комп'ютерного практикуму).

Навчальним планом дисципліни визначена курсова робота, що виконується під час СРС та сприяє більш поглибленому вивченню студентом теоретичного матеріалу, формуванню вмінь використання знань для вирішення відповідних практичних завдань.

Курсова робота призначена для здобуття студентами навичок аналізу інформації й моделювання на основі його результатів предметної області у вигляді онтологічної трансдисциплінарної бази знань. Курсова робота проводиться відповідно до розроблених методичних вказівок за обраними студентами темами

- *Розробка трансдисциплінарної бази знань з обраної предметної області*
- *Розробка семантичної мережі та онтологічної моделі для порівняльного аналізу послуг мобільних операторів України та світу*
- *Розробка бази знань для телекомунікаційної компанії з управління проектом/компанією*
- *Розробка інформаційно-аналітичної системи підтримки прийняття рішень про найкращий об'єкт вибірки (на прикладі телекомунікаційних компаній, постачальників інтернет-послуг, підбору стартового пакету оператора стільникового зв'язку або індивідуального підбору мобільного телефону/комп'ютера/планшета, для порівняльного аналізу виробників інформаційно-комунікаційного обладнання тощо).*

6. Контрольні роботи

У відповідності з навчальним планом в кредитному модулі передбачено модульну контрольну роботу (МКР).

Мета МКР – перевірка ступеня засвоєння студентами навчального матеріалу, викладеного на лекціях, а також, перевірка практичних навичок, яких вони набувають на практичних заняттях.

МКР проводиться по мірі засвоєння студентами навчального матеріалу.

Результати виконання МКР враховуються при рейтинговій оцінці успішності студентів, а також при семестровому контролі.

МКР ділиться на дві одноденні контрольні роботи та проводиться на лекційних заняттях після вивчення теми 4 та теми 10.

Результати виконання МКР враховуються при рейтинговій оцінці успішності студентів, а також при семестровій атестації.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекції проводяться з використанням наочних засобів представлення матеріалу та з використанням методичних матеріалів, доступ до яких наявний у здобувачів вищої освіти. Студенти отримують всі матеріали через e-mail, кампус чи telegram-групу.

Здобувачі вищої освіти залучаються до обговорення лекційного матеріалу та задають питання, щодо його сутності.

На практичних заняттях застосовуються форми індивідуальної та колективної роботи (командна робота, парна робота) для реалізації завдань викладача на набуття навичок самостійної практичної роботи.

Під час вивчення курсу застосовуються стратегії активного і колективного навчання, які визначаються наступними методами і технологіями:

- методи проблемного навчання (проблемний виклад, частково-пошуковий (евристична бесіда) і дослідницький метод);
- особистісно-орієнтовані (розвиваючі) технології, засновані на активних формах і методах навчання («мозковий штурм», «аналіз ситуацій» тощо);
- інформаційно-комунікаційні технології, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи здобувачів вищої освіти (електронні презентації, застосування на основі комп'ютерних і мультимедійних засобів практичних завдань (тести), доповнення традиційних навчальних занять засобами взаємодії на основі мережевих комунікаційних можливостей (програмні засоби, мобільні додатки тощо).

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

Головна частина рейтингу студента формується через активну участь у практичних заняттях та отримання результатів модульної контрольної роботи.

Вид контролю	Спосіб контролю
Поточний контроль	Частина 1. Перевірка підготовки до практичних занять (експрес-опитування, тестування, обговорення правових кейсів) Частина 2. Перевірка виконання практичних занять відповідно до розкладу занять, модульні контрольні роботи
Календарний контроль	Проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу
Семестровий контроль	Залік

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

1. Лабораторні роботи

За кожну лабораторну студент може отримати максимум 8 балів, тобто за всі $6 \cdot 8 = 48$ балів.

Критерії оцінювання:

а) Підготовка до роботи:

- повністю підготовлений – 2 бали;
- не повністю підготовлений – 1 бал;
- не підготовлений – 0 балів.

б) Виконання роботи:

- повністю виконані всі етапи роботи – 3 бали;
- виконані не всі етапи і/або хоча б один етап роботи виконаний не повністю – 2 бал;
- робота не виконана або виконана невірно – 0 балів.

в) Захист роботи:

- звіт по роботі оформлений відповідно до вимог і при захисті отримані відповіді на всі питання – 3 бали;
- звіт по роботі не оформлений відповідно до вимог і/або при захисті отримані відповіді не на всі питання – 2 бали;
- звіт по роботі не оформлений і/або при захисті не зміг відповісти ні на одне питання – 0 балів.

2. Модульний контроль

Ваговий бал – 10. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи $5 \cdot 2 = 10$ балів.

Оцінювання відповіді на питання:

- повна відповідь на питання – 5 бали;
- неповна відповідь на питання – 2-4 бал;
- відсутність відповіді на питання – 0 балів.

3. Штрафні та заохочувальні бали:

- за недопуск до лабораторних робіт у зв'язку з незадовільним вхідним контролем – (-1) бал;
 - за захищення лабораторної роботи с запізненням – (-2) бали за кожне заняття затримки;
- за участь у факультетській олімпіаді по дисципліні, модернізації лабораторних робіт, виконання завдань по вдосконаленню дидактичних матеріалів по дисципліні надається від 5 до 10 заохочувальних балів.

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру становить:

$$R = 60 + 20 = 80 \text{ балів.}$$

Вона нормується з розрахунку того, що вкінці повинно вийти 100 балів. Тобто $R_n = 100$.

Рейтингова оцінка студента RD з кредитного модуля формується як сума всіх рейтингових балів r_k , а також заохочувальних/ штрафних балів r_s .

$$RD = \sum_k r_k + \sum_s r_s$$

Студенти, які набрали протягом семестру кількість балів $RD_n \geq 0,6R_n = 60$ балів, мають можливість:

- отримати залікову оцінку «автоматом» відповідно до набраного рейтингу, переведеного в оцінку згідно з таблицею;
- виконувати залікову роботу з метою підвищення оцінки;
- у разі отримання оцінки, більшої ніж «автоматом» з рейтингу, студент отримує оцінку за результатами контрольної роботи;
- у разі отримання оцінки меншої ніж «автоматом» з рейтингу, попередній рейтинг студента з дисципліни скасовується і він отримує оцінку тільки за результатами залікової контрольної роботи.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з кредитного модуля менше балів $0,6R_n = 60$ балів, зобов'язані виконувати залікову контрольну роботу.

Значення рейтингу з кредитного модулю	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
95...100	A	зараховано
85...94	B	
75..84	C	
65..74	D	
60...64	E	
40...59	F_x	не зараховано
$r_c < 40$ або не виконані інші умови допуску до заліку	F	не допущений

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри, кандидатом технічних наук, Алексєєвим Миколою Олександровичем

Ухвалено кафедрою ІТС (протокол № 9 від 19.05.2022 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІТС (протокол № 4 від 2.06.2022 р.)