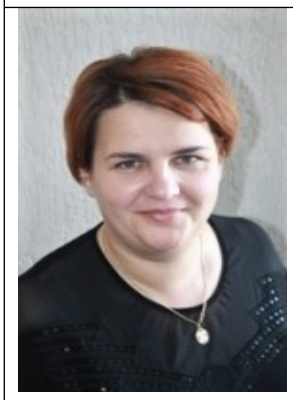
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ
Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти
сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 / ISO 9001:2015
Кафедра інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки

ХМАРНІ ТА GRID-ТЕХНОЛОГІЇ/
CLOUD AND GRID-TECHNOLOGIES

СИЛАБУС/
SILABUS

ЗАТВЕРДЖЕНО
засіданням кафедри
(протокол №. 1
від «07» серпня 2024 р.)
завідувач кафедри
_____ Олена КРИВОРУЧКО

Київ 2024

Назва освітньої компоненти	**ХМАРНІ ТА GRID-ТЕХНОЛОГІЇ/** CLOUD AND GRID-TECHNOLOGIES
Спеціальність	121 «Інженерія програмного забезпечення»
Освітній ступінь	Другий (магістерський)
Освітньо-професійна програма	**ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**
	Лектор: **Криворучко Олена** -завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки, гарант освітньої програми «Комп'ютерні науки» (PhD) -доктор технічних наук -пофесор Резюме викладача: https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=39648&uk Науковий профіль: https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=46714 е-пошта: kryvoruchko_ev@knute.edu.ua
	Асистент лектора: **Десятко Альона** -доцент, гарант освітньої програми «Управління проєктами програмних продуктів» -PhD -доцент Резюме викладача: https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=39743&uk Науковий профіль: https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=46718 е-пошта: desyatko@knute.edu.ua
Консультації	https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=47103&uk
Програма освітньої компоненти	https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=48214
ЗМІСТ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ	
Тема 1. Основні поняття та класифікація систем хмарних обчислень	Поняття та типи розподілених систем. Історія розвитку розподілених систем. Комп'ютерна мережа як система спільного використання інформаційних та комунікаційних ресурсів. Поняття, принципи побудови та функціонування обчислювального кластеру.
Тема 2. Основні поняття та класифікація грід-систем	Поняття грід-системи та віртуальної організації - системи об'єднання користувачів, провайдерів, власників ресурсів. Класифікація систем надання інформаційно-комунікаційних ресурсів за замовленням. Поняття веб-серверу. Класифікація

	послуг провайдерів інформаційно-комунікаційних ресурсів: виділений сервер, віртуальний хостинг, віртуальний виділений сервер, Грід-система, хмарні обчислення.
Тема 3. Класифікація систем хмарних обчислень	Визначення приватної та гібридної хмари. Визначення систем: IaaS – інфраструктура як сервіс, PaaS – платформа як сервіс, SaaS – програмне забезпечення як сервіс. Поняття бізнес-моделі надання програмного забезпечення у оренду. Огляд основних провайдерів хмарних обчислень.
Тема 4. Базові складові хмарних обчислень.	Технології віртуалізації. Поняття віртуалізації комп'ютерних систем та мереж. Огляд систем віртуалізації мереж, комп'ютерних ресурсів, додатків та сховищ даних. Визначення віртуалізації рівня додатків та операційних систем. Серверна віртуалізація. Поняття віртуалізації операційних систем. Ознайомлення із поняттями та технологіями перетворення серверного рішення до віртуальної машини, міграції віртуальних машин та «живої міграції». Визначення програмно-апаратної платформи для ефективного впровадження серверної віртуалізації.
Тема 5. Основи функціонування центрів обробки даних (ЦОД).	Архітектурні рішення сучасних ЦОД. Огляд типових рішень ЦОД. Сучасні серверні рішення на базі контейнерів. Проектування апаратної складової розподіленої обчислювальної системи. Основні сучасні архітектури серверних рішень. Переваги та недоліки застосування блейд-серверів. Проблеми стандартизації та уніфікації серверних рішень. Застосування мережевих сховищ даних. Технологія бездискового завантаження PXE. Визначення стратегії резервування даних та апаратних ресурсів. Проектування програмної складової розподіленої обчислювальної системи. Приклади систем приватної хмари: Microsoft System Center, OpenStack та ін. Принципи управління середовищами віртуалізації. Стратегія розгортання приватних та гібридних хмар. Поняття корпоративного порталу. Архітектура сучасного кластерного рішення. Грід-системи. Роль України у всесвітній грід-мережі.
Тема 6. Основні сценарії застосування технологій хмарних обчислень. Хмарні технології	Сучасні хмарні технології. Мережі CDN. Поштові служби. Сховища даних: DropBOX, Google диск, Microsoft OneDrive. Офісні системи: Google Docs, Microsoft Office 365 та ін. Хмарні технології: Amazon Web Services, Windows Azure та ін.
Тема 7. Основні сценарії застосування технологій хмарних	Застосування хмарних обчислень для рішення завдань малого та середнього бізнесу. Застосування хмарних технологій для впровадження стартапу. Модель застосування глобальних хмарних технологій для підтримки інформаційної інфраструктури малих підприємств. Корпоративні

обчислень. Застосування хмарних обчислень для рішення завдань бізнесу	обчислювальні системи. Застосування хмарних технологій у корпоративних системах. Переваги та недоліки приватних хмар.
Тема 8. Хмарна платформ Microsoft Azure, Amazon Web Services.	Особливості платформ. Історичні відомості про впровадження платформ. Основні складові платформ. Технології, що підтримуються хмарами Microsoft Azure, Amazon Web Services. Приклади застосування, основні напрями застосування платформ для комерційних додатків та виконання досліджень й проектування технічних систем. Принципи формування ціни за споживання ресурсів хмарних обчислень.
Тема 9. Загальний огляд сучасних платформ хмарних обчислень.	Глобальні провайдери хмарних обчислень. Особливості реалізацій: PaaS-платформа Heroku, сервісу приватних віртуальних серверів DigitalOcean, хмарної платформи Red Hat OpenShift та подібних рішень. Модель приватних хмарних платформ. Створення приватних хмарних рішень на базі технологій віртуалізації: Xen Cloud Platform, Proxmox Virtual Environment та ін. Розгортання Owncloud - системи для організації зберігання, синхронізації та обміну даними.
Тема 10. Розробка програмного забезпечення для хмарних обчислень.	Програмування для паралельних обчислень. Традиційні послідовні мови і розпаралелювані компілятори, проблема виділення потенційного паралелізму послідовних програм. Спеціальні коментарі і директиви компілятору. Інтерфейс передачі повідомлень MPI. Загальні принципи побудови хмарних додатків. Особливості веб-сервісу, що виконується у середовищі хмарних обчислень.
Тема 11. Застосування БД при розробці програмного забезпечення для хмарних обчислень.	Застосування нереляційних баз даних. Особливості реляційних баз даних, що є сервісами хмарних обчислень. Розміщення баз даних на хмарних платформах
Тема 12. Основні технології розробки крос-платформного програмного забезпечення	Створення програмного забезпечення для різних апаратних платформ. Особливості розробки для мобільних додатків та планшетних комп'ютерів. Основні технології розробки крос-платформного програмного забезпечення. Застосування хмарних технологій для розробки крос-платформних рішень.
Тема 13. Туманні технології як	Концепція туманних технологій. Ключові аспекти впровадження та використання туманних технологій. Концепція «краплі». Розподіл обчислення між пристроями IoT. Технології

складова хмарних обчислень.	перенесення розподілених обчислень на потужності виробників IoT. Оперативна обробка даних за допомогою використання туманних технологій.
Тема 14. Безпека даних у хмарних середовищах.	Проблеми, пов'язані з безпекою у хмарі. Управління безпекою у хмарі. Розміри безпеки у хмарі. Безпека та приватність. Ефективне шифрування. Attribute-Based Encryption Algorithm: Політика зашифрованого тексту ABE (CP-ABE); Політика генерування ключів ABE (KP-ABE).

СПИСОК ОСНОВНИХ РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ількевич Н.С. Хмарні технології в освіті. Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. – Житомир: вид-во ЖДУ, 2021. – 88 с.
2. Зінченко О.В., Іщеряков С.М., Прокопов С.В., Сєрих С.О., Василенко В.В. Хмарні технології. – Навчальний посібник. – К: ФОП Гуляєва В.М., 2020.
3. Юрчишин, В. Я. Хмарні та Грід-технології. Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» (освітня програма «Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем») / В. Я. Юрчишин ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 6,37 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 245 с.

РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Дисципліна забезпечує оволодіння здобувачами вищої освіти загальними та фаховими компетентностями і досягнення ними програмних результатів навчання:

ЗК01.	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК02.	Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово.
ЗК03.	Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.
ЗК04.	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами інших галузей знань/видів економічної діяльності).
ЗК05.	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
СК02.	Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або прикладні проєкти у сфері інженерії програмного забезпечення.
СК04.	Здатність розвивати і реалізовувати нові конкурентоспроможні ідеї в інженерії програмного забезпечення.
СК07.	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.
РН01.	Знати і застосовувати сучасні професійні стандарти і інші нормативно-правові документи з інженерії програмного забезпечення.
РН05.	Розробляти, аналізувати, обґрунтовувати та систематизувати вимоги до програмного забезпечення.
РН07.	Аналізувати, оцінювати і застосовувати на системному рівні сучасні програмні та апаратні платформи для розв’язання складних задач

	інженерії програмного забезпечення.
РН11.	Забезпечувати якість на всіх стадіях життєвого циклу програмного забезпечення, у тому числі з використанням релевантних моделей та методів оцінювання, а також засобів автоматизованого тестування і верифікації програмного забезпечення.
РН12.	Приймати ефективні організаційно-управлінські рішення в умовах невизначеності та зміни вимог, порівнювати альтернативи, оцінювати ризики.
РН14.	Прогнозувати розвиток програмних систем та інформаційних технологій.

ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Сума балів, накопичених здобувачем вищої освіти за виконання всіх видів поточних навчальних завдань (робіт) на лабораторних/практичних заняттях, свідчить про ступінь оволодіння ним програмою освітньої компоненти на конкретному етапі її вивчення. Протягом семестру здобувачі освіти можуть набрати від 0 до 100 балів, що переводяться у національну шкалу оцінювання і відповідно у шкалу ЄКТС. Кількість балів відповідає певному рівню засвоєння дисципліни

Довідник з розподілу оцінок ДТЕУ (Шкала ЄКТС):

Бали ДТЕУ	Відсоток балів відносно загальної кількості одержаних прохідних балів	Кумулятивний відсоток отриманих прохідних балів
90-100	20	20
82-89	10	зо
75-81	20	50
69-74	10	60
60-68	40	100

Роподіл балів за видами робіт:

Вид роботи	**Бали**	**Вид роботи**	**Бали**
Лабораторна робота 1	3	Самостійна робота 1	2
Лабораторна робота 2	3	Самостійна робота 2	2
Лабораторна робота 3	3	Самостійна робота 3	2
Лабораторна робота 4	3	Самостійна робота 4	2
Лабораторна робота 5	3	Самостійна робота 5	2
Лабораторна робота 6	3	Самостійна робота 6	2
Лабораторна робота 7	3	Самостійна робота 7	2
Лабораторна робота 8	3	Самостійна робота 8	2
Лабораторна робота 9	3	Самостійна робота 9	2
Лабораторна робота 10	3	Самостійна робота 10	2
Лабораторна робота 11	3	Самостійна робота 11	2
Лабораторна робота 12	3	Самостійна робота 12	2
Лабораторна робота 13	3	Самостійна робота 13	2
Лабораторна робота 14	3	Самостійна робота 14	2
Додаткові бали	20	Наукова робота	10

+ Захист проєкту			
Вимоги до критеріїв оцінювання самостійної роботи студента (оцінювання одного завдання у відсотковому еквіваленті)			
40%	Детальний розгляд сутності та вмісту основних джерел. Подання фактів, ідей і результатів досліджень у логічній послідовності. Правильно проаналізовано поточний стан дослідження проблеми та зроблено огляд перспектив подальшого розвитку даного питання.		
40%	Обґрунтованість аргументів, підтвердження особистого ставлення, пропозиції стосовно вирішення завдання, встановлення напрямків аналізу.		
20%	Оформлення звіту у відповідності вимог		
Критерії оцінювання самостійної роботи студента (оцінювання одного завдання у відсотковому еквіваленті)			
100%	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та лабораторних завдань, використовуючи при цьому обов’язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.		
80%	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та лабораторних завдань, використовуючи при цьому обов’язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань		
60%	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.		
40%	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та лабораторних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.		
20%	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно		

	вирішив окремі тестові завдання.
0%	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.
ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ, ЩО РЕГЛАМЕНТУЮТЬ ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС	
діючі положення	https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=44402
нормативно-правова база організації освітнього процесу	https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=7330&uk
студенту	https://knute.edu.ua/#forstudent
НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА Рекомендовані сертифікаційні програми, курси, посібники користувача	
GCP	https://cloud.google.com/docs/
AWS	https://docs.aws.amazon.com/index.html
MS AZURE	https://learn.microsoft.com/uk-ua/training/azure/
Cloud Native Computing Foundation	https://www.cncf.io/
Isaca	https://www.isaca.org/training-and-events
CSA (Cloud security alliance)	https://cloudsecurityalliance.org/research/artifacts
ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:	
Відвідування лекційних та лабораторних занять: відвідування	Відвідування лекційних та лабораторних занять є обов'язковим. Допускаються пропуски занять з таких поважних причин, як хвороба (викладачу надається копія довідки від медичного закладу), участь в олімпіаді, творчому конкурсі тощо за попередньою домовленістю та згодою викладача за умови дозволу деканату (надаються документи чи інші матеріали, які підтверджують заявлену участь у діяльності студента).
Відпрацювання пропущених занять:	відпрацювання пропущених занять є обов'язковим незалежно від причини пропущеного заняття. Лекційне заняття має бути відпрацьоване до наступної лекції на консультації викладача з використанням ПЗ 365 Office Teams. Відпрацювання лекційного матеріалу передбачає вивчення пропущеного теоретичного матеріалу та складання тесту за цим матеріалом. Лабораторне заняття відпрацьовується під час консультації викладача (розклад консультацій на сайті).
Правила поведінки під час занять	обов'язковим є дотримання техніки безпеки в комп'ютерних лабораторіях. Студенти повинні приймати активну участь в обговоренні навчально матеріалу ознайомившись з ним напередодні (навчальний матеріал надається викладачем). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань в процесі заняття. Задля зручності, дозволяється використання ноутбуків та інших електронних пристроїв під час навчання в

	комп’ютерних аудиторіях (за взаємною згодою всіх учасників освітнього процесу)
Політика академічної доброчесності ДТЕУ	https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=38987&uk