



**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СЕРВЕРНІ АПАРАТНІ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ДАТАЦЕНТРІВ

Другого рівня вищої освіти

м. Кропивницький

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Серверні апаратні платформи для датацентрів
Викладач	Лектор – Коваленко Олександр Володимирович, доктор технічних наук, професор, доцент кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення
Контактний телефон	службовий: (0522)390-449 – робочі дні з 8 ³⁰ до 14 ²⁰
E-mail:	kovalenkoov@kntu.kr.ua
Консультації	<i>Очні консультації</i> відповідно до затвердженого графіку консультацій <i>Онлайн консультації</i> засобами електронної пошти, месенджерів у робочі дні

2. Анотація дисципліни

Курс «**Серверні апаратні платформи для датацентрів**» орієнтований на вивчення сучасних принципів проектування, побудови та експлуатації центрів обробки даних (ЦОД) і їхніх мережевих інфраструктур. Курс охоплює архітектурні рішення датацентрів різних рівнів, моделі масштабування, відмовостійкості та георозподілу, а також особливості організації мереж, систем зберігання й обчислювальних ресурсів у високонавантажених середовищах. Дисципліна формує уявлення про датацентр як складну кіберфізичну систему, що поєднує апаратні, мережеві, програмні та інженерні компоненти. Значна увага приділяється практичним аспектам: аналізу реальних архітектурних рішень, типовим помилкам проектування, компромісам між продуктивністю, надійністю, вартістю та енергоефективністю. Вивчення курсу наближене до реальних виробничих сценаріїв, з якими стикаються інженери датацентрів, архітектори хмарних платформ та оператори великих інфраструктур.

3. Мета і завдання дисципліни

Метою викладання дисципліни «Серверні апаратні платформи для датацентрів» є формування у здобувачів вищої освіти системних теоретичних знань і практичних навичок проектування, аналізу та експлуатації сучасних датацентрів і розподілених мереж центрів обробки даних з урахуванням вимог до масштабованості, відмовостійкості, продуктивності, енергоефективності та безпеки. Дисципліна спрямована на підготовку фахівців, здатних приймати архітектурні рішення для інфраструктур корпоративного, хмарного та міждатацентрового рівня, а також оцінювати ефективність і надійність існуючих рішень у реальних умовах експлуатації.

Основними завданнями вивчення дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти цілісного розуміння принципів побудови сучасних центрів обробки даних та їхніх мережевих інфраструктур, а також розвиток практичних навичок проектування і аналізу складних датацентрових систем. У межах дисципліни студенти опановують підходи до організації обчислювальних ресурсів, систем зберігання даних і високопродуктивних мереж у ЦОД, вивчають методи забезпечення масштабованості, відмовостійкості та безперервності надання сервісів. Особлива увага приділяється архітектурним рішенням щодо резервування та георозподілу датацентрів, балансуванню навантаження між вузлами та майданчиками, а також особливостям міждатацентрової взаємодії. Дисципліна також спрямована на формування вмінь оцінювати ефективність інфраструктурних рішень з точки зору продуктивності, надійності та енергоефективності, аналізувати вплив віртуалізації, контейнеризації та

хмарних технологій на архітектуру ЦОД. У процесі навчання здобувачі набувають досвіду виявлення типових помилок проєктування, розуміння інженерних компромісів та обґрунтованого вибору архітектурних підходів для реальних виробничих сценаріїв функціонування датацентрів і розподілених обчислювальних середовищ.

4. Результати навчання

У результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти повинен вміти:

- аналізувати архітектуру сучасних серверних платформ та обґрунтовано підбирати апаратні конфігурації відповідно до типу навантаження і вимог датацентру;
- оцінювати технічні характеристики процесорів, підсистем пам'яті, систем зберігання даних і мережевих інтерфейсів з позицій продуктивності, масштабованості та енергоефективності;
- проєктувати відмовостійкі серверні рішення із застосуванням апаратного резервування, кластеризації та технологій забезпечення безперервності сервісів;
- визначати доцільність використання різних типів серверних платформ (rack, blade, гіперконвергентні системи) для інфраструктур різного масштабу;
- здійснювати техніко-економічне порівняння серверних рішень і приймати обґрунтовані інженерні рішення щодо побудови апаратної інфраструктури датацентру.

5. Обсяг дисципліни

Ознака дисципліни	
Кількість кредитів / годин	4/120
Нормативна / вибіркова	вибіркова
Вид підсумкового контролю	залік

6. Політика дисципліни

Академічна доброчесність:

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення. Детальніше за посиланням URL : <http://www.kntu.kr.ua/doc/dobro.pdf>

Відвідування занять

Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і лабораторні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях

Недопустимість: запізень на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральнотехнічному національному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ, Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ до серверних технологій та інфраструктури датацентрів

Поняття датацентру та його роль у сучасних ІТ-системах. Класифікація серверів та огляд серверних апаратних платформ.

Тема 2. Архітектура сучасних серверних процесорів

Багатоядерні та багатопроцесорні системи. Особливості серверних CPU та апаратне прискорення обчислень.

Тема 3. Підсистема оперативної пам'яті серверів

Типи серверної пам'яті (ECC, Registered, LRDIMM). Масштабування пам'яті та вплив на продуктивність системи.

Тема 4. Системи зберігання даних у серверних платформах

HDD, SSD, NVMe у серверних рішеннях. RAID-контролери та апаратні засоби підвищення надійності зберігання.

Тема 5. Серверні шини та інтерфейси розширення

PCI Express, CXL та інші високошвидкісні інтерфейси. Підключення прискорювачів (GPU, FPGA, SmartNIC).

Тема 6. Мережеві підсистеми серверів

Серверні мережеві адаптери та їх характеристики. Технології високошвидкісних з'єднань у датацентрах.

Тема 7. Форм-фактори серверів та принципи компонування

Rack-сервери, blade-системи, модульні платформи. Гіперконвергентні апаратні рішення.

Тема 8. Надійність та відмовостійкість серверних систем

Апаратне резервування компонентів. Hot-swap, Redundant Power, апаратний моніторинг стану.

Тема 9. Енергоспоживання та охолодження серверного обладнання

Енергоефективність серверних платформ. Системи охолодження у датацентрах.

Тема 10. Апаратна підтримка віртуалізації та масштабування

Технології апаратної віртуалізації. Побудова масштабованих серверних кластерів на апаратному рівні.

8. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: залік.

Поточний контроль знань здобувачів вищої освіти здійснюється шляхом оцінювання виконання лабораторних робіт протягом семестру. При цьому враховується коректність виконання поставлених завдань, рівень обґрунтованості та аргументованості відповідей під час захисту робіт, а також дотримання визначених строків їх подання. Важливим складником оцінювання є також рівень засвоєння теоретичного матеріалу та сформованість практичних умінь і навичок.

Підсумковий контроль проводиться у формі заліку та спрямований на перевірку ступеня опанування теоретичних положень дисципліни й здатності застосовувати набуті знання під час розв'язання практичних завдань. Водночас у межах навчального процесу передбачено виконання комплексу навчальних завдань під час лекційних і лабораторних занять, а також індивідуальних робіт, що може слугувати підставою для виставлення підсумкової оцінки понад 60 балів без обов'язкового проходження залікової процедури.

9. Рекомендована література

Базова

1. Kubernetes and Docker - An Enterprise Guide: Effectively containerize applications, integrate enterprise systems, and scale applications in your enterprise 1st Edition, Kindle Edition by ScottSurovich (2020) pp. 110-128
2. Continuous Delivery: reliable software releases through build, test, and deployment automation. /Humble, Jez; Farley, David (2011). / Pearson Education Inc. ISBN 978-0-321-60191-9.
3. Sommerville I. Software Engineering— 9th ed. / Ian Sommerville. – Addison-Wesley, 2011.
4. What is DevOps?: [Електронний ресурс]. AWS – 2020. – Режим доступу до ресурсу:<https://aws.amazon.com/devops/what-is-devops>.
5. The Docker Book: Containerization is the new virtualization Kindle Edition by James Turnbull(2014) pp.32-35.
6. DevSecOps: [Електронний ресурс]. Synopsys – 2021. – Режим доступу до ресурсу:<https://www.synopsys.com/glossary/what-is-devsecops.html>

Допоміжна

7. SWEBOK executive editors, Alain Abran, James W. Moore; editors, Pierre Bourque, Robert Dupuis. (2004). Y Pierre Bourque and Robert Dupuis. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge - 2004 Version. IEEE Computer Society. с. 1–1. ISBN 0-7695-2330-7.
8. What is DevOps?: [Електронний ресурс]. AWS – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://aws.amazon.com/devops/what-is-devops>
9. Peter, Naur; Brian Randell (7–11 October 1968). Software Engineering: Report of a conference sponsored by the NATO Science Committee (PDF). Garmisch, Germany: Scientific Affairs Division, NATO.
10. J.Mulder. Enterprise DevOps for Architects. Packt Publishing. BIRMINGHAM—MUMBAI, 2021. 178 с
11. The DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability, and Security in Technology Organizations / Gene Kim, Patrick Debois, John Willis, Jez Humble, John Allspaw / IT Revolution Press / October 6, 2016, 480p, ISBN-10 : 1942788002 ISBN-13 : 978-1942788003

Інформаційні ресурси

12. Онлайн-курси Prometheus. – URL: <https://prometheus.org.ua/>
13. Онлайн-курси Coursera. – URL: <https://www.coursera.org>
14. Академія Cisco. – URL: <https://www.netacad.com>
15. Он-лайн ресурс з інформаційних технологій. – URL: <https://dou.ua/>
16. Пошукова система. – URL: <https://www.google.com/>
17. Он-лайн ресурс перегляду відеоуроків. – URL: <https://www.youtube.com>