



**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	<b>Серверні апаратні платформи для датацентрів</b>
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 <sup>30</sup> до 14 <sup>20</sup>
E-mail:	kovalenkoov@kntu.kg.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 проектування, 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 мережних інтерфейсів з позицій продуктивності, масштабованості та енергоефективності;
- проектувати 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:** запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному 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. SWEBOOK executive editors, Alain Abran, James W. Moore; editors, Pierre Bourque, Robert Dupuis. (2004). У 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>