

Український державний університет залізничного транспорту

Рекомендовано
на засіданні кафедри
Спеціалізованих комп'ютерних систем
(назва кафедри)

протокол № 1 від 18.09.2023 р.

Завідувач кафедри СКС
Мойсеєнко В.І
(підпис) (П.І.Б)

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютерні системи та мережі

(назва дисципліни)

2023-2024 навчального року

освітній рівень перший (бакалавр) галузь знань 12 Комп'ютерна інженерія
спеціальність 123 Спеціалізовані комп'ютерні системи
освітня програма: - Спеціалізовані комп'ютерні системи (СКС);
Час та аудиторія проведення занять: Згідно розкладу - <http://rasp.kart.edu.ua/>

Команда викладачів:

Лектори:

Клименко Любов Анатоліївна (кандидат технічних наук, доцент),

Контакти: +38 (098) 394-11-48, e-mail: klumenko@kart.edu.ua

Асистенти лектора:

Клименко Любов Анатоліївна (кандидат технічних наук, доцент),

Контакти: +38 (098) 394-11-48, e-mail: klumenko@kart.edu.ua

Години прийому та консультації: понеділок з 14.10-15.30

Веб сторінка курсу: <http://kart.edu.ua/kafedra-sks-ua/pro-kafedru-sks-ua>

Додаткові інформаційні матеріали: <http://metod.kart.edu.ua>

Харків 2023

Викладання навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи та мережі» є систематизований виклад принципів побудови структур, архітектури та топології паралельних та розподілених комп'ютерних систем, організації обчислень в комп'ютерних системах та мережах. У той самий час, коли потреби в підвищенні продуктивності, швидкодії, надійності та достовірності обчислювань на залізниці збільшується, з'являється можливість використання альтернативних структур, архітектур та топологій комп'ютерних систем для залізничного транспорту.

Ці питання особливо гостро постають на фоні різкого збільшення затрат на відновлення пошкоджених комп'ютерних систем і мереж на залізниці.

Вивчаючи цей курс, студенти не тільки зрозуміють ефективність використання паралельних та розподілених комп'ютерних систем, а також організацію обчислювань та експлуатаційні характеристики для будування систем та мереж управління процесами експлуатаційної роботи залізниць та керування рухом поїздів; здійснювати вибір універсальних апаратних та програмних модулів для синтезу вбудованих систем і систем реального часу; експлуатувати стандартні технічні засоби збору, передачі і обробки інформації; обґрунтовувати необхідність розробки спеціалізованих систем та пристроїв на базі мікропроцесорної техніки.

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

Спеціальні (фахові) компетенції

P3. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

P8. Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.

P12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання

P15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення

Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо вас цікавить знання методів при створенні комп'ютерних систем, мереж, принципи будування систем, які реалізують паралельну обробку даних у реальному масштабі часу, вам потрібно саме це!

Від здобувачів очікується: базове розуміння дискретної математики, прикладної теорії цифрових автоматів, комп'ютерної електроніки та схемотехніки, а також обізнаність в питаннях підвищення продуктивності системи, надійності та достовірності обчислювань, комп'ютерних мережевих технологій, необхідних для проектування та розробки комп'ютерних систем.

Курс присвячена призначенню та цілям використання, класифікації комп'ютерних систем та мереж, структурам та архітектурам паралельних комп'ютерних системах, збудованих на основі числа потоків команд и даних та паралельним комп'ютерним системам з загальною та розподіленою пам'яттю; друга частина присвячена паралельним комп'ютерним системам з розподіленою пам'яттю, розподіленим комп'ютерним системам, топологіям паралельних та розподілених комп'ютерних систем та організації обчислень в комп'ютерних системах та мережах.

Від здобувачів очікується жага до нових знань та вмінь, а також зацікавленість в питаннях проектування комп'ютерних систем збору та обробки інформації, мереж.

Команда викладачів і ваші колеги будуть готові надати будь-яку допомогу з деякими з найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті, на форумі (дати гіперссилку на форум, якщо такий передбачений) і особисто – по домовленості по зуму консулювати студентів.

Приходьте до нас на навчання, ми готуємо бакалаврів, які вміють використовувати знання при створенні комп'ютерних систем по заданим цілям, принципам та організації обчислювань, а також працювати з пристроями та засобами реальних комп'ютерних систем. Буде цікаво!

Огляд курсу

Курс вивчається два семестра, дає студентам глибоке розуміння кожного метода, організацію обчислювань, принципу побудови структури, архітектури, топології паралельних та розподілених комп'ютерних систем та мереж, переваг та недоліків комп'ютерних систем збору та обробки технологічної інформації, мереж - від традиційних до суперсучасних та можливостей подальшого застосування для потреб залізничного транспорту України.

Курс складається з однієї лекції на тиждень та одного практичного заняття і однієї лабораторної роботи раз у два тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями.

Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії та розробки проекту комп'ютерних систем та мереж. В рамках курсу можуть бути лекції запрошених роботодавців з ТОВ НВП «Залізничавтоматика» м. Харків.

Практичні заняття курсу направлена на надання уяви про методи, організацію обчислювань, принципи побудови структури, архітектури, топології комп'ютерних систем та мереж, про сучасні тенденції розвитку приладів та технологій у прикладанні до об'єктів залізничної інфраструктури.

Практичні заняття курсу передбачають виконання проектів з проектування комп'ютерних систем і мереж для потреб залізниці (групи від 2х до 3 осіб) та презентацію власних проектів в кінці курсу.

Комп'ютерні системи та мережі/ схема курсу

Поміркуй	Лекції	Виконай
	Запрошені лектори	
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Обговорення в аудиторії	
	Групові завдання	
	Експерсії	
	Індивідуальні консультації	
	Онлайн форум	
	Іспит	

Виконання завдання супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формує у студента інформаційну та комунікативну компетентності.

Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету, включаючи навчальний план, лекційні матеріали, презентації, завдання та правила оцінювання курсу)

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «дистанційне навчання» поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати підчас підготовки для обговорення в аудиторії. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступної лекції. Підчас обговорення ми запропонуємо вам критично поміркувати над тим, як використовуються методів та принципів будовання комп'ютерних систем в Україні та світі та як пристосувати альтернативні та суперсучасні комп'ютерні системи. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що ви думаєте!

Приклади питань для обговорення доступні на слайдах відповідних презентацій. Ось деякі з них:

- 1 Організація паралельних обчислень для систем с розподіленою пам'яттю.
- 2 Організація пам'яті в комп'ютерних системах.
- 3 Організація вводу та виводу в комп'ютерних системах.
- 4 Контроль в комп'ютерних системах.
- 5 Надійність комп'ютерних систем.
- 6 Експлуатація комп'ютерних систем.
- 7 Діагностика комп'ютерних систем.
- 8 Комп'ютерні мережі

№	Тематичні критерії (теми курсу)
Семестр 1 «Комп'ютерні мережі»	
Модуль №1	
1.1	Огляд і архітектура обчислювальних мереж
1.2	Семирівнева модель OSI
1.3	Стандарти і стеки протоколів
1.4	Топологія обчислювальної мережі і методи доступу
Модуль №2	
2.1	Локальні обчислювальні мережі (ЛОМ) і компоненти ЛОМ
2.2	Фізичне середовище передачі даних
2.3	Мережеві операційні системи
2.4	Вимоги, що пред'являються до мереж
2.5	Мережеве устаткування
Семестр 2 «Комп'ютерні системи»	
Модуль №1	
1.1	Призначення та цілі використання, класифікація комп'ютерних систем
1.2	Структури та архітектури паралельних комп'ютерних систем, збудованих на основі числа потоків команд и даних
1.3	Паралельні комп'ютерні систем з загальною та розподіленою пам'яттю
Модуль №2	
2.1	Паралельні комп'ютерні системи з розподіленою пам'яттю. Розподілені комп'ютерні системи
2.2	Топології паралельних та розподілених комп'ютерних систем
2.3	Організація обчислень в комп'ютерних системах

Міждисциплінарні зв'язки

Дисципліна «Комп'ютерні системи та мережі» базується на знаннях, отриманих при вивченні електротехніки, електроніки. У свою чергу цей курс використовується при вивченні дисциплін: теорія та проектування комп'ютерних систем, технології та автоматизація проектування пристроїв і комп'ютерних системах, архітектура та програмування промислових систем управління, системи автоматизації проектування пристроїв і систем автоматики, системи автоматизації проектування пристроїв і систем автоматики.

Лекції, практичні заняття та лабораторних работ

Список основних лекцій курсу наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

Тиж-день	Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Теми практичних занять та лабораторних робіт
Семестр 1				
1	2	Тема 1. Огляд і архітектура обчислювальних мереж	2	ЛР-1. Дослідження принципів роботи з операційною системою мережевого обладнання у спеціалізованому програмному середовищі моделювання.
2-4	5	Тема 2. Семирівнева модель OSI	2	ЛР-1. Дослідження принципів конфігурування комутаторів та кінцевого обладнання у спеціалізованому програмному середовищі моделювання.
5-6	4	Тема 3. Стандарти і стеки протоколів	2	ЛР-2. Дослідження принципів конфігурування маршрутизаторів у спеціалізованому програмному середовищі моделювання
7-8	3	Тема 4. Топологія обчислювальної мережі і методи доступу	2	ЛР-2. Дослідження структур кадрів Ethernet та пакетів мережевих протоколів (IP, TCP, UDP) за допомогою аналізатора протоколів.
			2	ЛР-3. Дослідження принципів реалізації веб-служби у спеціалізованому програмному середовищі моделювання
			4	ЛР-3,4 Дослідження структури повідомлень протоколу HTTP за допомогою аналізатора протоколів
			2	ЛР-4. Дослідження принципів реалізації служби доменних імен у спеціалізованому програмному середовищі моделювання
Модульний контроль №1				
9-10	3	Тема 7. Локальні обчислювальні мережі (ЛОМ) і компоненти ЛОМ.	2	ЛР-5. Дослідження структури повідомлень протоколу DNS за допомогою аналізатора протоколів
11	3	Тема 8. Фізичне середовище передачі даних	2	ЛР-5. Дослідження принципів реалізації служби електронної пошти у спеціалізованому програмному середовищі моделювання
12-13	3	Тема 9. Мережеві операційні системи	2	ЛР-6. Дослідження структури повідомлень протоколів електронної пошти за допомогою аналізатора протоколів
14	3	Тема 10. Вимоги, що пред'являються до мереж	2	ЛР-6 Дослідження принципів побудови файлової служби у спеціалізованому програмному середовищі моделювання
15	3	Тема 11. Мережеве устаткування	2	ЛР-7. Дослідження структури повідомлень протоколів передавання файлів за допомогою аналізатора протоколів
			2	ЛР-7-8. . Розробка комп'ютерної мережі
			2	ЛР-8. Дослідження локальних комп'ютерних мереж
Модульний контроль №2				
Іспит с дисципліни				

Тиж-день	Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Теми практичних занять та лабораторних робіт
Семестр 2				
1	2	Тема 1. Призначення і цілі користування комп'ютерних систем (КС).	2	ЛР-1. Дослідження методів, які підвищують продуктивність комп'ютерних систем
2	3	Тема 2. Класифікація комп'ютерних систем (КС).	2	ПР-1. Розробка структурної схеми системи управління.
3	2	Тема 3. Паралельні комп'ютерні системи. Архітектура КС на базі SISD.	2	ЛР-2. Дослідження ідеї паралельної обробки даних на прикладі КС на базі SISD та SIMD
4	2	Тема 4. Структура КС на базі SISD. Архітектура та структура КС на базі SIMD.	2	ПР-2. Розробка структурної схеми пульта управління до організації людино-машинного інтерфейсу.
5	2	Тема 5. Архітектура та структура КС на базі MISD. Архітектура та структура КС на базі MIMD.	2	ЛР-3. Дослідження ідеї паралельної обробки даних на прикладі КС на базі MISD та MIMD
6,7	4	Тема 6. Паралельні векторні системи (PVP). Симетричні мультипроцесорні системи (SMP). Масивно-паралельні системи (MPP)	4	ПР-3,4 Розробка структурної схеми комп'ютерної системи. Розробка структурних схем гальванічної розв'язки.
			2	ЛР-4. Дослідження розподільних систем на прикладі кластерних і функціонально-розподілених систем
Модульний контроль №1				
9	2	Тема 7. Системи з неоднорідним доступом к пам'яті (NUMO). Класифікація розподілених систем.	2	ЛР-5. Дослідження топологій паралельних та розподілених КС (ПРКС), а також топології систем SMP
10	2	Тема 8. Кластерні системи. Функціонально-розподілені системи.	2	ПР-5. Розробка загальних принципів будування схем по управлінню та контролю
11	3	Тема 9. Системи телеобробки даних. Способи організації зв'язку до топології паралельних та розподільних КС (ПРКС).	2	ЛР-6. Дослідження топологій систем MPP та систем телеобробки даних
12	2	Тема 10. Топології ПРКС. Топології систем SMP. Топології систем MPP. Топологія систем телеобробки.	2	ПР-6. Розробка принципових схем підключення об'єктів управління та об'єктів контролю к модулям виводу та модулям вводу
13-14	3	Тема 11. Організація обчислювань в КС. Режими обчислювань та їх вплив на характеристики КС. Мультипрограмування, оперативна та пакетна обробка даних, обробка в реальному масштабі часу.	2	ЛР-7. Дослідження паралелізму незалежних гілок на прикладі ярусно-паралельної форми програми
15	3	Тема 12. Режим телеобробки даних. Способи організації обчислювань. Ярусно-паралельна форма програми. Конвеєрна обробка. Конвеєр арифметичних операцій. Конвеєр виконання команд	2	ПР-7. Складання таблиць для визначення та розрахунку кількості модулів вводу та модулів виводу. Вибір модулів структурної схеми комп'ютерної системи. Розробка архітектури комп'ютерної системи
Модульний контроль №2				
Іспит с дисципліни				

Програмні результати навчання

Знання

N4. Знати та розуміти вплив технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті

Уміння

N6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей

N8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.

N9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

N16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення

Автономія і відповідальність

N22. Вміти застосовувати набуті знання та уміння для вирішення проблем розвитку швидкісного залізничного транспорту, підвищення його безпечності та конкурентоспроможності

Додаткові програмні результати навчання (за Освітньою програмою)

N24. Вміти забезпечувати апаратну та програмну підтримку системних інновацій залізничної галузі на основі концептуальних положень відомчих та міжнародних регулюючих документів в частині транспорту

Правила оцінювання

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C

ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Завдання на самостійну роботу:

- студентам пропонується обрати один з варіантів тем для створення власного проекту, наведених у пункті приклади питань для обговорення доступних на слайдах відповідних презентацій цього силабусу, впродовж семестру. За вчасне та вірне виконання завдання нараховується **8 балів до поточного модульного контролю**. За невиконане завдання бали не нараховуються. Перебіг поточного виконання завдання та питання для обговорення надсилаються на e-mail викладача або перевіряються ним особисто;

- студенти мають прорецензувати одну роботу іншого студента або групи впродовж семестру на онлайн форумі (дати гіперссилку на форум, якщо такий передбачений) або очно та висловити свої критичні зауваження на практичних заняттях.

Відвідування лекцій

Бали за цю складову нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% лекційних занять у модулі без поважних причин. За активну роботу на лекції нараховується 1 бал. **Максимальна сума становить 8 балів** (у модулі).

Практичні заняття

Оцінюються за відвідуваннями, ступенем залученості та стислою презентацією виконаного завдання. Ступінь залученості визначається участю у роботі дискусійного клубу з питань проектування комп'ютерних систем та мереж.

Студентам на практичних заняттях пропонується виконати завдання, в вигляді частин системи управління, за індивідуальним завданням вимог проектування, впродовж семестру. За вчасне та частково вірне виконання – від 1 до 5 балів. За невиконане завдання бали не нараховуються. Необхідний обсяг виконання завдання складає 50% на перший модульний контроль і 100% на другий модульний контроль. Перебіг поточного виконання завдання та питання для обговорення надсилаються на e-mail викладача або перевіряються ним особисто. **Максимальна сума становить 24 балів**.

Лабораторні заняття

Оцінюються за підготовкою та виконанням лабораторної роботи з отриманням та обробкою результатів експерименту й формулюванням висновків, ступенем залучення та стислої презентації отриманих результатів та висновків. **Максимальна сума становить 20 балів.**

Пропущені лабораторні роботи можливо виконати в модульний тиждень за окремим графіком (після проведення тестування).

Модульне тестування

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (25 питань в тесті). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

Іспит

Студент отримує залік за результатами модульного 1-го та 2-го контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає заліковий бал. Якщо студент отримав одну з таких оцінок ECTS Fx, D, B і не погоджується із запропонованими балами він може підвищити, відповівши на питання залікового білету.

Команда викладачів:

Клименко Любов Анатоліївна - лектор, доцент кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем. Отримала ступінь канд.техн.наук за спеціальністю 05.12.02 телекомунікаційні системи та управління ними у 1999 році в УкрДАЗТ.

Контакти: +38 (057) 730-10-62, e-mail: klumenko@kart.edu.ua

<http://kart.edu.ua/kafedra-ckc-ua/kolectuv-kafedru-sks-ua/klumenko-la-ua>

Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням:

<http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з

іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

Інтеграція студентів із обмеженими можливостями

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>