

Український державний університет залізничного транспорту

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

протокол № 13 від 01.07.2024 р.

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

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ЗБОРУ ТА ОБРОБКИ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

2024-2025 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:

Лектор:

Клименко Любов Анатоліївна (кандидат технічних наук, доцент),

Контакти: +38 (098) 394-11-48, e-mail: klumenko@kart.edu.ua, klymenko.liubov73@gmail.com

Асистенти лектора:

Клименко Любов Анатоліївна (кандидат технічних наук, доцент),

Контакти: +38 (098) 394-11-48, e-mail: klumenko@kart.edu.ua, klymenko.liubov73@gmail.com

Години прийому та консультацій: 11.00 вівторок

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

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

Викладання навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи збору та обробки технологічної інформації» є систематизований виклад принципів побудови структур, архітектури та топології паралельних та розподілених комп'ютерних систем, організації обчислень в комп'ютерних системах. 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, здобувачі вищої освіти не тільки зрозуміють ефективність використання паралельних та розподілених комп'ютерних систем, а також організацію обчислювань та експлуатаційні характеристики для будівництва систем 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 здобувачів вищої освіти:

Спеціальні (фахові) компетенції

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

P4. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в комп'ютерних системах та мережах, особливо для систем критичного призначення, з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.

P5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків тощо.

P6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

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

P9. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.

P10. Здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації.

Чому ви маєте обрати цей курс?

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

Від здобувачів вищої освіти 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.

Перша частина курсу присвячена призначенню та цілям використання, класифікації комп'ютерних систем, структурам та архітектурам паралельних комп'ютерних систем, 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.

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

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 консультувати здобувачів вищої освіти.

Приходьте до нас на здобування вищої освіти, 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 дає здобувачам вищої освіти глибоке розуміння кожного метода, організацію обчислювань, принципу побудови структури, архітектури, топології паралельних та розподілених комп'ютерних систем, переваг та недоліків комп'ютерних систем збору та обробки технологічної інформації - 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.

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

Комп'ютерні системи збору та обробки технологічної інформації / схема курсу

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

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

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

Виконання завдання супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формує у здобувача вищої освіти 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 здобування вищої освіти» поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати під час підготовки для обговорення в аудиторії. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступної лекції. Під час обговорення ми запропонуємо вам критично поміркувати над тим, як використовуються методів та принципів будування 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.

Теми курсу



№	Тематичні критерії (теми дисципліни)
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 збору та обробки технологічної інформації» 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 робіт

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
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	3	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 (NUMA). 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	2	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

Тиж-день	Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Теми практичних занять та лабораторних робіт
12	2	Тема 10. Топології ПРКС. Топології систем SMP. Топології систем ММР. Топологія систем телеобробки.	2	ПР-6. Розробка принципів схем підключення об'єктів управління та об'єктів контролю к модулям виводу та модулям вводу
13	2	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
14	2	Тема 12. Режим телеобробки даних. Способи організації обчислювань. Ярусно-паралельна форма програми.	2	ПР-7. Складання таблиць для визначення та розрахунку кількості модулів вводу та модулів виводу
15	2	Тема 13. Конвеєрна обробка. Конвеєр арифметичних операцій. Конвеєр виконання команд	2	ЛР-8. Дослідження конвеєрної обробки даних на прикладі конвеєра арифметичних операцій та конвеєра виконання команд
			2	ПР-8. Вибір модулів структурної схеми комп'ютерної системи. Розробка архітектури комп'ютерної системи
Модульний контроль №2				
Залік с дисципліни				

Програмні результати здобування вищої освіти

Знання

- N3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.
- N4. Знати та розуміти вплив технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.
- N5. Мати знання основ економіки та управління проектами.

Уміння

- N7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.
- 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.
- N11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

Додаткові програмні результати здобування вищої освіти (за Освітньою програмою)

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

N23. Вміти розробляти, проектувати та здійснювати технічне обслуговування комп'ютерних систем залізничної автоматики та інших систем критичного призначення у споріднених галузях.

Правила оцінювання

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) здобувача вищої освіти, 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:

- здобувачам вищої освіти 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;

- здобувачі вищої освіти мають прорецензувати одну роботу іншого здобувача вищої освіти 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 здобувач вищої освіти 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 збору та обробки технологічної інформації.

Здобувачам вищої освіти 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.**

Залік

Здобувач вищої освіти отримує залік за результатами модульного 1-го та 2-го контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач вищої освіти становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає заліковий бал. Якщо здобувач вищої освіти 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 (кандидат технічних наук, доцент) - 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. Напрямки наукової діяльності: комп'ютерні системи та компоненти, проектування комп'ютерних систем.

Контакти: +38 (098) 394-11-48,

e-mail: klumenko@kart.edu.ua, klymenko.liubov73@gmail.com

<http://kart.edu.ua/staff/klimenko-ljubov-anatoliivna>

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 здобувачі вищої освіти можуть консультуватися з викладачами та з іншими здобувачами вищої освіти, 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 здобувачами вищої освіти над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

Інтеграція здобувачів вищої освіти 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 здобувачів вищої освіти із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного здобування вищої освіти на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

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