

Силабус курсу:

**ПАРАЛЕЛЬНІ ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ ТА
СЕРЕДОВИЩА**



Ступінь вищої освіти: магістр

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Рік підготовки: 2

Семестр викладання; 3

Кількість кредитів ЄКТС: 6.5

Мова викладання: українська

Вид семестрового контролю: іспит

Автор курсу та лектор:

к.т.н., доц., Недзельський Дмитро Олександрович
доцент кафедри комп'ютерних наук та інженерії
nedzelsky@snu.edu.ua +38-067-498-40-54 412А НК, за розкладом

Анотація навчального курсу

Цілі вивчення курсу:

розвиток інженерного мислення на засадах вивчення принципів побудови та основ функціонування паралельних комп'ютерів, забезпечення майбутнім спеціалістам достатнього рівня знань з використання паралельних комп'ютерів та розробки паралельних програм.

Курс може бути корисним здобувачам вищої освіти спеціальностей 123 «Комп'ютерна інженерія», а також здобувачам вищої освіти інших спеціальностей, майбутня професійна діяльність яких пов'язана з використанням паралельних комп'ютерів та їх систем

Результати навчання:

В результаті вивчення дисципліни студент буде:

знати:

актуальні проблеми теорії побудови паралельних комп'ютерних систем; основні терміни та визначення;

принципи побудови та функціонування паралельних комп'ютерних систем з спільною та розподіленою оперативною пам'яттю;

принципи розробки паралельних програм для паралельних комп'ютерних систем з спільною та розподіленою оперативною пам'яттю;

принципи побудови та використання прискорювачів обчислень;

вміти:

визначати тип паралельної системи для вирішення конкретних задач;

розробляти паралельні програми для паралельних комп'ютерних систем з спільною оперативною пам'яттю.

Передумови до початку вивчення:

Базові знання з функціонування комп'ютерів та операційних систем

Мета курсу (набуті компетентності)

Внаслідок вивчення даного навчального курсу здобувач вищої освіти набуде наступних компетентностей:

Здатність

орієнтуватися в різних структурах паралельних комп'ютерних систем;
спілкуватися з спеціалістами по різних питанням структур та програмування паралельних комп'ютерних систем.

самостійно вибирати паралельні комп'ютерні систем при вирішенні конкретних задач та нести відповідальність за прийняті рішення.

Знати:

архітектурні та структурні особливості паралельних комп'ютерних системи різних класів;
засоби розробки паралельних програм.

Вміти:

розробляти паралельні програми для комп'ютерних систем з спільною оперативною пам'яттю.

Структура курсу

Вид заняття	Короткий зміст навчальних занять, тематика індивідуальних та/або групових завдань
Лекція 1	Тема 1. Що таке паралельні обчислювальні системи? Стислий зміст. Що таке паралельні обчислювальні системи? Великі задачі та великі обчислювальні системи. Приклади використання паралельних систем. Класифікації паралельних обчислювальних систем.
Лекція 2	Тема 2. Методи підвищення продуктивності обчислювальних систем Стислий зміст. Підвищення частоти. Структурні методи: конвеєризація, суперскалярність, спеціалізовані функціональні пристрої, передбачення переходів, позачергове виконання команд. Фізична багатоядерність. Віртуальна багатоядерність.
Лабораторна робота 1	Тема 8. Особливості паралельного програмування. Розробка да дослідження паралельної програми «Множення матриць» для багатоядерних систем з спільною оперативною пам'яттю
Лекція 3	Тема 3. Багатоядерні системи з спільною оперативною пам'яттю Стислий зміст. Структура системи. Класифікація багатопроцесорних систем. Топології зв'язків. Забезпечення когерентності даних.
Лабораторна робота 2	Тема 8. Особливості паралельного програмування. Розробка да дослідження паралельної програми «Рішення диференційних рівнянь з окремими похідними» для багатоядерних систем з спільною оперативною пам'яттю

Лекція 4	Тема 3. Багатоядерні системи з спільною оперативною пам'яттю Стислий зміст. Особливості структури сучасних процесорів для багатопроцесорних систем. Структури 2, 4, 8-ми сокетних систем з безпосередніми зв'язками. Організація пам'яті. Міжпроцесорні інтерфейси. Ефективність та розширюваність багатопроцесорних систем.
Лабораторна робота 3	Тема 8. Особливості паралельного програмування. Розробка да дослідження паралельної програми »Рішення СЛАР методом Гауса» для багатоядерних систем з спільною оперативною пам'яттю
Лекція 5	Тема 4. Сервери. Стислий зміст. Основні області застосування серверів. Вимоги до серверів. Основні компоненти і підсистеми сучасних серверів. Віртуалізація серверів.
Лабораторна робота 4	Тема 3. Дослідження ефективності багатоядерних однопроцесорних систем
Лекція 6	Тема 5. Системи з прискорювачами. Стислий зміст. Програмна платформа CUDA. Модель пам'яті. Основи створення програм в технології CUDA. Основні принципи ефективного використання прискорювачів CUDA.
Лекція 7	Тема 7. Кластери . Стислий зміст. Структура кластера. Структура обчислювального вузла. Топологія зв'язків. Особливості масово паралельних систем.
Лекція 8	Тема 8. Особливості паралельного програмування. Стислий зміст. Складності паралельного програмування в порівнянні з послідовним програмуванням. Процеси та потоки. Основи технології програмування OpenMP. Основи технології програмування MPI.
Лекція 9	Тема 9. Основні тенденції розвитку суперкомп'ютерів.. Стислий зміст. Перелік TOP500. Основні тенденції розвитку кластерних систем. Енергоспоживання кластерів.
Лекція 10	Тема 9. Основні тенденції розвитку суперкомп'ютерів. Стислий зміст. Традиційний та інноваційний шляхи. Використання прискорювачів. Спеціалізовані мережі.
Лабораторна робота 5	Підсумкове заняття.
Підсумковий контроль	Іспит

Рекомендована література

1. Посібник «Паралельні обчислювальні системи». / Укл. Недзельський Д.О. – Северодонецьк: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2021. с.195. Електронна форма

Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки щодо виконання контрольної роботи з дисципліни «Паралельні обчислювальні системи». Укл. Недзельський Д.О. – Северодонецьк: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2021, с.8. Електронна форма.

2. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Паралельні обчислювальні системи». «. / Укл. Недзельський Д.О. – СНУ ім. В. Даля: 2021. 40 с. Електронне видання.

Оцінювання курсу

За повністю виконані завдання студент може отримати визначену кількість балів:

Інструменти і завдання	Кількість балів
Участь в обговоренні	20
Індивідуальні завдання	30
Екзамен	50
Разом	100

Шкала оцінювання студентів

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90–100	A	відмінно
82–89	B	добре
74–81	C	
64–73	D	задовільно
60–63	E	
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Плагіат та академічна доброчесність:

Списування є забороненим. Ід час виконання завдань студент має дотримуватись політики академічної доброчесності. Запозичення мають бути оформлені відповідними посиланнями.

Завдання і заняття:

Всі завдання, передбачені програмою курсу мають бути виконані своєчасно і оцінені в спосіб, зазначений вище.

Аудиторні заняття мають відвідуватись регулярно. Пропущені заняття (з будь-яких причин) мають бути відпрацьовані з отриманням відповідної оцінки не пізніше останнього тижня поточного семестру. В разі поважної причини (хвороба, академічна мобільність тощо) терміни можуть бути збільшені за письмовим дозволом декана.

Поведінка в аудиторії:

На заняття студенти вчасно приходять до аудиторії відповідно до діючого розкладу та обов'язково мають дотримуватися вимог техніки безпеки.

Під час занять студенти:

- не вживають їжу та жувальну гумку;
- не залишають аудиторію без дозволу викладача;
- не заважають викладачу проводити заняття.

Під час контролю знань студенти:

- є підготовленими відповідно до вимог даного курсу;
- розраховують тільки на власні знання (не шукають інші джерела інформації або «допомоги» інших осіб);
- не заважають іншим;
- виконують усі вимоги викладачів щодо контролю знань.