



ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПАРАЛЕЛЬНІ ТА РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ

першого рівня вищої освіти

м. Кропивницький

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Паралельні та розподілені обчислення
Викладач	Минайленко Роман Миколайович, кандидат технічних наук, доцент, https://kbpz.kntu.kr.ua/kafedra/mynailenko-roman-mykolaiovych?view https://orcid.org/0000-0002-3783-0476 , https://scholar.google.com.ua/citations?user=MCBoV6MAAAAJ&hl=uk
Контактний телефон	службовий: (0522)390-449 – робочі дні з 8 ³⁰ до 14 ²⁰
E-mail:	aron70@ukr.net
Консультації	Очні консультації згідно розкладу консультацій Середа з 14 ²⁰ до 15 ⁴⁰ Онлайн консультації онлайн – е-листування, у месенджері (Facebook-Messenger)

2. Анотація дисципліни

Курс «Паралельні та розподілені обчислення» призначений для набуття теоретичних і практичних знань в області паралельних та розподілених обчислень, оволодіння концепціями сучасного програмування в рамках парадигм паралельного та розподіленого програмування. Основу вивчення курсу складають підходи до програмування в багатопотокових системах, розподілених системах, системах синхронних паралельних розрахунків, розглядаються проблеми сумісної роботи процесів паралельної програми та їх синхронізації. Реалізація синхронних або асинхронних паралельних процесів з використанням бібліотек MPI / OpenMP, стандартними засобами мов програмування C++, Java для розподілених обчислень.

3. Мета і завдання дисципліни

Метою викладання дисципліни «Паралельні та розподілені обчислення» є вивчення теоретичних основ та практичних аспектів використання паралельних обчислювальних систем для вирішення складних прикладних задач, оволодіння концепціями сучасного програмування в рамках парадигм паралельного та розподіленого програмування.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є:

- здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для оволодіння концепціями паралельних та розподілених обчислень.
- здатність створювати програмне забезпечення для паралельних та розподілених обчислень.

4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням мультимедійних презентацій, у поєднанні з лабораторними заняттями.

Формат очний (Face to face)

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

5. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Паралельні та розподілені обчислення» студент буде:

Знати:

- Наукові положення, що лежать в основі паралельних та розподілених обчислень, концепції сучасного програмування
- Мати навички створення та відлагодження паралельних та розподілених програм. Володіти методами і засобами програмного забезпечення для паралельних і розподілених комп'ютерних систем.

Вміти:

- Застосовувати знання для розв'язування технічних задач спеціальності, а саме керувати процесами, реалізовувати взаємодію процесів, моделювати паралельні обчислення, створювати та налагоджувати паралельні та розподілені програми, здійснювати побудову паралельного алгоритму і виконувати його аналіз, створювати програми із застосуванням процесів (потоків).
- Розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів паралельних та розподілених обчислень, використовуючи моделі організації паралельних обчислень, основні мови паралельного програмування, бібліотечні функції для паралельного програмування, засоби оптимізації обміну даними між паралельно-виконуваними програмами, засоби опису, взаємодії, синхронізації та взаємного виключення паралельних процесів. Реалізовувати синхронні або асинхронні паралельні процеси з використанням бібліотек MPI / OpenMP, стандартними засобами мов програмування C++, Java для розподілених обчислень.

Набувати навичок комунікації:

- Спілкуватись усно та письмово з професійних питань українською мовою.
- Використовувати інформаційні технології та для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях

Набувати навичок автономії і відповідальності:

- Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

6. Обсяг дисципліни

Ознака дисципліни, вид заняття	Кількість годин
Кількість кредитів / годин	4/120
Кількість змістових модулів	2
Нормативна / вибіркова	вибіркова
Вид підсумкового контролю : залік	

7. 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 аспіранти відвідають лекції і практичні 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.

8. Програма навчальної дисципліни.

Тема 1 *Технології побудови розподілених об'єктних систем*

1.1 Розподілені об'єктні технології в інформаційних системах. Технології RMI, CORBA, DCOM

1.2 Технологія CORBA

1.3 Технологія DCOM

Тема 2 *Переваги та недоліки використання технологій RMI, CORBA, DCOM*

2.1 Порівняння архітектур.

2.2 Можливі області застосування.

2.3 Вибір критеріїв.

Тема 3 *Паралельні обчислювальні системи та паралельні обчислення.*

Побудова паралельних обчислювальних систем, аналіз і моделювання паралельних обчислень.

Класифікація обчислювальних систем

Тема 4 *Моделювання і аналіз паралельних обчислень*

Моделі обчислень

Показники ефективності паралельного алгоритму.

Тема 5 *Оцінка максимально досяжного паралелізму*

Аналіз масштабованості паралельних обчислень

. Оцінка комунікаційної трудомісткості паралельних алгоритмів

Тема 6 *Принципи розробки паралельних методів*

Моделювання паралельних програм.

Етапи розробки паралельних алгоритмів

Виділення інформаційних залежностей

Тема 7 *Паралельне програмування на основі MPI*

7.1. MPI: основні поняття та означення

Поняття паралельної програми

Операції передачі даних

Поняття комунікаторів

Тема 8 *Вступ до розробки паралельних програм з використанням MPI*

Перша паралельна програма з використанням MPI.

Визначення тривалості виконання MPI - програми.

Тема 9 *Початкове знайомство з колективними операціями передачі даних.*

Передача даних від одного процесу всім процесам системи.

Передача даних від всіх процесів одному процесу. Операція редукції.

Аварійне завершення паралельної програми

Тема 10 *Управління групами процесів і комунікаторами.*

Управління групами.

Управління комунікаторами

Топології

Додаткові можливості стандарту MPI - 2.

9. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

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

Форма підсумкового контролю: залік.

Контроль знань і умінь (поточний і підсумковий) з дисципліни « Паралельні та розподілені обчислення » здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100-бальною шкалою. Він складається з рейтингу навчальної роботи (засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи, виконання лабораторних завдань), для оцінювання якої призначається максимальна оцінка 100 балів.

10. Рекомендована література

1. Малашонок Г. І., Сідько А. А. Паралельні обчислення на розподіленій пам'яті: OpenMPI, Java, Math Partner : підручник. – Київ : НаУКМА, 2020. – 266 с.
2. Паралельні та розподілені обчислення: навчальний посібник для вищих закладів освіти / К.Т. Кузьма, О.В. Мельник. – Миколаїв: ФОП Швець В.М., 2020. – 172 с.
3. Ashwin Pajankar. Raspberry Pi Supercomputing and Scientific Programming. – Nashik, Maharashtra, India, 2017. – 170 p.
4. Семеренко, В. П. Технології паралельних обчислень : навчальний посібник / Семеренко В. П. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 104 с.
5. Gropp, William. Using MPI : portable parallel programming with the Message-Passing Interface / William Gropp, Ewing Lusk, and Anthony Skjellum. Third edition. – Massachusetts Institute of Technology, 2014. – 330 с.
6. Минайленко Р.М Паралельні та розподілені обчислення: навчальний посібник / М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. - Кропивницький : ЦНТУ, 2021. - 153 с. <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/10630>
7. Паралельні та розподілені обчислення: методичні рекомендації для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальністю 123 “Комп’ютерна інженерія”/ уклад. Минайленко Р.М. — Кропивницький: ЦНТУ, 2024. — 48 с.