



ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
ІНСТИТУТ УПРАВЛІННЯ, ТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРАВА
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ І ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ



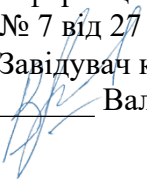
СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПАРАЛЕЛЬНІ ТА РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ

Затверджено:

Протокол засідання кафедри
інформаційних технологій
№ 7 від 27 січня 2025 р.

Завідувач кафедри ІТ

 Валерій ЗАВГОРОДНІЙ

| | | |
|--|---|--|
| Викладач | МУХІН Вадим Євгенійович Доктор технічних наук, професор |  |
| Посилання на профіль викладача на сайті ДУІТ | МУХІН Вадим Євгенійович | |
| E-mail | v.mukhin@kpi.ua | |
| Факультет, Кафедра | Факультет Управління і технологій / Кафедра інформаційних технологій м. Київ, вул. Івана Огієнка, 19, каб. 601a | |
| Консультації | м. Київ, вул. Івана Огієнка, 19, каб. 601a | |
| | | |
| Офіційна назва освітньої програми | Інженерія програмного забезпечення | |
| Рівень вищої освіти | другий (магістерський) | |
| Галузь знань, спеціальність | 12 «Інформаційні технології» 121 «Інженерія програмного забезпечення» | |
| Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова) | Цикл дисциплін професійної підготовки, вибіркова | |
| Курс/ Семестр викладання | 1 курс / 2 семестр | |
| Обсяг дисципліни | 135 годин | |
| Види та кількість аудиторних занять, денна/ заочна | Лекції – 20, Практичні – 26 / Лекції – 4, Практичні – 8 | |
| Форма контролю | Залік | |
| Локація та матеріально-технічне забезпечення | Аудиторія згідно з розкладом. Мультимедійний проектор, мережа Internet. | |
| Мова викладання | Українська | |
| | | |
| Мета вивчення дисципліни | освоєння базових знань з організації паралельних обчислювальних систем, а також основних технологій організації паралельних обчислень на багатопроцесорних обчислювальних комплексах із розподіленою чи загальною оперативною пам'яттю. | |

| | |
|------------------------------------|--|
| Загальні компетентності | ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. |
| Спеціальні (фахові) компетентності | <p>СК02. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або прикладні проекти у сфері інженерії програмного забезпечення.</p> <p>СК03. Здатність проектувати архітектуру програмного забезпечення, моделювати процеси функціонування окремих підсистем і модулів.</p> <p>СК04. Здатність розвивати і реалізовувати нові конкурентоспроможні ідеї в інженерії програмного забезпечення.</p> <p>СК05. Здатність розробляти, аналізувати та застосовувати специфікації, стандарти, правила і рекомендації в сфері інженерії програмного забезпечення.</p> <p>СК06. Здатність ефективно керувати фінансовими, людськими, технічними та іншими проектними ресурсами у сфері інженерії програмного забезпечення.</p> <p>СК07. Здатність критично осмислювати проблеми у галузі інформаційних технологій та на межі галузей знань, інтегрувати відповідні знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах.</p> <p>СК09. Здатність забезпечувати якість програмного забезпечення.</p> |
| Програмні результати навчання | <p>РН02. Оцінювати і вибирати ефективні методи і моделі розроблення, впровадження, супроводу програмного забезпечення та управління відповідними процесами на всіх етапах життєвого циклу.</p> <p>РН06. Розробляти і оцінювати стратегії проектування програмних засобів; обґрунтовувати, аналізувати і оцінювати варіанти проектних рішень з точки зору якості кінцевого програмного продукту, ресурсних обмежень та інших факторів.</p> <p>РН 07. Аналізувати, оцінювати і застосовувати на системному рівні сучасні програмні та апаратні платформи для розв'язання складних задач інженерії програмного забезпечення.</p> |

ЧИМ ВАЖЛИВИЙ КУРС:

Курс дозволяє підготувати висококваліфікованих фахівців, які володіють основними поняттями теорії паралельних обчислювальних систем, термінами паралельних обчислювальних систем, структурою та властивостями паралельних обчислювальних систем, методами створення паралельних обчислювальних систем, етапами проектування паралельних обчислювальних систем, програмними засобами реалізації паралельних обчислювальних систем, способами підвищення ефективності паралельних обчислювальних систем.

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

Змістовий модуль 1. Подання знань про паралельні обчислювальні системи. Розподілені обчислення. Кластерні системи. Паралельне програмування.

Тема 1. ОСНОВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ВИСОКОВИРОБНИЧИХ КОМП'ЮТЕРІВ

Тема 2. ОДНОПРОЦЕСОРНА ОПТИМІЗАЦІЯ АЛГОРИТМІВ

Тема 3. ОЦІНКИ ПРОДУКТИВНОСТІ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

Тема 4. КЛАСИФІКАЦІЯ БАГАТОПРОЦЕСОРНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

Тема 5. ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ КЛАСТЕРНИХ СИСТЕМ

Тема 6. ПАРАДИГМИ, МОДЕЛІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПАРАЛЕЛЬНОГО ПРОГРАМУВАННЯ
Тема 7. ПАРАЛЕЛЬНЕ ПРОГРАМУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕРФЕЙСУ ПЕРЕДАЧІ ПОВІДОМЛЕНЬ

Тема 8. ПАРАЛЕЛЬНЕ ПРОГРАМУВАННЯ НА СИСТЕМАХ ІЗ ЗАГАЛЬНОЮ ПАМ'ЯТТЮ (OPENMP) ПАРАЛЕЛЬНЕ ПРОГРАМУВАННЯ НА СИСТЕМАХ ЗМІШАНОГО ТИПУ

Тема 9. НАЛАГОДЖЕННЯ, ТРАСУВАННЯ ТА ПРОФІЛЮВАННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ПРОГРАМ ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ПАРАЛЕЛІЗМУ АЛГОРИТМІВ АЛГОРИТМИ МАТРИЧНОЇ АЛГЕБРИ ТА ЇХ РОЗПАРАЛЕЛЮВАННЯ

Практичні заняття курсу передбачають виконання лабораторних робіт

Лабораторна робота №1. Однопроцесорна оптимізація алгоритмів (4 години).

Лабораторна робота №2. Оцінка продуктивності обчислювальних систем (4 години).

Лабораторна робота №3. Проблеми створення кластерних систем (6 годин).

Лабораторна робота №4. Парадигми, моделі та технології паралельного програмування (6 годин).

Лабораторна робота №5. Паралельне програмування за допомогою інтерфейсу передачі повідомлень MPI (6 годин).

ОЦІНЮВАННЯ

Виконання модульних і тематичних контрольних робіт, індивідуальних робіт, самостійне вивчення окремих тем курсу.

Оцінювання навчальних досягнень студентів за усіма видами навчальних робіт проводиться за *поточним* та *підсумковим* контролюми. Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни проводиться у письмовій формі. Контрольні завдання за змістовим модулем включають теоретичні та тестові питання.

Контроль самостійної роботи проводиться:

з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;

з лабораторних занять – шляхом здачі виконаних робіт.

Усі контрольні заходи включено до 100-бальної шкали оцінювання.

Додаткові бали до поточного контролю здобувач освіти може отримати, пройшовши навчальний курс у вигляді неформальної освіти з отриманням сертифікату в межах предмету вивчення дисципліни та пройшовши процедуру визнання згідно [Положення про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті здобувачами вищої освіти ДУІТ.](#)

| ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|---|
| Оцінка в балах | Оцінка за національною шкалою | Оцінка за шкалою ECTS | |
| | | Оцінка | Пояснення |
| 90-100 | Відмінно («зараховано») | A | «Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою. |
| 82-89 | Добре («зараховано») | B | «Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками |
| 75-81 | | C | «Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички |

| | | | |
|-------|-----------------------------------|----|--|
| | | | роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками |
| 64-74 | Задовільно («зараховано») | D | «Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками |
| 60-63 | | E | «Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки |
| 35-59 | Незадовільно («не зараховано») | FX | «Умовно незадовільно» теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки |
| 1-34 | | F | «Безумовно незадовільно» теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки |

ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Методичне забезпечення:

1. Робоча програма навчальної дисципліни.
2. Конспект лекцій.

Електронні ресурси бібліотеки ДУІТ: <https://library.duit.in.ua>.

Список рекомендованої літератури

Базова (основна):

1. Жуков І.А., Корочкін О.В. Паралельні та розподілені обчислення. Навч. посібник. Друге видання. – К.: Корнійчук, 2014. – 284 с.
2. Burns A., Wellings A. Real-Time Systems and Programming Languages. Addison – Wesley, 2001, – 386 p.
3. Корочкін О. Багатоядерне програмування на мові Ада. Гавю посібн. Част. 1. (англ.мовою). - К.:КПІ ім. І.Сікорського, 2018.-226 с.
4. Качко О. Г. Навчальний посібник з дисципліни "Паралельне програмування" для студентів усіх форм навчання напряму 050103 "Програмна інженерія" / О. Г. Качко. – Харків : ХНУРЕ, 2016. – 404 с. – ISBN 978-966-659-213-5. – 18.05
5. Krauss, Kirk J (2018). "Threading for Performance". Develop for Perfor 7. Parallel Programming with MPI. www.cs.usfca.edu

Додаткова:

1. Quinn, M. J. (2004). Parallel Programming in C with MPI and OpenMP. - New York, NY: McGraw-Hill.
2. Grama, A., Gupta, A., Kumar V. (2003, 2nd edn.). Introduction to Parallel Computing. - Harlow, England: Addison-Wesley.

3. Pacheco, P. (1996). Parallel Programming with MPI. - Morgan Kaufmann.
4. Chandra, R., Dagum, L., Kohr, D., Maydan, D., McDonald, J., and Melon, R. (2000). Parallel Programming in OpenMP. Morgan Kaufmann Publishers.
5. Culler, D., Singh, J.P., Gupta, A. (1998) Parallel Computer Architecture: A Hardware/Software Approach. - Morgan Kaufmann

Додаткова інформація

Детальнішу інформацію щодо методів навчання, форм оцінювання, самостійної роботи та повного списку літератури наведено у Робочій програмі навчальної дисципліни.

ПОЛІТИКА ДИСЦИПЛІНИ

Щодо академічної доброчесності

Дотримання академічної доброчесності засновується на ряді положень та принципів академічної доброчесності, що регламентують діяльність здобувачів вищої освіти та викладачів ДУІТ:

[Кодекс академічної доброчесності Державного університету інфраструктури та технологій](#)
[Положення про систему забезпечення академічної доброчесності у Державному університеті та технологій](#)

[Положення про Комісію з академічної доброчесності у ДУІТ та Комісію з етики та управління конфліктами у сфері академічної доброчесності у ДУІТ](#)

Порушення [Кодексу академічної доброчесності ДУІТ](#) є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним.

Списування під час контрольних заходів заборонені.

Усі письмові роботи, виконані в електронному вигляді (реферати), перевіряються на наявність плагіату згідно з [Положенням про порядок перевірки навчальних, кваліфікаційних, науково-методичних наукових та інших робіт на наявність ознак академічного плагіату у ДУІТ](#). У випадках виявлення порушення – реагування відповідно до [Кодексу академічної доброчесності ДУІТ](#).

Щодо відвідування

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, індивідуальний графік) навчання може відбуватися в онлайн (або змішаній) формі за погодженням із деканом факультету.

Неформальна освіта

Можливість зарахування результатів неформальної освіти регламентується «[Положенням про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті здобувачами вищої освіти ДУІТ](#)».

Укладач:

д.т.н., проф., професор каф. ІТ  Вадим МУХІН