



Уманський національний
університет садівництва

Факультет економіки і
підприємництва

Кафедра інформаційних
технологій

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Технології розподільних систем та паралельних обчислень»

Рівень вищої освіти:	<u>перший (бакалаврський)</u>
Спеціальність:	<u>122 «Комп'ютерні науки»</u>
Освітня програма:	<u>Комп'ютерні науки</u>
Рік підготовки:	<u>4-й</u>
Семестр	<u>7-й</u>
Форма навчання:	<u>денна</u>
Кількість кредитів ЄКТС:	<u>5</u>
Мова викладання:	<u>українська</u>
Обов'язкова/вибіркова:	<u>обов'язкова</u>

Лектор курсу	Роман Ігорович Ліщук
Профайл лектора	https://ekis.udau.edu.ua/ua/pro-kafedru/vikladachi-ta-spivrobotniki/lishhuk-roman-igorovich1.html
Контактна інформація лектора (e-mail)	ekis@udau.edu.ua
Сторінка курсу в MOODLE	https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=210

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Мета курсу	формування знань щодо розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерних наук, інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Завдання курсу	ознайомлення студентів з основними принципами проектування паралельних програм, що працюють в системах з загальною та розподіленою пам'яттю та їх застосуванням, набуття компетенцій, навиків на рівні сучасних досягнень у технологіях розподільних систем та паралельних обчислень.
Компетентності	<ul style="list-style-type: none">➤ знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК3);➤ здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями (ЗК6);➤ здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах (СК9);➤ здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій,

	паралельних і розподільних обчислень при розробці й експлуатації розподільних систем паралельної обробки інформації (СК16).
Програмні результати навчання	➤ виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення (ПР17).

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції / практичні (семінарські, лабораторні))	Зміст тем курсу	Завдання	Оцінювання (балів)
Змістовий модуль 1				
Тема 1. Вступ. Принципи паралельного програмування.	2/1	Поняття паралельних обчислень. Необхідність паралельних обчислень. Моделювання паралельних програм. Методика розробки паралельних алгоритмів. Розподіл обчислень на незалежні частини (виділення підзадач). Виділення інформаційних залежностей. Масштабування набору підзадач. Розподіл підзадач між процесорами (процесами).	Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання лабораторних завдань, самостійної роботи, наведених в методичних вказівках або в системі дистанційного навчання Moodle	4
Тема 2. Поняття паралельної, векторної та конвексної обробки даних.	2/1	Класифікація комп'ютерних систем. Векторно-конвексні комп'ютери. Обчислювальні системи з розподіленою пам'яттю (мультимп'ютери). Паралельні комп'ютери із спільною пам'яттю (мультипроцесори). Кластери.		4
Тема 3. Парадигми паралельного програмування. Паралелізм даних. Паралелізм задач.	2/2	Паралелізм за задачами та паралелізм за даними. Апаратний та програмний паралелізм. Паралельне програмно-апаратне забезпечення.		4
Змістовий модуль 2				
Тема 4. Основні елементи архітектури високопродуктивних обчислювальних систем.	2/1	Багатопроцесорна архітектура. Паралельні обчислення в мікропроцесорах.	Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання лабораторних завдань, самостійної роботи, наведених в методичних вказівках або в системі дистанційного навчання Moodle	4
Тема 5. Класифікація паралельних комп'ютерів і систем. Класифікація Фліна. MISD, MIMD, SISD, SIMD – архітектури.	2/1	Класифікації, систематика Фліна. Основні типи систем. Властивості мультимп'ютерних систем та мультимп'ютерів. Комбінування різноманітних архітектур в одній системі та побудова неоднорідних систем.		4
Тема 6. Класифікація Хокні, Фена, Хендлера, Снайдера, Скилликорна.	2/2	Класифікація комп'ютерних систем. Загальні класифікації.		4

Взаємозв'язок класифікацій.				
Змістовий модуль 3				
Тема 7. Вартість роботи. Завантаженість. Пікова та реальна продуктивність.	2/1	Модель обчислень у вигляді графу «операції-операнди». Схема паралельного виконання алгоритму. Оцінка максимальних показників паралелізму. Аналіз масштабованості паралельних обчислень.	Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання лабораторних завдань, самостійної роботи, наведених в методичних вказівках або в системі дистанційного навчання Moodle	4
Тема 8. Прискорення, ефективність.	2/1	Технологія підготовки паралельних прикладних програм. Форми інформаційної взаємодії. Масштабування розробленої обчислювальної схеми паралельних обчислень. Розподіл підзадач між обчислювальними елементами.		4
Тема 9. Формальна модель прискорення алгоритму. Закон Амдала.	2/2	Оцінка ефективності розроблених паралельних методів. Фактори, які впливають на продуктивність. Показники ефективності паралельного алгоритму.		4
Змістовий модуль 4				
Тема 10. Паралельне програмування з застосуванням інтерфейсу передачі повідомлень MPI.	2/1	Введення в MPI. Основні поняття та визначення. Ініціалізація та завершення MPI програм. Визначення кількості та рангу процесів. Передача повідомлень. Базові типи даних MPI. Прийом повідомлень. Визначення часу виконання MPI програми. Початкове знайомство з колективними операціями передачі даних.	Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання лабораторних завдань, самостійної роботи, наведених в методичних вказівках або в системі дистанційного навчання Moodle	4
Тема 11. Обмін повідомленнями в MPI. Двохточковий та колективний обмін.	2/1	Операції передачі даних між двома процесами. Організація неблокуючих та блокуючих обмінів даними між процесами. Колективні операції передачі даних. Узагальнена передача даних від одного процесу всім процесам. Узагальнена передача даних від всіх процесів одному процесу. Загальна передача даних від всіх процесів всім процесам. Похідні типи даних в MPI.		4
Тема 12. Групи та комунікатори.	2/2	Керування групами процесів та комунікаторами. Керування комунікаторами. Віртуальні топології.		4
Змістовий модуль 5				
Тема 13. Множення матриць. Множення матриці на вектор.	2/4	Послідовний алгоритм підсумовування. Каскадна схема підсумовування. Модифікована каскадна схема. Обчислення всіх частинних сум. Множення матриці на вектор. Матричне множення. Організація паралелізму на основі поділу даних.	Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання лабораторних завдань, самостійної роботи, наведених в методичних вказівках або в системі дистанційного навчання Moodle	6
Тема 14. Методи розв'язання систем лінійних рівнянь на паралельних і векторних системах.	2/4	Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.		6
Модульний контроль				10
Підсумковий контроль				30
Всього за курс	28/24			100

ПОЛІТИКИ КУРСУ

Політика оцінювання	В основу рейтингового оцінювання знань закладена 100-бальна шкала оцінювання (максимально можлива сума балів, яку може набрати здобувач за всіма видами контролю знань з дисципліни з урахуванням поточної успішності, самостійної роботи, модульного контролю, підсумкового контролю тощо). Встановлюється, що при вивченні дисципліни до моменту підсумкового контролю (екзамен) здобувач може набрати максимального 70 балів. На підсумковому контролі (екзамен) здобувач може набрати максимального 30 балів, що в сумі і дає 100 балів.
Політика щодо академічної доброчесності	Під час виконання лабораторних та тестових завдань, проведення контрольних заходів студенти повинні дотримуватися правил академічної доброчесності, які визначено Кодексом доброчесності Уманського НУС. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі студента є підставою для її не зарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Кодексу доброчесності Уманського НУС.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба) навчання може відбуватись індивідуально (за погодженням із деканом факультету).

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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	
60-63	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни