



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «Паралельні та розподілені обчислення»

Ступінь вищої освіти – Бакалавр
Спеціальність 123 – КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ
Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»
Рік навчання 3, семестр 6
Форма навчання денна
Кількість кредитів ЄКТС 4
Мова викладання українська



Смолій Віктор Вікторович, к.т.н., доцент

Лектор курсу
Контактна інформація
лектора (e-mail)

Сторінка курсу в eLearn

Кафедра комп'ютерних систем і мереж,
корпус. 15, к. 207, тел. 5278724
e-mail v-smolii@nubip.edu.ua
ЕНК (6 семестр)
<https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=1589>

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Мета курсу: забезпечення сприяння формуванню знань щодо проектування та використання технічних засобів систем високопродуктивної обробки даних на основі принципів паралелізму, підготовки студентів в галузі застосування апаратних засобів та розробки програмного забезпечення систем паралельної обробки даних.

Задачі викладання дисципліни визначають необхідний комплекс знань і вмінь, що отримують студенти під час вивчення дисципліни.

Вивчаються: тенденції розвитку науки та техніки в галузі створення паралельних систем обробки даних; призначення, класифікацію та структуру цих засобів; способи їх організації, методи проектування алгоритмів з паралельної обробки даних, оцінювати їх складність, вибирати та застосовувати інструментальні засоби та мови з паралельної обробки даних, працювати з технічною літературою, довідниками, стандартами, технічною документацією.

Навчальна дисципліна забезпечує формування ряд компетентностей:

Загальні компетентності:

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК6. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

фахових компетентності:

СК5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.

СК6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

СК7. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

СК14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування,

експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент набере певні програмні результати, а саме

ПРН1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПРН2. Знати основи професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності.

ПРН4. Мати знання з новітніх технологій в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи відомі методи.

ПРН7. Вміти застосовувати знання для розв'язування задач аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

ПРН9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПРН10. Вміти розробляти системне і прикладне програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.

ПРН11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

ПРН16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/ лабораторні.)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
7 семестр				
Модуль 1. Паралелізм в комп'ютерних системах.				
Визначення паралелізму та розподіленості обчислень. Принципи та рівні паралелізму. Класифікація паралельних комп'ютерних систем.	2/0	ПРН1. Знати і розуміти наукові і математичні положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж. ПРН2. Знати основи професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності. ПРН4. Мати знання з новітніх технологій в галузі комп'ютерної інженерії. ПРН7. Вміти застосовувати знання для розв'язування задач аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.	1. Підготовка до лабораторної роботи. 2. Виконання лабораторної роботи. 3. Захист звітів з лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи.	
Апаратна, комунікаційна та програмна складові паралельних систем обробки даних. Деталізація ММД за архітектурою пам'яті.	2/1			25
Метрики паралельних обчислень. Динамічні характеристики паралельних алгоритмів. Напрями оцінки використання паралелізму комп'ютерних систем.	2/1			25
Моделі комп'ютерних систем з паралельними та розподіленими обчисленнями. Метрики мережевих з'єднань та топологічні властивості. Статичні і динамічні топології комп'ютерних паралельних систем.	2/1			25
Узгодження паралельних обчислень. Поняття процесу, ресурсу, потоку. Загальні данні, критична секція. Алгоритми взаємовиключення. Синхронізація потоків.	2/1			25
Модуль 2. Паралелізм в системах із загальною пам'яттю.				

Головні положення з паралельного програмування із використанням OpenMP. Директиви і функції OpenMP.	2/2	ПРН6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи відомі методи.	1. Підготовка до лабораторної роботи. 2. Виконання лабораторної роботи. 3. Захист звітів з лабораторної	30
Розпаралелення по задачам із застосуванням OpenMP. Синхронізація в OpenMP.	2/2	ПРН9. Вміти застосовувати знання	3	30
Керування розподілом ітерацій із застосуванням OpenMP. Стратегії вказання на розподілення ітерацій.	2/2	технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності. ПРН10. Вміти розробляти системне і прикладне програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання. ПРН11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії. ПРН16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення. ПРН19. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.	роботи. Виконання самостійної роботи.	40
Модуль 3. Паралелізм в системах із розподіленою пам'яттю.				
Головні положення з паралельного програмування із використанням технології MPI. Типова структура і атрибути повідомлень. Комунікаційні операції MPI. Загальні процедури MPI.	2/2	ПРН6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи відомі методи.	1. Підготовка до лабораторної роботи. 2. Виконання лабораторної роботи. 3. Захист звітів з лабораторної	25
Колективні взаємодії в MPI. Головні функції колективних операцій із розсилки та збирання даних. Редукційні функції.	2/2	ПРН9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та	3. Захист звітів з лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи.	25
Похідні типи даних в MPI. Упаковка даних.	2/4			25

Групи в MPI. Комуникатори. Віртуальні топології.	2/4	мереж для вирішення технічних задач спеціальності. ПРН10. Вміти розробляти системне і прикладне програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання. ПРН11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних		25
		джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії. ПРН16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення. ПРН19. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.		
Модуль 4. Гетерогенні обчислення.				
Головні положення з гетерогенних обчислень.	2/0	ПРН6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи відомі методи.	1. Підготовка до лабораторної роботи. 2. Виконання лабораторної роботи. 3. Захист звітів з лабораторної роботи.	
Програмування із використанням технології CUDA.	2/4	ПРН9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів	Виконання самостійної роботи.	30

Програмування із використанням технології OpenCL.	2/4	<p>комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.</p> <p>ПРН10. Вміти розробляти системне і прикладне програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.</p> <p>ПРН11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.</p> <p>ПРН16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.</p> <p>ПРН19. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.</p>		30
Всього за 6 семестр				0,7*(100+100+100+100)/4=70
Екзамен			Тест, задача	30
Усього за курс				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Дедлайни визначені в ЕНК. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний, стажування або відрядження).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час самостійних робіт, тестування та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в дистанційній on-line формі за погодженням із деканом факультету).

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	Екзаменів	Заліків
90-100	Відмінно	зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано