

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра програмних засобів

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор (перший проректор)

“_____” _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“Технології розподілених систем та паралельних обчислень”

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп’ютерні науки та

(код і назва спеціальності)

спеціалізація _____

(назва спеціалізації)

інститут, факультет Інститут інформатики та радіоелектроніки,

Факультет комп’ютерних наук і технологій

(назва інституту, факультету)

Запоріжжя – 2017 рік

Робоча програма “Технології розподілених систем та паралельних обчислень”
(назва навчальної дисципліни)

для студентів спеціальностей 121 Інженерія програмного забезпечення, 122
Комп'ютерні науки.

“ 28 ” серпня, 2017 року – 11 с.

Розробники: (вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Олійник Андрій Олександрович, к.т.н., доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри
програмних засобів

Протокол від. “ ” 20 року №

Завідувач кафедри _____ програмних засобів

_____ (Субботін С.О.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ ” 20 року

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу за спеціальністями
121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології
 (код, назва)

Протокол від “_____” _____ 20__ року № _____

[illegible]

©_____, 20__ рік

© _____, 20__ рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 7	Галузь знань <u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр і назва)	Нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): <u>121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	–
Індивідуальне науково-дослідне завдання –		Семестр	
Загальна кількість годин – 210		7-й	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 12	Освітній-ступінь: бакалавр	Лекції	
		12 год.	–
		Практичні, семінарські	
		–	–
		Лабораторні	
		26 год.	–
		Самостійна робота	
		172 год.	–
		Індивідуальні завдання: –	
		Вид контролю: Екзамен, курсова робота	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 38/172

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення теоретичних основ та практичних аспектів використання паралельних обчислювальних систем для вирішення складних прикладних задач з великим об'ємом обчислень.

Завдання:

- вивчити архітектурні принципи реалізації паралельної обробки в обчислювальних системах;
- вивчити методи та засоби конструювання паралельних програм;
- придбати навички та досвід по створенню сучасних паралельних програм.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- архітектури комп'ютерних систем для високопродуктивних обчислень;
- характеристики паралельних обчислень;
- основні принципи паралельного програмування;
- паралельні алгоритми реалізації математичних обчислень;

вміти:

- вибирати інструментальні засоби для автоматизації розробки програмного забезпечення на основі паралельного комп'ютингу;
- розробляти програмне забезпечення із застосуванням паралельних обчислень;
- оцінювати ефективність розроблених паралельних алгоритмів та програм.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Ідеологія паралельного програмування

Тема 1. Вступ. Принципи паралельного програмування.

Тема 2. Поняття паралельної, векторної та конвеєрної обробки даних.

Тема 3. Парадигми паралельного програмування. Паралелізм даних. Паралелізм задач.

Змістовий модуль 2. Архітектури паралельних обчислювальних систем

Тема 1. Основні елементи архітектури високопродуктивних обчислювальних систем.

Тема 2. Класифікація паралельних комп'ютерів і систем. Класифікація Фліна. MISD, MIMD, SISD, SIMD – архітектури.

Тема 3. Класифікація Хокні, Фена, Хендлера, Снайдера, Скилликорна. Взаємозв'язок класифікацій.

Змістовий модуль 3. Характеристики паралельних та векторних алгоритмів

Тема 1. Вартість роботи. Завантаженість. Пікова та реальна продуктивність.

Тема 2. Прискорення, ефективність.

Тема 3. Формальна модель прискорення алгоритму. Закон Амдала.

Змістовий модуль 4. Інструментальні засоби паралельного програмування

Тема 1. Паралельне програмування з застосуванням інтерфейсу передачі повідомлень MPI.

Тема 2. Обмін повідомленнями в MPI. Двохточковий та колективний обмін.

Тема 3. Групи та комунікатори.

Змістовий модуль 5. Паралельні чисельні алгоритми для вирішення типових задач обчислювальної математики

Тема 1. Множення матриць. Множення матриці на вектор.

Тема 2. Методи розв'язання систем лінійних рівнянь на паралельних і векторних системах.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усь ого	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Ідеологія паралельного програмування												
Тема 1. Вступ. Принципи паралельного програмування	10	2		4		4						
Тема 2. Поняття паралельної, векторної та конвеєрної обробки даних.	10					10						
Тема 3. Парадигми паралельного програмування. Паралелізм даних. Паралелізм задач	10					10						
Разом за змістовим модулем 1	30	2		4		24						
Змістовий модуль 2. Архітектури паралельних обчислювальних систем												
Тема 1. Основні елементи архітектури високопродуктивних обчислювальних систем.	10			4		6						
Тема 2. Класифікація паралельних комп'ютерів і систем. Класифікація Фліна. MISD, MIMD, SISD, SIMD – архітектури.	10	2				8						
Тема 3. Класифікація Хокні, Фена, Хендлера, Снайдера, Скилликорна. Взаємозв'язок класифікацій.	10					10						
Разом за змістовим модулем 2	30	2		4		24						
Змістовий модуль 3. Характеристики паралельних та векторних алгоритмів												
Тема 1. Вартість роботи. Завантаженість.	10					10						

Пікова та реальна продуктивність.												
Тема 2. Прискорення, ефективність	10	2				8						
Тема 3. Формальна модель прискорення алгоритму. Закон Амдала	10			4		6						
Разом за змістовим модулем 3	30	2		4		24						
Усього годин за модуль 1	90	6		12		72						
Модуль 2												
Змістовий модуль 4. Інструментальні засоби паралельного програмування												
Тема 1. Паралельне програмування з застосуванням інтерфейсу передачі повідомлень MPI.	15	2		6		7						
Тема 2. Обмін повідомленнями в MPI. Двохточковий та колективний обмін.	15			4		11						
Тема 3. Групи та комунікатори.	15					15						
Разом за змістовим модулем 4	45	2		10		33						
Змістовий модуль 5. Паралельні чисельні алгоритми для вирішення типових задач обчислювальної математики												
Тема 1. Множення матриць. Множення матриці на вектор.	22	4		4		14						
Тема 2. Методи розв'язання систем лінійних рівнянь на паралельних і векторних системах.	23					23						
Разом за змістовим модулем 5	45	4		4		37						
Усього годин за модуль 2	120	6		14		100						
Усього годин	210	12		26		172						

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
—	—	—

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
—	—	—

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи програмування та засоби синхронізації в багатозадачній операційній системі WINDOWS	6
2	Побудова паралельних алгоритмів	6
3	Знайомство з бібліотекою MPI	6
4	Функції обміну в MPI	4
5	Паралельні методи інтегрування. Використання функцій колективного обміну MPI	4
	Разом	26

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ. Принципи паралельного програмування	4
2	Поняття паралельної, векторної та конвеєрної обробки даних.	10
3	Парадигми паралельного програмування. Паралелізм даних. Паралелізм задач	10
4	Основні елементи архітектури високопродуктивних обчислювальних систем.	6
5	Класифікація паралельних комп'ютерів і систем. Класифікація Фліна. MISD, MIMD, SISD, SIMD – архітектури.	8
6	Класифікація Хокні, Фена, Хендлера, Снайдера, Скилликорна. Взаємозв'язок класифікацій.	10
7	Вартість роботи. Завантаженість. Пікова та реальна продуктивність.	10
8	Прискорення, ефективність	8
9	Формальна модель прискорення алгоритму. Закон Амдала	6
10	Паралельне програмування з застосуванням інтерфейсу передачі повідомлень MPI.	7
11	Обмін повідомленнями в MPI. Двохточковий та колективний обмін.	11
12	Групи та комунікатори.	15
13	Множення матриць. Множення матриці на вектор.	14
14	Методи розв'язання систем лінійних рівнянь на паралельних і векторних системах.	23
	Разом	172

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання виконуються студентами з метою ознайомлення студентів із сучасними методами паралельного програмування. В якості індивідуальних завдань студенти виконують курсовий проект.

Метою виконання курсового проекту (КП) є отримання практичних навичок в галузі розробки програмних комплексів та систем.

Студенти мають за узгодженням з викладачем обрати одну з нижченаведених тем КП та відповідно до обраної теми самостійно підібрати матеріали, використовуючи рекомендовану літературу з курсу, періодичні видання, а також ресурси мережі Інтернет. На основі підібраних матеріалів студенти мають стисло викласти суть методів, що вивчаються, виконати їх аналіз шляхом порівняння з відомими методами, вивчити аналогічне програмне забезпечення, що може бути застосоване до розв'язання подібних задач. Після ознайомлення з методами та програмними засобами студенти мають оформити пояснювальну записку та захистити КП.

Перелік прикладів тем КП (студентам за узгодженням з викладачем дозволяється пропонувати власні теми для виконання КП). Студенти не обмежуються лише заданим переліком.

1. Паралельні алгоритми штучного інтелекту.
2. Еволюційні методи та їх паралельна реалізація.
3. Математичні обчислення на основі паралельного комп'ютингу.
4. Застосування паралельних обчислень до розв'язання оптимізаційних задач.
5. Автоматизована система організації обліку відвідування занять студентами.
6. Автоматизована система організації обліку роботи відділу кадрів.
7. Автоматизована система організації обліку абітурієнтів навчального закладу.
8. Автоматизована система організації обліку клієнтів малого підприємства.
9. Автоматизована система організації обліку витрат на відрядження працівників підприємства.
10. Автоматизована система організації обліку реалізації продукції малого підприємства.
11. Автоматизована система організації обліку праці працівників підприємства.
12. Автоматизована система організації контролю оплати за телефонні розмови.
13. Автоматизована система організації контролю оплати за кабельне телебачення.
14. Автоматизована система організації обліку навантаження викладачів навчального закладу.
15. Автоматизована система організації обліку замовлень на виробництво продукції.

16. Автоматизована система організації обліку і контролю вхідної та вихідної документації.

17. Автоматизована система організації обліку ремонтів обладнання малого підприємства.

18. Автоматизована система організації складського обліку малого підприємства.

19. Програмне забезпечення для роботи з видатковими накладними малого підприємства.

20. Паралельні методи синтезу нейро-нечітких мереж.

10. Методи навчання

В якості методів навчання використовуються: лекції, лабораторні роботи, консультації.

11. Методи контролю

Для контролю проводяться самостійні роботи, тестування, перевірка пройденого матеріалу шляхом опитування при здачі лабораторних робіт.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота													Підсумковий тест (екзамен)	Сума	
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3			Змістовий модуль 4			Змістовий модуль 5		60	100
T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2		
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2		

T1, T2, T3 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних та самостійних робіт з дисципліни “Технології розподілених систем та паралельних обчислень” для студентів спеціальностей 121 “Інженерія програмного забезпечення”, 122 “Комп’ютерні науки та інформаційні технології” (всіх форм навчання) / А. О. Олійник, Г. В. Неласа, Р. К. Кудерметов, О. І. Качан. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2014. – 60 с.

14. Рекомендована література

Базова література

1. Немнюгин С.А., Стесик О.Л. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. – СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2002. – 400 с.

2. Эндрюс Г.Р. Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2003. – 512 с.

3. Гергель В.П., Стронгин Р.Г. Основы параллельных вычислений для многопроцессорных вычислительных систем. Учебное пособие – Нижний Новгород; Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2000. –176 с.

4. Parallel.ru – информационно-аналитический центр по параллельным вычислениям – <http://www.parallel.ru>.

5. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 608 с.

6. Бройнль Т. Паралельне програмування: Початковий курс: Навч. посібник / Вступ. Слово А.Ройтера; Пер. з нім. В.А. Святного. – К.: Вища школа, 1997. – 358 с.

Додаткова література

7. Корнеев В.Д. Параллельное программирование в MPI. – 2-е изд., испр. – Новосибирск: Изд-во ИВМиМГ СО РАН, 2002. – 215 с.

8. Букатов А.А., Дацюк В.Н., Жегуло А.И. Программирование многопроцессорных вычислительных систем. – Ростов-на-Дону: Изд-во ООО "ЦВВР", 2003. – 208 с.

9. Ортега Дж. Введение в параллельные и векторные методы решения линейных систем. – М.: Мир, 1991. – 367 с.

10. Корнеев В.В. Параллельные вычислительные системы. – М.: Нолидж, 1999. – 320 с.