

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ
Кафедра «Автоматизація виробничих процесів»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Ректор ДДМА
В.Д. Ковальов
“ ” 2018 року
02070789



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
„РОЗПОДІЛЕНІ КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ І МЕРЕЖІ”
(назва дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітній рівень – магістр

Факультет «Автоматизація машинобудування та інформаційні технології»
(назва інституту, факультету, відділення)

Денна форма навчання

КРАМАТОРСЬК, 2018

Робоча програма навчальної дисципліни
«Розподілені комп'ютерні системи і мережі»
(назва навчальної дисципліни)

для студентів галузі знань 12 «Інформаційні технології»
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»,
„27” серпня 2018 року, стор.

Розробник: **Сус Степан Павлович**, к. т. н., доц.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Автоматизація виробничих процесів»
Протокол № 1 від “ 27 ” серпня 2018 року.

Завідувач кафедри АВП



(підпис) Клименко Г.П.
(прізвище та ініціали)
“ ” _____ 2018 року

I ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Дисципліна «Розподілені комп'ютерні системи та мережі» виникла на базі досягнень математичних та технічних дисциплін, обчислювальної техніки й технології програмування. Теорія та практика дисципліни включають архітектуру сучасних розподілених систем та засоби організації їх конфігурацій, близьких до оптимальних, методи та алгоритми розробки програм доступу до апаратних засобів та вирішення завдань розподілу ресурсів у розподілених системах великого розміру.

Для вивчення дисципліни необхідно засвоїти наступні дисципліни: числові методи і моделювання на ЕОМ; системний аналіз складних систем; обчислювальні мережі систем управління, адміністрування комп'ютерних мереж.

Отримані студентом знання та вміння при вивченні дисципліни «Розподілені комп'ютерні системи та мережі», будуть використані при дипломному проектуванні.

II РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

Семестр	Всього		Розподіл за семестрами та видами занять, год.							Семестрова атестація
	Годин	Кредитів	Лекц.	Практичн.	Лаб.роб.	Курсовий проєкт	У т. ч. контроль знань	СРС		
								Всього	У т. ч. ІСЗ	
2	90	3,0	32	16	-	-	4	42	10	Залік

III МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета викладання дисципліни – поглиблене ознайомлення з теорією та практикою розробки паралельних алгоритмів та виконання їх у розподіленому середовищі, а також вивчення принципів організації і функціонування віртуалізованих «відкритих» розподілених систем, таких як хмарні та Грід.

Завдання дисципліни. Основне завдання вивчення дисципліни – навчити майбутнього фахівця з комп'ютерних наук знанням та використанню фундаментальних концепцій і практичних рішень, що лежать у основі розподілених комп'ютерних систем і мереж.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

Знати:

- архітектуру та стандарти компонентних моделей, комунікаційних засобів і розподілених обчислень, бути здатним вирішувати проблеми масштабованості, підтримки віддалених компонентів і взаємодії різних програмних платформ в розподілених інформаційних системах рівня підприємства;

- науково-методичні основи і стандарти в області інформаційних технологій, уміти застосовувати їх під час розробки та інтеграції систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій;
- особливості технологій розподілених систем і паралельних обчислень; бути здатним їх застосовувати у професійній діяльності;
- комп'ютерну інженерію в обсязі, необхідному для розуміння базових принципів організації та функціонування апаратних засобів сучасних систем обробки інформації, основних характеристик, можливостей і областей застосування обчислювальних систем різного призначення.

Вміти:

- розробляти та перетворювати математичні моделі явищ, процесів і систем для їх ефективної програмно-апаратної реалізації
- аналізувати, теоретично та експериментально досліджувати методи, алгоритми, програми апаратно-програмних комплексів і систем
- створювати та досліджувати математичні та програмні моделі обчислювальних та інформаційних процесів, пов'язаних із функціонуванням об'єктів професійної діяльності. Визначати оптимальні режими роботи об'єктів та процесів за допомогою розроблених моделей
- проектувати елементи математичного та лінгвістичного забезпечення обчислювальних систем
- проектувати та адаптувати прикладне Grid-забезпечення, розробляти Grid-портالي доступу та семантичні портали знань
- забезпечувати підвищення продуктивності обчислювальних систем за рахунок організації та використання впровадження паралельних алгоритмів обробки даних, розподілених багатопроцесорних систем, грід-мереж і хмарних технологій.
- розробляти та використовувати сучасні сервісно-орієнтовані інформаційні технології (розподілені та мультиагентні середовища, Грід, хмарні та ін.)
- планувати, тестувати та впроваджувати КСП, в тому числі у мережевому та розподіленому середовищі. Виконувати мережеву підтримку процесу проектування.

IV ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

IV.1 ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

Змістовий модуль 1. Паралельні і розподілені обчислення

Тема 1. Міжпроцесний зв'язок та взаємодія, моделі паралельних систем.

Тема 2. Паралельні алгоритми – фундаментальні, лінійної алгебри, пошуку і сортування.

Змістовий модуль 2. Хмарні і Грід розподілені середовища

Тема 1. Грід-мережі, технології та архітектури.

Тема 2. Хмарні технології і сервіси.

IV.2 РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА ТЕМАМИ

Найменування розділів, тем та семестрових атестацій	Всього	Розподіл за семестрами та видом занять					
		Аудиторні заняття				Самостійна робота	
		Всього	Лекції	Лаб.	Практ.	Всього	У т. ч. ІСЗ
Модуль 1. Паралельні і розподілені обчислення							
Тема 1.1. Міжпроцесний зв'язок та взаємодія, моделі паралельних систем.	20	10	6		4	10	
Тема 1.2. Паралельні алгоритми – фундаментальні, лінійної алгебри, пошуку і сортування.	22	12	8		4	10	5
Контроль знань	3	2	2			1	
Модуль 2. Хмарні і Грід розподілені середовища							
Тема 2.1. Грід-мережі, технології та архітектури.	22	12	8		4	10	
Тема 2.2. Хмарні технології і сервіси.	20	10	6		4	10	5
Контроль знань	3	2	2			1	
РАЗОМ	90	48	32		16	42	10

IV.3 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз алгоритму для розпаралелювання.	2
2	Програмування паралельного обчислювального процесу на основі механізму обміну повідомленнями.	2
3	Програмування паралельного обчислювального процесу на основі пам'яті, що розділяється.	2
4	Хмарні сховища даних. Вибір під конкретне завдання.	2
5	Підключення веб-сервісів.	4
6	Розробка веб-сервісів.	4
Всього годин		16

IV.4 САМОСТІЙНА РОБОТА

№	Назва теми	Години
1	Сформулювати задачі курсу та охоплювану область технічних засобів.	2
2	Запропонуйте структури зберігання даних для паралельних операцій лінійної алгебри над різними типами розріджених матриць з урахуванням ефективності по паяти і за виконанням.	2
3	Ознайомитися з можливостями сучасних засобів автоматичного розпаралелювання програмного коду.	4
4	Сформулювати проблему спільного часу в розподілених системах, запропонувати свої способи вирішення, ознайомитися з існуючими.	2
5	Визначити технології та архітектурні особливості організації багатопроцесорних та розподілених систем.	2
6	Ознайомитися з областю застосування і принципами алгоритму швидкого перетворення Фур'є.	2
7	Ознайомитися з сервісно-орієнтованою архітектурою побудови розподілених прикладень. Чим викликані різкий підйом і надалі таке ж різке падіння інтересу провідних виробників ПЗ до СОА?	4
8	Оцініть перспективи виносу функцій графічних процесорів в датацентри. Які обмежувальні фактори цієї ідеї? Оцініть їх чисельно.	4
9	Вкажіть відомі алгоритми паралельної сортування. Порівняйте їх достоїнства і недоліки.	4
10	Сформулювати спільне і відмінності в підході до програмування і виконання як до паралельного і конкурентного.	2
11	Ознайомтеся з помилкою паралельного програмування АВА. Запропонуйте приклад алгоритму, в якому вона може виникнути і оцініть ймовірність виникнення помилки виконання для випадкових вхідних даних.	2
12	Реалізуйте алгоритм динамічного балансування навантаження у вашому індивідуальному завданні на лабораторні роботи.	6
13	Порівняйте архітектури REST і RPC для побудови розподілених прикладень.	2
14	Оркестровка і хореографія веб-сервісів. Мови BPEL4WS і WSCI. Склад BPEL-проекту.	8
15	Визначити технології та архітектурні особливості організації багатопроцесорних та розподілених систем.	4
Всього годин		42

IV.5 ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Індивідуальні завдання виконуються студентами у рамках самостійної роботи у тих випадках, де це передбачено завданнями на самостійну роботу студентів. Практичні роботи виконуються за умови обов'язкового отримання індивідуального завдання. Перелік завдань та правила їх отримання викладені у відповідних методичних посібниках.

V. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – лабораторна робота, реферат.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

При викладанні дисципліни передбачається використання мультимедійних засобів, плакатів, слайдів у електронному вигляді. Розглядаються теоретичні та практичні аспекти організації та використання операційних систем. Особлива увага приділяється сучасним інформаційним технологіям та програмних засобам.

Використовуються також рекламні проспекти провідних фірм – розробників інформаційних технологій та програмного забезпечення.

На практичних заняттях проводяться дослідження математичних алгоритмів які звичайно виконуються у розподілених середовищах а також та програмних технологій віртуалізації та взаємодії у мультиагентних гетерогенних системах.

Лекції, практичні роботи, контрольні роботи, дозволяють студентам засвоїти теоретичні та практичні матеріали.

Для покращення засвоювання матеріалу студентами їм рекомендується поглиблене самостійне вивчення окремих питань і написання рефератів. Успіх вивчення дисципліни залежить від систематичної самостійної роботи студента з матеріалами лекцій і рекомендованою літературою.

Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Розподілені комп'ютерні системи та мережі» для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / Укладач О.В. Суботін - Краматорськ: ДДМА, 2017.- 32 с.

2. Конспект лекцій по дисципліні «Розподілені комп'ютерні системи та мережі» для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / Укладач О.В. Суботін. - Краматорськ: ДДМА, 2017. - 52 с.

Методи контролю

Оцінка знань студентів з дисципліни здійснюється згідно з діючим в ДДМА “Положенням про РСОД” (додаток А).

Переведення набраних студентом балів за 100-бальною шкалою в оцінки за національною (5-бальною) шкалою та шкалою ECTS здійснюється в відповідності до таблиці:

Рейтинг студента за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
90-100 балів	відмінно	A
81-89 балів	добре	B
75-80 балів	добре	C
65-74 балів	задовільно	D
55-64 балів	задовільно	E
30-54 балів	незадовільно з можливістю повторного складання	FX
1-29 балів	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

Кожна з контрольних точок у відповідності з триместровим графіком виконання робочого плану оцінюється від 2-х до 5-ти балів з точністю до десятих і має ваговий коефіцієнт 1,2, 3 або інший, заданим триместровим графіком. Своєчасне виконання всіх контрольних точок модуля дає можливість обрахувати оцінку за модуль у відповідності з формулою (1) у 100-бальній шкалі.

$$O_{mod} = \frac{\sum B_i}{\sum K_i} \quad (1)$$

де B_i – бал, отриманий за кожну контрольну точку у відповідному модулі;

K_i – ваговий коеф. контрольної точки ;

Якщо кількість балів 30-54, то знання по модулю обов'язково перевіряються на плановому іспиті; при кількості балів 55 і більше студент має право зарахувати цей модуль без додаткового опитування, або покращити результат на плановому іспиті.

Практичні роботи:

- робота виконана без помилок або з незначними помилками, при захисті отримані відповіді на всі запитання по суті роботи 4,6 – 5 балів;
- робота виконана без суттєвих помилок, при захисті отримані відповіді на більшість запитань по суті роботи 4,0 – 4,5 балів;
- робота виконана з суттєвими помилками, виправлялась один раз, при захисті отримані відповіді на більшість запитань по суті роботи 3,5 – 3,9 балів;
- робота виконана з суттєвими помилками, виправлялась один раз, при захисті отримані відповіді на деякі запитання по суті роботи, або відповідає критеріям 1-2 , але виконана з порушенням графіку без поважних причин більше ніж на 2 тижні 3,1 – 3,5 балів;

- робота виконана з суттєвими помилками, виправлялась кілька разів, при захисті отримані відповіді на деякі запитання по суті роботи, або відповідає критеріям 3, але виконана з порушенням графіку без поважних причин більше ніж на 2 тижні 2,7 – 3,0 балів;

- робота виконана з суттєвими помилками, виправлялась кілька разів, при захисті для отримання відповіді студент на запитання по суті роботи звертався до теоретичного матеріалу 2,0 – 2,6 балів.

Письмовий контроль знань на лекціях містить теоретичні та (або) практичні завдання, з відповідного теоретичного розділу:

- робота виконана повністю без помилок або з незначними помилками 4,6 – 5 балів;

- робота виконана повністю з помилками, які не впливають на кінцевий результат 4,0 – 4,5 балів;

- робота виконана повністю з суттєвими помилками, але витримано алгоритм розрахунку 3,5 – 3,9 балів;

- робота виконана не повністю з суттєвими помилками, але витримано алгоритм розрахунку для всіх завдань 3,0 – 3,4 балів;

- робота виконана не повністю з суттєвими помилками, але витримано алгоритм розрахунку для одного з завдань 2,0 – 2,9 балів;

- робота не виконана або виконана не повністю з суттєвими помилками, не витримано алгоритм розрахунку для всіх з завдань 0,0 – 1,9 балів;

Результат за письмову контрольну точку можна покращити на консультації (до 1 бала), виконавши роботу над помилками, або виконати роботу заново.

Заліковий білет складається з ряду питань теоретичного або практичного характеру по 3 з кожного модуля і оцінюється однаковою кількістю балів. Якщо питання мають різну вагу, то інформація про максимальну кількість балів вказана в білеті поряд з завданням. Критерії оцінювання відповідають критеріям письмового контролю.

VI. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Основна література

1. Галузевий стандарт вищої освіти України з напрямку підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки»: Збірник нормативних документів вищої освіти. – К.: Видавнича група ВНУ, 2011. – 85 с.

2. Воеводин В.В. Вычислительная математика и структура алгоритмов / М., МГУ. – 2006. – 112 с.

3. Богачев К.Ю. Основы параллельного программирования / Бином. – 2003. – 342с.

4. Антонов А.С. Параллельное программирование с использованием технологии MPI. Учебное пособие / М., МГУ. – 2004. – 71 с.

5. Энслоу Ф.Г. (ред.) Мультипроцессорные системы и параллельные вычисления // Мир. – 1976. – 383с.

6. Шпаковский Г. И., Стецюренко В. И., Верхотуров А. Е., Серикова Н. В. Применение технологии MPI в Грид (лекции) // Минск.: БГУ. = 2008. – 137с.

7. В.В. Воеводин, Вл.В. Воеводин Параллельные вычисления // ВИН. – 2002 г. – 608с.

8. Воеводин Вл.В., Жуматий С.А. Вычислительное дело и кластерные системы // М.: Изд-во МГУ. – 2007. – 150с.

Додаткова література

1. Автоматизация управления предприятием. М.: ИНФРА-М, 2000.

2. Параллельные процессы в вычислительных системах: планирование и организация. М.: Радио и связь, 1990.

3. Параллельные технологии решения оптимизационных задач. Информационные технологии. Приложение, №2, 2001.

4. Вычислительная система, управляемая потоком данных. Информационные технологии, Приложение, №8, 2000.

5. Поточковая вычислительная система: программирование и оценка эффективности. Информационные технологии, Приложение, №7, 2003.

6. Применение SPMD-технологии при построении сетевых баз данных с циркулирующей информацией. Информационные технологии, №7, 2004.

7. Оптимизация ветвления при решении задачи сортировки на процессоре EISC-архитектуры. Информационные технологии, №1, 2005.

8. Параллельные вычисления. СПб.: ВХВ-Петербург, 2002.

9. Предикатное представление как основа оптимизации программы для архитектур с явно выраженной параллельностью. Информационные технологии, №4, 2003.

10. Параллельные вычислительные системы. М.: Наука, 1980.

11. Энциклопедия технологий баз данных. М.: Финансы и статистика, 2002.

12. Информационные технологии в управлении. М.: ИНФРА-М, 2001.

13. Вычислительные комплексы, системы и сети. Л.: Энергоатомиздат, 1987.

14. Распределение ресурсов в вычислительной системе. М.: Статистика, 1979.

15. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Учебник. М.: Финансы и статистика, 2003.

16. Информационные технологии управления. Учебник. СПб.: Питер, 2005.

17. Проектирование экономических информационных систем. Учебник. М.: Финансы и статистика, 2002.

18. Информационные системы в экономике. Учебник. М.: Академия, 2004.

19. Алгоритмы в задачах дискретной оптимизации: вычислительные модели, библиотека, результаты экспериментов. М.:Вычислительный центр им. А.А. Дородницына РАН,2006.

Робочу програму розробив
доц. каф. АВП, к.т.н. Сус С.П..

Додаток А.

Семестровий графік навчального процесу та контролю знань з дисципліни

Вид діяльності	Номер тижня								
	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Модулі	Паралельні і розподілені обчислення				Хмарні і Грід розподілені середовища				
Контроль				МК1					МК
Виконання	ЛР1	ЛР2	ЛР3	ЛР4	ЛР5	ЛР5	ЛР6	ЛР6	
Бали (Бі) (max)	5	5	5	5/5		5		5	5
Ваговий коеф.(Кі)	1	1	½	1		1		1	2

Скорочені позначення: ОТ – опитування з теорії, СР - самостійна робота, КР – контрольна робота, К – колоквиум, ЛР – захист лабораторної роботи, МК –модульний контроль.

Оцінка за модуль (дисципліну) в 100-бальній шкалі (з відповідним переводом в міжнародну шкалу ECTS) визначається за формулою:

$$O_{\text{м}} = \frac{\sum K_i B_i}{\sum K_i} \times 2 \quad \text{де } B_i - \text{бал, отриманий за кожну контрольну точку у відповідному модулі;}$$

K_i – ваговий коеф. контрольної точки;

Примітка: якщо не зарахована хоча б одна контрольна точка з модуля (дисципліни) – отримано бал менш, ніж 1.5, то в розрахункову формулу всі зараховані контрольні точки входять з балом 1.45 і студент немає допуску до заліку.