

# Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

## ОПИС навчальної дисципліни “ ПАРАЛЕЛЬНІ ТА РОЗПОДІЛЕНІ СИСТЕМИ” V семестр 2019 / 2020 н.р.

Ступінь вищої освіти – бакалавр  
Галузь знань – 01 Освіта  
Спеціальність: 014 Середня освіта (Інформатика)

### 1. Загальна характеристика дисципліни

**Загальний обсяг** дисципліни – 5 кредити ЄКТС.

**Статус дисципліни** – нормативна.

**Факультет (інститут)** – навчально-науковий інститут фізики, математики, економіки та інноваційних технологій.

**Кафедра** – інформатики та інформаційних систем

**Курс – 3; семестр – 5; вид підсумкового контролю** – екзамен.

**Мова викладання:** українська.

**Викладач:** к.п.н., доцент Гарбич-Мошора О.Р.

| Форма навчання | Курс              | Семестр | Обсяг дисципліни: год/кредити ЄКТС | Кількість годин   |        |                    |                   |                     | Курсова робота | Вид семестрового контролю |       |         |
|----------------|-------------------|---------|------------------------------------|-------------------|--------|--------------------|-------------------|---------------------|----------------|---------------------------|-------|---------|
|                |                   |         |                                    | Аудиторні заняття |        |                    |                   |                     |                | Самостійна робота         | Залік | Екзамен |
|                |                   |         |                                    | Разом             | Лекції | Лабораторні роботи | Практичні заняття | Семінарські заняття |                |                           |       |         |
| Денна          | 3<br>(зп.<br>840) | IV      | 5/150                              | 32                | 16     | 16                 | –                 | –                   | 11<br>8        | –                         | –     | +       |

### 2. Зміст лекційного матеріалу

#### Тема 1. Архітектура багатопроекторних обчислювальних систем.

Призначення паралельних високопродуктивних систем та область їх застосування. Світові тенденції ринку високопродуктивної техніки. Векторно-конверсні суперкомп'ютери. Симетричні мультипроцесорні системи SMP.

#### Тема 2. Побудова розподілених програмних систем.

Поняття розподіленої системи. Основні властивості розподілених систем. Основні властивості компонентної декомпозиції. Приклади розподілених систем. Специфіка побудови складних розподілених програмних систем. Архітектура розподілених систем, особливості її реалізації. Моделі розподілених систем.

### **Тема 3. Парадигми та моделі паралельних обчислень. Продуктивність паралельних обчислень.**

Вимоги до паралельних програм. Парадигми паралельного програмування. Моделі паралельного програмування. Продуктивність паралельних обчислень. Закон Амдала. Закон Густавсона.

### **Тема 4. Засоби програмування багатопроцесорних систем.**

Системи із загальною пам'яттю. Системи з розподіленою пам'яттю. Паралельне програмування на MPP-системах.

### **Тема 5. Технології паралельного програмування.**

Використання традиційних мов програмування. Системи програмування на основі передачі повідомлень. Система Norma.

### **Тема 6. Середовища паралельного програмування MPI та OpenMP.**

Загальна організація та основні функції MPI. Комунікаційні операції типу точка – точка. Блокувальні та неблокувальні комунікаційні операції. Колективні операції. Основи OpenMP. Спільна пам'ять. Породження потоків виконання. Прагми OpenMP. Процедури і змінні середовища OpenMP. Автоматична паралелізація.

## **2. Перелік лабораторних робіт**

1. Побудова моделей паралельних алгоритмів.
2. Відшукування оцінки часової складності паралельного алгоритму.
3. Обчислення показників ефективності паралельного алгоритму
4. Відшукування оцінки максимально досяжного паралелізму для заданого алгоритму.
5. Робота з технологією паралельного програмування OpenMP. Модель даних.
6. Паралельне програмування за допомогою OpenMP. Засоби розподілу роботи між потоками.
7. Паралельне програмування за допомогою OpenMP. Засоби синхронізації.
8. Робота з технологією паралельного програмування MPI.

## **4. Самостійна робота студента**

Самостійна робота студента з дисципліни включає: опрацювання теоретичного матеріалу; підготовку до виконання і захисту лабораторних робіт; виконання індивідуального завдання; підготовку до контрольних робіт та співбесіди з лектором; підготовка до семестрового екзамену.

### **Теми індивідуальних завдань:**

1. Підвищення інтелектуальності керування комп'ютером.
2. Концепція необмеженого паралелізму.
3. Внутрішній паралелізм.
4. Графові моделі програм.
5. Паралельні обчислювальні системи в класифікації Базу.
6. Паралельні алгоритми для задач лінійної алгебри.
7. Паралельні методи сортування даних.
8. Розподілені обчислення. Сокети.
9. Розподілені обчислення. Віддалені процедури.

10. Взаємне виключення у розподілених системах. Загальні концепції.
11. Взаємне виключення у розподілених системах. Алгоритми на основі отримання дозволу.
12. Паралелізм при обробці інформації. Конверсні обчислення.
13. Паралелізм при обробці інформації. Векторні обчислювальні машини.
14. Програмування для систем зі спільною пам'яттю.
15. Програмування для систем з розподіленою пам'яттю.

### **5. Система поточного та підсумкового контролю результатів навчання. Критерії оцінювання**

Засвоєння студентами теоретичного матеріалу з дисципліни перевіряється контрольними роботами, співбесідою з лектором та екзаменом.

Кількість балів, що виставляється за лабораторне заняття, враховує: усне опитування студентів перед допуском до заняття; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення звіту і графічної частини; своєчасний захист лабораторної роботи.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її згідно з графіком. При несвоєчасному захисті лабораторної роботи максимальна кількість балів за роботу рівна  $\frac{1}{2}$  від кількості балів за лабораторну роботу.

Пропущене лабораторне заняття студент має відпрацювати в комп'ютерних класах кафедри у встановлений кафедрою термін.

Співбесіда з лектором проводиться після написання контрольних робіт за наперед оголошеним розкладом. Контрольна робота складається з теоретичних, тестових запитань та практичних завдань. Семестрова підсумкова оцінка визначається як сума балів з усіх видів навчальної роботи.

Оцінка виставляється за шкалами оцінювання: стобальною, національною і ЄКТС.

Залік за талоном №2 і перед комісією проводиться в письмовій формі (теоретична частина) і на комп'ютері (практична частина) з оцінюванням за стобальною шкалою. Приклад завдання на залік за талоном №2 і перед комісією наведено у додатку 1.

#### **Розподіл 100 балів між видами робіт:**

|                                  | <b>Семестр – VI</b>    |
|----------------------------------|------------------------|
| <b>Контрольна робота</b>         | 16                     |
| <b>Захист лабораторних робіт</b> | 64                     |
| <b>Співбесіда з лектором</b>     | 10                     |
| <b>Індивідуальні завдання</b>    | 10                     |
| <b>Всього * на коефіцієнт</b>    | 100*0,6                |
| <b>Екзамен</b>                   | 100                    |
| <b>Екзамен 8 на коефіцієнт</b>   | 100*0,4                |
| <b>Всього балів</b>              | <b>100*0,6+100*0,4</b> |

#### **ЛІТЕРАТУРА**

## Основна

1. Аксак Н.Г. Паралельні та розподілені обчислення / Н.Г. Аксак, О.Г. Руденко, А.М. Гуржій. – Х. : Компанія СМІТ, 2009. – 480 с.
2. Ваврук С. Організація паралельних обчислень : навчальний посібник / С. Ваврук, О. Лашко. – Л. : Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2007. – 70 с.
3. Воеводин В.В. Параллельные вычисления / В.В. Воеводин, Вл.В. Воеводин. – СПб : БХВ-Петербург, 2002. – 608 с.
4. Гергель В.П. Теория и практика параллельных вычислений / В.П. Гергель. – М. : Интернет-Университет, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 314 с.
5. Глоба Л.С. Розробка інформаційних ресурсів та систем / Л.С. Глоба. – К. : Політехніка, 2013. – 380 с.
6. Дерев'янченко О.В. ПАРКС-JAVA система для паралельних обчислень на комп'ютерних мережах : навчальний посібник / О.В. Дерев'янченко. – К. : КНУ ім. Т. Шевченка, 2011. – 60 с.
7. Дорошенко А.Ю. Паралельні обчислювальні системи : конспект лекцій / А.Ю. Дорошенко. – К. : Видавничий дім “КМ Академія”, 2013. – 146 с.
8. Жуков І.А. Паралельні та розподілені обчислення / І.А. Жуков, О.В. Корочкін. – К. : Корнейчук, 2005. – 226 с.
9. Жуков І.А. Паралельні та розподілені обчислення. Лабораторний практикум / І.А. Жуков, О.В. Корочкін. – К. : Корнейчук, 2008. – 224 с.
10. Кузьменко Б.В. Технологія розподілених систем та паралельних обчислень : конспект лекцій / Б.В. Кузьменко, О.А. Чайковська. – К. : Видавничий центр КНУКІМ, 2011. – 126 с.
11. Сабат Н.В. Паралельні та розподілені обчислення : конспект лекцій / Н.В. Сабат, В.Б. Кропивницька. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017. – 80 с.
12. Ясько М.М. Паралельні та розподілені обчислення : навчальний посібник / М.М. Ясько. – Дніпропетровськ : РВВ ДНУ, 2011. – 94 с.

## Допоміжна

13. Антонов А.С. Параллельное программирование с использованием технологии OpenMP : учебное пособие. – М. : Изд-во МГУ, 2009. – 77 с.

Викладач (лектор) \_\_\_\_\_ Гарбич-Мошора О.Р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Сікора О.В.