



## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**1. Код:** 40

**2. Назва:** Оптимізація обчислень

**3. Тип:** вибірковий

**4. Рівень вищої освіти:** I (бакалаврський)

**5. Рік навчання, коли пропонується дисципліна:** 1

**6. Семестр, коли вивчається дисципліна:** VI

**7. Кількість встановлених кредитів ЄКТС:** 5

**8. ПІП лектора, науковий ступінь, посада.** Жуковський Віктор Володимирович, старший викладач кафедри прикладної математики

**9. Результати навчання.**

Засвоєння студентами основних тенденцій проектування та розробки паралельних і розподілених інформаційних систем з метою оптимізації обчислень. В результаті вивчення навчальної дисципліни студент буде знати класифікацію обчислювальних систем, принципи моделювання, аналізу та оцінки ефективності паралельних алгоритмів, паралельні чисельні методи для розв'язку типових задач обчислювальної математики. Буде вміти проектувати та програмувати програмні рішення із застосуванням паралельних обчислень для систем із спільною пам'яттю на мові програмування C#, а також із використанням хмарних технологій Microsoft Azure.

**10. Форми організації занять:** лекційне заняття, лабораторна робота, самостійна робота, модульні роботи, підсумкове залікове тестування.

**11. Дисципліни, що передують вивченню зазначеної дисципліни:** «Програмування», «Програмне забезпечення», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Теорія алгоритмів».

**12. Зміст курсу.**

Паралельні обчислювальні системи: короткий огляд і класифікація. Шляхи досягнення паралелізму. Приклади паралельних обчислювальних систем. Класифікація обчислювальних систем. Систематика Флінна. Загальна характеристика багатопроцесорних обчислювальних систем. Мультипроцесори. Мультикомп'ютери. Показники ефективності паралельного алгоритму. Оцінка максимально можливого паралелізму. Аналіз масштабованості паралельних обчислень. Використання функціональної декомпозиції для розв'язку обчислювальних задач. Ключові оператори мови C# для реалізації паралельних обчислень. Створення та запуск потоків. Основні та фонові потоки. Пріоритети потоків. Обробка виключень. Базові відомості про синхронізацію. Блокування. Очікування завершення потоку. Блокування та потокова безпека. Вибір об'єкту синхронізації. Стан потоку. Wait Handles. AutoResetEvent та ManualResetEvent. Створення міжпроцесорних EventWaitHandle. Mutex та Semaphore. Фреймворк Orleans. Хмарне середовище Microsoft Azure.

**13. Рекомендовані навчальні видання:**

1. Баркалов К.А. Методы параллельных вычислений; 2011.
2. Шилдт Г. Полный справочник по C#: Вильямс М. и др; 2004.
3. Albahari J., Albahari B. C# 7.0 in a Nutshell: The Definitive Reference: "O'Reilly Media, Inc."; 2017.



4. Гергель В. Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем: Физматлит; 2010. (Суперкомпьютерное образование : СКО).

**14. Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання.**

30 годин лекцій, 30 годин лабораторних робіт, 90 годин самостійної роботи. Лекції з використанням інформаційних технологій та мультимедійних презентацій, лабораторні роботи, самостійна робота.

**15. Форми та критерії оцінювання.**

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою.

Підсумковий контроль: залік в кінці 6 семестру.

Поточний контроль (100 балів): виконання лабораторних робіт, тестування, опитування.

**16. Мова навчання.** Українська.

Завідувач кафедри

П.М. Мартинюк

## DESCRIPTION OF THE EDUCATIONAL DISCIPLINE

**1.Code:** 40.

**2.Title:** Optimizing Calculations

**3.Type:** selective

**4.Higher education level:** the first (Bachelor's degree).

**5.Year of study when the discipline is offered:** I

**6.Semester when the discipline is studied:** VI

**7.Number of established ECTS credits:** 5

**8.Surname, initials of the lecturer:** senior lecturer Zhukovsky V.V.

**9.Results of studies:**

Students mastered the main trends in the design and development of parallel and distributed information systems in order to optimize computing. As a result of studying the discipline, the student will know the classification of computing systems, the principles of simulation, analysis and evaluation of the efficiency of parallel algorithms, parallel numerical methods for solving typical problems of computational mathematics. Will be able to design and program parallel solutions for shared memory systems in the C# programming language, as well as using Microsoft Azure cloud technologies.

**10.Forms of organizing classes:** training classes, independent work, laboratory works.

**11.Disciplines preceding the study of the specified discipline:** Programming, Operating system, Computer Architecture, Object-Oriented Programming, Theory of algorithms.

**12.Course contents:**

Brief review and classification of Parallel Computing Systems. Ways of achieving parallelism. Examples of parallel computing systems. Classification of computing systems. Flynn's Systematics. General characteristics of multiprocessor computing systems. Multicomputers Parallel Algorithm Performance. Estimation of the



maximum possible parallelism. Analysis of parallel computing scalability. Functional solution decomposition of the computational tasks. C# language operators for parallel computing. Creating and running threads. Main and background streams. Flow Priorities. Exclusion processing. Basic sync information. Locking. Blocking and Streaming Security. Thread status. Wait Handles, AutoResetEvent and ManualResetEvent. Mutex and Semaphore. Orleans Frameworks. Microsoft Azure Cloud Environment.

**13. Recommended educational editions:**

1. Буров Є. Комп'ютерні мережі. 2-ге вид., оновл. і доп. Львів; 2002.
2. Пупена О. М., Ельперін І. В., Эльперин И. В., Луцька Н. М. та ін. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах; 2011.
3. Жуков, І. А. Гуменюк, В.О., Альтман, І.Є. Комп'ютерні мережі та технології. Київ: НАУ; 2004.

**14.Planned types of educational activities and teaching methods:** lectures – 30 hours; laboratory work – 30 hours; independent work – 90 hours. Lectures using multimedia presentations, laboratory works.

**15.Forms and assessment criteria:** The assessment is carried out on 100-point scale. Final control: test at the end of the semester.

Current control (100 points): testing and assessing laboratory works.

**16.Language of teaching:** ukrainian

Head of the department,

Doctor of Engineering, associate professor

P.M. Martyniuk