



ПАРАЛЕЛЬНІ ТА РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ

Викладач: Добровольський Геннадій Анатолійович

Кафедра: комп'ютерних наук, 1 корпус ЗНУ, ауд. 39

E-mail: gen.dobr@gmail.com

Телефон: +38(061) 289-12-57

Інші засоби зв'язку: Skype: gen.dobr

Освітня програма, рівень вищої освіти	Комп'ютерні науки, Бакалавр						
Статус дисципліни	Нормативна						
Кредити ECTS	4	Навч. рік	2020-2021	Рік навчання	4	Тижні	10
Кількість годин	120	Кількість змістових модулів	6	Лекційні заняття – 20 год Лабораторні роботи – 30 год Самостійна робота – 70 год			
Вид контролю	екзамен						
Посилання на курс в Moodle	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6373						
Консультації:	<i>особисті – вівторок, четвер, п'ятниця, з 17:00 до 18:00, 1 корпус, ауд. 39;</i> <i>дистанційні – skype, за попередньою домовленістю</i>						

ОПИС КУРСУ

Метою викладання навчальної дисципліни "Паралельні та розподілені обчислення" є оволодіння знаннями основних архітектур паралельних обчислювальних систем, ознайомлення із сучасними засобами їх реалізації, їх перспективами розвитку, ознайомлення з будовою та програмуванням розподілених обчислювальних систем, формування навичок та вмінь з їх використання в локальних та глобальних обчислювальних мережах.

Основними завданнями вивчення дисципліни "Паралельні та розподілені обчислення" є:

- знайомство із архітектурами паралельних обчислювальних систем;
- знайомство із особливостями алгоритмів паралельної обробки інформації;
- отримання навичок реалізації паралельних обчислень на алгоритмічних мовах для практичного розв'язання задач інформаційного та математичного характеру;
- вивчення студентами основних технологічних методів організації розподілених обчислень у глобальній та локальній комп'ютерних мережах.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Результати навчання:

- ПР1 Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук
- ПР5 Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій



- ПР10 Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування
- ПР16 Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення

Компетентності:

- ІК - Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерних наук, інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов;
- ЗК1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
- ЗК3 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
- ЗК6 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
- СК1 Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування
- СК3 Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем
- СК9 Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах
- СК16 Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації

ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Презентації лекцій, плани семінарських занять, методичні рекомендації до виконання індивідуальних дослідницьких завдань та групових творчих проектів розміщені на платформі Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6322>



КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

Кожна лабораторна робота складається з теоретичної і практичної частини. Теоретична частина захищається студентом шляхом бесіди з викладачем. Практична частина перевіряється викладачем на предмет якості налаштувань ІС та відповідності результатів роботи ІС заявленим задачам. 2. Залік проводиться у формі тестування рівня теоретичної підготовки з усіх розділів курсу та має 40 питань, які оцінюються по 1 балу. 3. Підсумкова оцінка складається з суми балів, отриманих студентом за виконання лабораторних робіт, та оцінки, отриманої на екзамені.

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Поточний контроль (має 60%)			
Змістовий модуль 1	Лабораторна робота 1 Помилки багатопоточних програм		10
Змістовий модуль 2	Лабораторна робота 2 Синхронізація потоків		10
Змістовий модуль 3	Лабораторна робота 4 Apache Kafka		10
Змістовий модуль 4	Лабораторна робота 5 Apache Spark		10
Змістовий модуль 5	Лабораторна робота 6 Актори в Akka		10
Змістовий модуль 6	Лабораторна робота 7 REST — сервер та клієнт		10
Підсумковий контроль (має 40%)		29.12.2021	40
Підсумкове теоретичне завдання			40
Підсумкове практичне завдання			
Разом			100%

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		

РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 1			
Тиждень 1 Лекція,	Тема 1. Особливості паралельних алгоритмів	Лабораторна робота 1	6

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Силабус навчальної дисципліни**



<i>Лабораторна робота</i>			
Змістовий модуль 2			
Тиждень 3 <i>Лекція, Лабораторна робота</i>	Тема 2. Багатопоточне програмування	<i>Лабораторна робота 2</i>	
Тиждень 4 <i>Лекція, Лабораторна робота</i>	Тема 2. Багатопоточне програмування	<i>Лабораторна робота 2</i>	14
Змістовий модуль 3			
Тиждень 5 <i>Лекція, Лабораторна робота</i>	Тема 3. Подійно-орієнтоване програмування.	<i>Лабораторна робота 3</i>	10
Змістовий модуль 4			
Тиждень 6 <i>Лекція, Лабораторна робота</i>	Тема 4. Системи з неявним паралелізмом і спільною пам'яттю	<i>Лабораторна робота 4</i>	
Тиждень 7 <i>Лекція, Лабораторна робота</i>	Тема 4. Системи з неявним паралелізмом і спільною пам'яттю	<i>Лабораторна робота 4</i>	10
Змістовий модуль 5			
Тиждень 8 <i>Лекція, Лабораторна робота</i>	Тема 5. Акторна модель	<i>Лабораторна робота 5</i>	10
Змістовий модуль 6			
Тиждень 9 <i>Лекція, Лабораторна робота</i>	Тема 6. Програмування веб-служб	<i>Лабораторна робота 6</i>	
Тиждень 10 <i>Лекція, Лабораторна робота</i>	Тема 6. Програмування веб-служб	<i>Лабораторна робота 6</i>	10



ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

ОСНОВНА

1. Javier Fernandez Gonzalez, Mastering Concurrency Programming with Java 9 - Second Edition: Fast, reactive and parallel application development 2nd Revised edition. Packt Publishing; 2nd Revised edition (July 17, 2017), 516 pages
2. Goetz B., Peierls T. Java concurrency in practice. Addison-Wesley Professional, 2006. 384 p.
3. Eckel B. Thinking in Java. Prentice Hall, 2006. 1150 p.
4. Немнюгин С., Стесик О. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2002. 400 с.
5. Воеводин Вл.В. Вычислительная математика и структура алгоритмов. URL: <http://bdpx.github.io/parallel/voevodin.pdf> (дата звернення 20.08.2018).
6. Воеводин Вл.В., Жуматий С.А. Вычислительное дело и кластерные системы. URL: <http://bdpx.github.io/parallel/cluster.pdf> (дата звернення 20.08.2018).

ДОДАТКОВА

1. Эккель Б. Философия Java. Библиотека программиста. Санкт-Петербург : Питер, 2009. 640с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Сайт методичної підтримки навчальної дисципліни «Паралельні та розподілені обчислення». URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6373> (дата звернення 20.08.2020)
2. Apache Spark: lightning-fast unified analytics engine. URL: <https://spark.apache.org/> (дата звернення 20.08.2018).
3. Apache Kafka. URL: <https://kafka.apache.org/> (дата звернення 20.08.2018).



РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ¹

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Завдання, які повинні виконуватися під час пропущених занять мають бути виконані до початку найближчого модульного контролю. Відпрацювання занять здійснюється письмово у формі звіту, який відправляється у систему Moodle та обговорюється в коментарях до завдання. Студенти, які станом на початок залікової сесії мають понад 70% невиконаних завдань, до відпрацювання не допускаються.

Політика академічної доброчесності

Усі письмові звіти, що виконуються слухачами під час проходження курсу, порівнюються між собою. Серед ідентичних робіт оцінюється тільки подана найраніше, а інші роботи до розгляду не приймаються і відхиляються без права перескладання. Якщо ви не впевнені, чи підпадають зроблений вами звіт під визначення плагіату, будь ласка, проконсультуйтеся з викладачем.

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та практичних занять дозволяється виключно у навчальних цілях.

Комунікація

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle.

Важливі повідомлення загального характеру розміщуються викладачем на форумі курсу. Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень. Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів. Для оперативного отримання повідомлень про оцінки та нову інформацію, розміщену на сторінці курсу у Moodle, будь ласка, переконайтеся, що адреса електронної пошти, зазначена у вашому профайлі на Moodle, є актуальною, та регулярно перевіряйте папку «Спам».

Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим, або ваше питання потребує термінового розгляду, направте електронного листа з позначкою «Важливо» на адресу gen.dobr@gmail.com. У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс та шифр академічної групи.

¹ Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів тощо. Викладач сам вирішує, що треба знати студенту для успішного проходження курсу!



ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2020-2021 рр.

ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2020-2021 н. р. (посилання на сторінку сайту ЗНУ)

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ. Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених *Кодексом академічної доброчесності ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до *Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається *Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються *Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА. Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється *Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті*: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються *Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycyfws9y>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: *Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; *Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ. Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В. В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ. Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

- для студентів ЗНУ - moodle.znu@gmail.com, Савченко Тетяна Володимирівна
- для студентів Інженерного інституту ЗНУ - alexvas54@gmail.com, Василенко Олексій Володимирович

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.