



ДОСЛІДЖЕННЯ І ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ. КУРСОВА РОБОТА.

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>F Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>F7 Комп'ютерна інженерія</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерні системи та мережі</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній</i>
Обсяг дисципліни	<i>1 кредитів /30 год., СРС 30 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>Згідно розкладу на осінній семестр поточного навчального року за адресою http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Док. філ., асистент Гончаренко Олександр Олексійович, Honcharenko.Oleksandr1@kpi.ua.</i>
Розміщення курсу	<i>На платформі дистанційного навчання «Сікорський»: https://classroom.google.com/c/NzcxNjQ5MDMxMDUz</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Курсова робота з дисципліни “Дослідження і проектування комп'ютерних систем” спрямована на вивчення і дослідження сучасних підходів, методів і механізмів суттєвого підвищення продуктивності комп'ютерних систем та проектування масштабованих комп'ютерних систем з високою і надвисокою продуктивністю, тобто таких систем, в яких можливість збільшення кількості комп'ютерних (процесорних) вузлів при збереженні топологічних особливостей систем практично необмежена.

Вивчення даної дисципліни майбутніми магістрами дозволить їм набути важливих компетенцій в плані розвитку існуючих і використанню нових підходів і методів до проектування високопродуктивних та надвисокопродуктивних комп'ютерних систем, а також освоїти нові технології побудови та використання масштабованих комп'ютерних систем.

Метою курсової роботи з дисципліни “Дослідження і проектування комп'ютерних систем” є підготовка фахівців, здатних розв'язувати комплексні проблеми в галузі дослідницько-інноваційної

та практичної діяльності у сфері побудови та використанні нових ефективних масштабованих відмовостійких паралельних комп'ютерних систем з високою і надвисокою продуктивністю.

Вивчення дисципліни забезпечує наступні загальні та фахові компетенції:

- ЗК 02. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу
- ЗК 03. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні
- ЗК 05. Здатність генерувати нові ідеї (креативність)
- ФК 04. Здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж
- ФК 05. Здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.
- ФК 07. Здатність досліджувати, розробляти та обирати технології створення великих і надвеликих систем.
- ФК 09. Здатність представляти результати власних досліджень та/або розробок у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науково-технічних конференціях.

У відповідності до вищезазначеного, студенти отримають наступні результати навчання:

- ПРН 01. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.
- ПРН 03. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.
- ПРН 07. Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.
- ПРН 10. Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії, аналізувати та оцінювати цю інформацію.
- ПРН 11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.
- ПРН 14. Здійснювати дослідження та проектування високопродуктивних комп'ютерних систем
- ПРН 15. Здійснювати дослідження та проектування комп'ютерних мереж

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного оволодіння дисципліною необхідні знання:

- основ математичного аналізу, теорії графів, теорії функцій та математичної статистики;
- основ паралелізму та побудови паралельних систем;
- основ функціонування операційних систем;
- основ паралельного програмування.

Відповідно до освітньої програми необхідно попередньо оволодіти знаннями з дисциплін: "Програмування", "Архітектура комп'ютерних систем", "Комп'ютерні системи", "Структури даних та алгоритми", "Алгоритми та методи обчислень", "Дискретна математика".

Компетентності, знання та вміння, отримані в рамках вивчення даної дисципліни, можуть бути застосовані для отримання обґрунтованих результатів досліджень при виконанні відповідних робіт магістерського рівня та підвищення кваліфікаційного рівня магістрів.

3. Зміст навчальної дисципліни

Курсова робота виконується за індивідуальним завданням і готується до захисту в завершальний період теоретичного навчання. Курсова робота повинна бути підготовлена до захисту в термін,

обумовлений у завданні та погодженому з викладачем. До захисту курсової роботи представляється пояснювальна записка у складі:

- титульна сторінка;
- технічне завдання (варіант);
- зміст;
- вступ
- основна частина;
- висновки;
- список використаних джерел;
- додатки.

Варіантом до курсової роботи має виступати задача, що вирішується, та масштабована топологія, яка пропонується для її вирішення.

В свою чергу, основна частина поділяється на 3 розділи.

- Розділ 1. Огляд та порівняння із існуючими рішеннями.

В даному розділі студент має описати запропоновану топологію та правила її масштабування, виміряти основні топологічні характеристики топології на різних етапах масштабування та провести порівняння із існуючими класичними топологіями (наприклад, гіперкуб, меш, dragonfly, тощо). Виділити основні переваги та недоліки запропонованого рішення. Також в даному розділі розглядається відображення запропонованої топології на класичну.

- Розділ 2. Маршрутизація.

Даний розділ присвячений вивченню передачі даних у створеній топології. Основні завдання розділу наступні:

- 1) Студент має запропонувати свій алгоритм маршрутизації one-to-one, призначений для запропонованої топології. Наприклад, для гіперкуба таким спеціалізованим алгоритмом є маршрутизація на основі заміщення.
- 2) Отриманий алгоритм має бути порівняний із класичним алгоритмом пошуку шляху в графі (Дейкстри, Белмана-Форда, тощо). В якості метрик можна розглядати час роботи алгоритму, кількість хопів у отриманому маршруті та відмовостійкість (число відмов, що може бути обійдено).
- 3) Має бути запропоновано ще 2 алгоритми масової передачі даних, а саме:
 - a. one-to-all або all-to-one;
 - b. all-to-all;
 - c. one-to-all personalized або all-to-all personalized.

- Розділ 3. Моделювання.

В даному розділі студентом виконується моделювання роботи розробленої системи у виконанні певної задачі. Якщо з самого початку проектування студентом була поставлена певна задача, на рішення якої направлена запропонована система – то моделювання робиться для неї. Якщо ж представлена топологія пропонується для обчислювального кластеру і не містить явної прив'язки до конкретної задачі – то задача для моделювання обирається студентом.

Варто зазначити, що розглянута структура розділів є орієнтовною. В залежності від задач, що ставляться студентами на курсову роботу, структура розділів може бути змінена.

3. Навчальні ресурси та матеріали

4.1. Базова література

1. Дослідження і проектування комп'ютерних систем. Конспект лекцій. Курсова робота» [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. освітньої програми «Комп'ютерні системи та мережі» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / Луцький Г.М, Волокита А.М. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,7 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 99с. //comsys.kpi.ua
2. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Дослідження і проектування комп'ютерних систем» //Луцький Г., Русанова О. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 46 с. Електронний ресурс Погоджено Методичною радою ФІОТ (протокол № 10 від 9.06.2022 р.) <https://comsys.kpi.ua/metodichni-vkazannya-po-disciplinam>

4.2. Додаткова література

3. Зайцев, В. Г. Комп'ютерні системи реального часу [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня магістра за освітньою програмою "Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи" спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / В. Г. Зайцев, Є. І. Цибасев ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,49 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 162 с. – <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/29604>.
4. Комп'ютерні системи : навч. посіб. // Укладачі: К.М. Марченко, О.Г. Собінов, О.В. Оришака, В.В. Босько. – Кропивницький: ЦНТУ., 2022. – 178 с. – <https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/10de7d3c-c11c-4fce-b81d-bab51db665c0/content>
5. Березький О.М. Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж: навч.посіб. / Березький О.М., Теслюк В.М., Дубчак Л.О., Мельник Г.М., Батько Ю.М. – Тернопіль: ЗУНУ, 2022. – 252 с. – <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/45707/1/%d0%9f%d0%be%d1%81%d1%96%d0%b1%d0%bd%d0%b8%d0%ba %d0%94%d0%9f%d0%9a%d0%a1%d0%9c.pdf>
6. Michael Stonebraker, Ugur Getintemel, Stan Zdonik. The 8 requirements of real-time stream processing. SIGMOD Record, Vol. 34, No.4, Dec. 2005.– 9 p.
7. Булгакова О. С., Зосімов В. В., Поздєєв В. О. Методи та системи штучного інтелекту. Теорія та практика. Навчальний посібник. – Олді плюс, 2020, - 356 с
8. Масловський Б, Дрововозов В, Коба О.Технології проектування комп'ютерних систем. Навчальний посібник. – Київ, НАУ, 2015, - 500 с.
9. Hager G., Wellein H. Introduction to High Performance Computing for Scientists and Engineers .Chapman & Hall/CRC, 2014 -322 p. http://prdrklaina.weebly.com/uploads/5/7/7/3/5773421/introduction_to_high_performance_computing_for_scientists_and_engineers.pdf
10. Комп'ютерні системи : навчальний посібник / М. І. Васюхин [та ін.]. - К. : КОМПРИНТ, 2017. - 270 с.
11. ДСТУ ГОСТ 2.001:2006 Єдина система конструкторської документації. Загальні положення (ГОСТ 2.001-93, IDT)http://online.budstandart.com.ua/catalog/doc-page?id_doc=55414.
12. ДСТУ ГОСТ 2.051:2006 Єдина система конструкторської документації. Електронні документи. Загальні положення (ГОСТ 2.051-2006, IDT)
13. ДСТУ ISO 5457:2006 (ISO 5457:1999, IDT) Національний стандарт України. Документація технічна на вироби. Кресленики. Розміри та формати
14. ДСТУ ГОСТ 2.702:2013 ЄСКД. Правила виконання електричних схем (ГОСТ 2.702-2011, IDT) 5.ДСТУ 3008-2015 «Державний стандарт України. Документація. Звіти в сфері

науки і техніки. Структура і правила оформлення»

4.3. Інформаційні ресурси

1. Курс відеолекцій – <https://bbb.ugrid.org/b/rnp-tcm-u7o-wtv>
2. Дистанційні курси на платформі дистанційного навчання «Сікорський» в середовищі Google Workspace for Education: Дослідження та проектування комп'ютерних систем. Курсова робота. <https://classroom.google.com/c/NzcxNjQ5MDMxMDUz>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компоненту)

Основні етапи виконання курсової роботи:

1. Отримання теми та завдання
2. Підбор та вивчення літератури
3. Формування технічного завдання
4. Розробка розділів курсової роботи та програмного додатка
5. Тестування програмного додатку
6. Оформлення пояснювальної записки
7. Подання курсового проекту (роботи) на перевірку
8. Захист курсового проекту (роботи)

6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

№		Години
1	Отримання теми та завдання на курсову роботу	1
2	Аналіз завдання, підбір та вивчення літератури	5
3	Розробка розділів курсової роботи та самого програмного додатка	20
4	Оформлення пояснювальної записки до курсової роботи	4
	Разом	30

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Оформлення курсової роботи має відповідати вимогам до звітів про НДР (ДСТУ 3008-2015 «Державний стандарт України. Документація. Звіти в сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення»).

Увесь ілюстративний матеріал у курсової роботи повинен бути виконаний за допомогою комп'ютерних засобів. Зміст ілюстративного матеріалу має з достатньою повнотою відображати основні положення, які виносяться на захист.

Як викладач, так і студент зобов'язані дотримуватись Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Основні положення політики:

тема курсової роботи може бути узгодженою з темою майбутньої кваліфікаційної роботи бакалавра;

етапи курсової роботи повинні бути виконані згідно встановленого календарного графіку робіт;

розроблений програмний додаток повинен бути протестований, результати тестування програмного додатку наводяться у тексті основної частини курсової роботи;

у випадку виявлення факту академічної не доброчесності та плагіату курсова робота повертається на докорінну переробку з можливою зміною теми;

невчасне виконання етапу курсової роботи тягне за собою зниження отриманих за нього балів на 10%, якщо запізнення не більше двох тижнів, на 20% якщо запізнення більше двох тижнів.

При оцінювання курсової роботи беруться до уваги наступні чинники:

повнота виконання індивідуального завдання на курсову роботу;

коректність розроблених прецедентів;

своєчасність виконання курсової роботи згідно графіку;

самостійність виконання курсової роботи та відсутність ознак плагіату;

відповіді на питання щодо змісту курсової роботи під час її захисту.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Семестровий рейтинг студента з дисципліни розраховується, виходячи із 100-бальної шкали. Семестровий рейтинг складається із стартової (поточної) оцінки R_S та захисту R_Z . Стартовий рейтинг складається з балів, що студент отримує за виконання 6 практичних робіт $R_{пр}$, модульна контрольна робота $R_{МКР}$ та заохочувальних балів.

$$R_S = R_{пр} + R_{МКР}.$$

Перша (стартова) складова характеризує роботу студента з курсової роботи та її результат - якість пояснювальної записки та розробленого програмного додатку. Друга складова характеризує якість захисту студентом курсової роботи.

Якість пояснювальної записки та ступінь дотримання календарного графіку роботи

Ваговий бал – 80 (RC). Критерії оцінювання складових пояснювальної записки наведені в Таблиці 8.1.

Таблиця 8.1.

№ етапу	Складові роботи	Максимальна кількість балів при вчасному виконанні	Урахування вчасності виконання
1	Оформлення титульного аркушу	2	– 100% від оцінки при дотриманні графіку роботи
2	Наявність та оформлення технічного завдання	4	
3	Наявність змісту	2	
4	Наявність та смислове наповнення вступу	2	
5	Наявність та смислове наповнення пояснювальної записки до курсової роботи, виконання поставлених завдань, наповнення та оформлення розділів	45	– 90% у разі затримки до 2 тижнів – 80% у разі затримки більше 2 тижнів
6	Наявність, повнота реалізації функцій та коректність роботи програмного додатку	15	
7	Наявність та смислове наповнення висновків	5	
8	Наявність та оформлення переліку джерел	5	
	Усього	80	

Студент допускається до захисту курсової роботи за умови, що він має стартову складову RC не менш ніж 60% від максимального значення, яка складає

$$80 \times 0.6 = 48 \text{ балів.}$$

Якість захисту

Критерії оцінювання виступу з доповіддю за матеріалами КР та відповідей на питання:

- ступінь володіння теоретичним матеріалом до 10 балів;
- ступінь володіння методами розробки програмного додатку в цілому до 10 балів.

Захист курсової роботи вважається успішним, якщо R3 становить не менш ніж 60% від свого максимального значення, тобто

$$20 \times 0.6 = 12 \text{ балів.}$$

Після завершення захисту курсової роботи визначається RK, яка у подальшому переводиться у оцінку за університетською шкалою згідно Таблиці 8.2.

Таблиця 8.2.

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Нормативні положення політики навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять. Відвідування занять є вільним, бали за присутність на лекціях та практичних заняттях не додаються, відповідно штрафні бали не передбачаються. Втім, вагома частина рейтингу формується через активну участь у заходах на практичних заняттях.

Дистанційний режим навчання. У разі запровадження обмежень на відвідування університету, пов'язаних з введенням карантину або режиму воєнного стану в державі, освітній процес здійснюється у дистанційному режимі відповідно до Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/188>), Регламенту організації освітнього процесу в дистанційному режимі (<https://profkom.kpi.ua/reglament-organizatsiyi-osvitnogo-protsesu-v-distantsiynomu-rezhimi>) та Регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі (<https://osvita.kpi.ua/node/148>). У режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції на платформах BigBlueButton, Google Meet, Zoom. Посилання на конференцію видається на початку семестру і розміщується в АС «Електронний кампус». З метою забезпечення якісної підготовки здобувачів, дистанційний курс дисципліни розміщено на Платформа дистанційного навчання «Сікорський» (<https://www.sikorsky-distance.org>). Результати оцінювання висвітлюють у АС «Електронний кампус» на особистій сторінці здобувача (<https://ecampus.kpi.ua>).

Правила поведінки на заняттях. На заняттях слід дотримуватись норм етичної поведінки визначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>). На території університету здобувачі мають поводити себе відповідно до Правил внутрішнього розпорядку (<https://kpi.ua/admin-rule>).

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті. Положення про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/179>) регламентує визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті:

- у разі навчання на неформальній освіті, яку студент обрав самостійно і хоче зарахувати результати навчання в рамках дисципліни, проходиться процедура валідації, що передбачає подання здобувачем заяви на ім'я декана, декларації підтверджувальних документів; рішення про визнання чи не визнання приймається комісією у складі завідувача кафедри, викладача, гаранта освітньо-професійної програми.

- за рішенням викладача окремі змістовні модулі або теми дисципліни можуть бути зараховані на підставі результатів проходження здобувачем онлайн-курсу або іншого елементу неформальної освіти; перелік завдань та елементів неформальної освіти визначається викладачем заздалегідь і розміщується на платформі дистанційного навчання «Сікорський», про що студенти повідомляються на початку семестру; у цьому випадку здобувач звільняється від виконання відповідних завдань і отримує максимальний бал згідно з рейтинговою системою оцінювання.

Політика використання штучного інтелекту. Використання штучного інтелекту регламентується «Політикою використання штучного інтелекту для академічної діяльності в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/1225>). Усі завдання, як під час виконання навчальних завдань з дисципліни, так і індивідуальні завдання, мають бути результатом власної оригінальної роботи здобувача. Використання ШІ для автоматичної генерації відповідей без подальшого їх аналізу та доопрацювання заборонено.

Порушення академічної доброчесності: використання плагіату. У разі виявлення фактів використання плагіату під час виконання навчальних завдань, студент втрачає право на подальше виконання поточних завдань у межах навчальної дисципліни до з'ясування обставин порушення.

Студент зобов'язаний аргументовано пояснити причини використання плагіату, а також засвідчити готовність дотримуватись принципів академічної доброчесності в подальшому навчанні; повторно виконати завдання або, за потреби, виконати додаткове завдання відповідно до бачення викладача з урахуванням вимог щодо самостійності.

Зазначені дії регламентуються Кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено, док. філ., асистент кафедри ОТ Гончаренко Олександр Олексійович.

Ухвалено кафедрою обчислювальної техніки (протокол № 12 від 23.06.2025р.).

Погоджено методичною комісією ФІОТ (протокол № 11 від 27.06.2025 р.).