



ДОСЛІДЖЕННЯ І ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

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>4 кредитів /120 год., лекції 30 год., практичні роботи 14 год, СРС 76 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</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>Лектори: Гончаренко Олександр Олексійович, Honcharenko.Oleksandr1@Ill.kpi.ua. Практичні роботи: Гончаренко Олександр Олексійович, Honcharenko.Oleksandr1@Ill.kpi.ua.</i>
Розміщення курсу	<i>На платформі дистанційного навчання «Сікорський»: https://classroom.google.com/u/2/c/NzcxNjQ4MTc5MDk0</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна “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 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 використання 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

Розділ 1. Вступ.

Тема 1.1. Основні поняття та визначення.

Тема 1.2. Складність алгоритмів та її значення для ефективного вирішення прикладних задач.

Тема 1.3. Методи варіювання зернистістю розпаралелювання.

Тема 1.4. Поняття паралельної комп'ютерної системи та накладні витрати паралельної обробки інформації.

Розділ 2. Метрика масштабованих систем.

Тема 2.1. Метричні характеристики масштабованих систем.

Тема 2.2. Ізоефективні масштабовані системи.

Тема 2.3. Відображення задач на топологічну організацію комп'ютерних систем.

Тема 2.4. Відображення базових топологічних організацій у гіперкуб.

Розділ 3. Синтез топологічних організацій.

Тема 3.1. Основні положення.

Тема 3.2. Синтез топологічних організацій на основі латинського квадрату.

Тема 3.3. Синтез топологічних організацій на основі кодових перетворень.

Тема 3.4. Спеціальні методи синтезу топологічних організацій.

Розділ 4. Методи і алгоритми маршрутизації у безпосередньо-пов'язаних системах.

Тема 4.1. Модель безпосередньо-пов'язаних систем.

Тема 4.2. Послідовна, конвеєрна і паралельна маршрутизація.

Тема 4.3. Процедура ініціалізації маршрутизації.

Тема 4.4. Способи і алгоритми послідовної, конвеєрної та паралельної маршрутизації в режимах: ONE-TO-ONE, ONE-TO-ALL, ALL-TO-ONE, ALL-TO-ALL, ONE-TO-ALL з персональним призначенням, ALL-TO-ALL з персональним призначенням, зсувні алгоритми, паралельні алгоритми.

Тема 4.5. Методи маршрутизації.

Розділ 5. Комутовані системи передачі інформації.

Тема 5.1. Модель комутованих систем.

Тема 5.2. Синхронні та асинхронні методи передачі інформації.

Тема 5.3. Комутація каналів.

Тема 5.4. Комутація пакетів.

Тема 5.5. Черв'ячна передача.

Тема 5.6. Віртуальні канали.

Тема 5.7. Метод божевільного листоніші.

Тема 5.8. Гібридні методи комутації.

Тема 5.9. Конвеєрна комутація каналів.

Розділ 6. Проектування відмовостійких систем.

Тема 6.1. Основні положення побудови відмовостійких комп'ютерних систем.

Тема 6.2. Способи та засоби підвищення надійності паралельних комп'ютерних систем.

Тема 6.3. Технологія підвищення відмовостійкості на основі введення надмірності в структуру комп'ютерних систем: апаратна надмірність, пасивна надмірність, гібридна надмірність, інформаційна надмірність, тимчасова надмірність, програмна надмірність, реконфігурація в системах, відновлення блоків.

Тема 6.4. Відмовостійка маршрутизація.

Тема 6.5. Діагностика паралельних комп'ютерних систем.

Тема 6.6. Шинна технологія PCI, PCI-X та комутовані технології Myrinet, Infiniband.

Розділ 7. Паралельні методи і засоби відображення і вирішення задач в масштабованих системах

Тема 7.1. Схеми паралельних алгоритмів задач та їх відображення на топологічні організації комп'ютерних систем.

Тема 7.2. Методи відображення матриць на процесори комп'ютерних систем.

Тема 7.3. Організація паралельного виконання операцій над матрицями.

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 Погруджено 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. Цибаєв ; 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. Оришак, 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.

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: Архітектура комп'ютерів. Частина 2. Процесори. <https://classroom.google.com/u/2/c/NzcxNjQ4MTc5MDk0>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компоненту)

Для досягнення мети навчальної дисципліни слід зосередитись в лекційному матеріалі на особливостях побудови масштабованих комп'ютерних систем, їх топологічній організації, способах передачі даних та забезпеченні відмовостійкості.

Мета практичних робіт – дослідження різних видів топологій комп'ютерних систем, набуття вмінь та навиків у проектуванні структури комп'ютерних систем. Для виконання практичних робіт використовуються інструменти програмування для різних мов (Python, Java, C++, тощо), а також спеціалізовані бібліотеки для роботи з графами (наприклад, NetworkX для мови Python).

Тематика практичних робіт:

Практична робота №1. Дослідження структури комп'ютерних систем на основі простих топологій (лінійка, кільце, хордове кільце, тощо). (4 год).

Практична робота №2. Дослідження структури комп'ютерних систем на основі деревовидних топологій (бінарне чи n-арне дерево, жирне дерево) або топологій «малого світу» (зірка, dragonfly). (4 год).

Практична робота №3. Дослідження структури комп'ютерних систем на основі багатовимірних топологій (n-вимірна решітка або тор, гіперкуб, гіперкуб з надлишковою основою). (4 год).

Практична робота №4. Порівняльний аналіз різних типів структури комп'ютерних систем. (2 год).

6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

Види самостійної роботи для студентів денної форми навчання (76 годин):

- підготовка до аудиторних занять, виконання поточних домашніх завдань та опрацювання матеріалів лекцій (0,5 годин x 30 годин = 15 годин);
- виконання індивідуального завдання до практичних робіт, розв'язок задач, оформлення протоколу, підготовка та оброблення проведення розрахунків за первинними даними, отриманими на практичних заняттях, оформлення звіту до практичної роботи (1 година x 15 годин практичних занять (4 практичних робіт) = 15 годин);
- підготовка до контрольних робіт (4 години)
- підготовка до екзамену (30 годин);
- самостійне опрацювання теоретичного матеріалу, розробка програмних засобів для моделювання структури комп'ютерних систем (12 годин).

Під час планування індивідуального завдання з певного ОК необхідно забезпечити баланс часу СРС відповідної освітньої компоненти. Підґрунтям цього розрахунку є орієнтовні норми часу на виконання здобувачами вищої освіти окремих робіт:

Вид роботи	Підготовка до одного аудиторного академічного часу					Підготовка та складання		Виконання	
	Лекції	Практичні	Семінарські	Лабораторні	МКР* (денна)	Залік	Екзамен	ІСЗ (денна)	ДКР (заочна)
Норма часу (год.)	0,3-0,5	0,5-1	1,5-2	1-1,5	2	6	30	10-15	10-20

**) На виконання МКР для здобувачів вищої освіти за денною формою відводиться дві академічні аудиторні години. При плануванні контрольних заходів двогодинна МКР може бути поділена, наприклад, на дві одногодинні. Тривалість і методика проведення МКР визначається силабусом – робочою програмою навчальної дисципліни (освітнього компонента).*

Теми на самостійне опрацювання

Розділ 1. Вступ.

Тема 1.2. Складність алгоритмів та її значення для ефективного вирішення прикладних задач.

Тема 1.3. Методи варіювання зернистістю розпаралелювання.

Розділ 2. Метрика масштабованих систем.

Тема 2.3. Відображення задач на топологічну організацію комп'ютерних систем.

Тема 2.4. Відображення базових топологічних організацій у гіперкуб.

Розділ 3. Синтез топологічних організацій.

Тема 3.4. Спеціальні методи синтезу топологічних організацій.

Розділ 4. Методи і алгоритми маршрутизації у безпосередньо-пов'язаних системах.

Тема 4.4. Способи і алгоритми послідовної, конвеєрної та паралельної маршрутизації в режимах: ONE-TO-ONE, ONE-TO-ALL, ALL-TO-ONE, ALL-TO-ALL, ONE-TO-ALL з персональним призначенням, ALL-TO-ALL з персональним призначенням, зсувні алгоритми, паралельні алгоритми.

Тема 4.5. Методи маршрутизації.

Розділ 5. Комутовані системи передачі інформації.

Тема 5.8. Гібридні методи комутації.

Тема 5.9. Конвеєрна комутація каналів.

Розділ 6. Проектування відмовостійких систем.

Тема 6.5. Діагностика паралельних комп'ютерних систем.

Тема 6.6. Шинна технологія PCI, PCI-X та комутовані технології Myrinet, Infiniband.

Розділ 7. Паралельні методи і засоби відображення і вирішення задач в масштабованих системах.

Тема 7.2. Методи відображення матриць на процесори комп'ютерних систем.

Тема 7.3. Організація паралельного виконання операцій над матрицями.

Матеріали для самостійного опрацювання, теми, питання для самоконтролю та контрольні запитання знаходяться на платформі дистанційного навчання «Сікорський» (Classroom) <https://classroom.google.com/u/2/c/NzcxNjQ4MTc5MDk0>

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Для виконання практичних робіт не передбачено жорстких дедлайнів, проте передбачається прив'язка термінів здачі до атестації.

Окрім загальних балів, передбачених PCO, передбачається нарахування бонусних та штрафних балів.

Штрафні бали можуть бути нараховані за:

- Несвоєчасну здачу практичних робіт без поважної причини (максимум -4 бали).
- Неякісне виконання практичних робіт / виконання робіт у спрощеному вигляді (максимум -8 балів).

Заохочувальні (бонусні) бали можуть нараховуватись за:

- Активність на лекціях та/або практичних заняттях.
- Виконання додаткових завдань (за попереднім узгодженням з викладачем).
- Підготовку повідомлення з презентацією по одній із тем CPC дисципліни (за попереднім узгодженням з викладачем).
- Якісне виконання практичних робіт (максимум +8 балів).

Виконання кожної практичної роботи (за винятком ЛР 4) передбачає наступні кроки:

- 1) Обрання варіанту – масштабованої топології, що буде досліджуватись. Дана топологія може бути сформована за допомогою інтеграції кластеру в один із класичних графів, за допомогою одного із методів синтезу топологій або на основі власного оригінального методу.
- 2) Узгодження з викладачем. Студент має сформулювати опис обраної масштабованої топології та представити її викладачеві для узгодження та/або внесення правок. В деяких ситуаціях даний крок може бути пропущений.
- 3) Проведення дослідження з використанням власноруч розробленого засобу моделювання.
- 4) Формування протоколу, який містить опис варіанту, результати дослідження та код / посилання на GitHub.
- 5) Завантаження протоколу на перевірку (має бути здійснено завчасно, не менш як за добу до відповідного практичного заняття).
- 6) Захист роботи на практичному занятті, що може включати в себе усне опитування, тест чи певне практичне завдання.

Загальною умовою допуску до семестрового контролю (екзамену) є зарахування всіх практичних робіт та рейтинг не менше 30 балів. Оцінка, яку студент може отримати за виконання кожної практичної роботи наведені в таблиці 1 оцінювання семестрових робіт, розділ 8 силабуса.

Екзамен може бути проведений в усній або письмовій формі за рішенням викладача. Використання додаткових засобів не забороняється. Бали за екзаменаційну роботу додаються до балів за практичні та контрольні роботи і складають семестрову рейтингову оцінку.

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

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

$$R_S = R_{ПР} + R_{МКР}.$$

Максимальна кількість балів за практичні роботи складає 48 балів, тобто $R_{ПР} = 48$. Виконання модульної контрольної роботи оцінюється в 12 балів, тобто $R_{МКР} = 12$.

Критерії оцінювання практичних робіт наступні:

- якість топології, що була обрана для дослідження;
- якість та повнота проведеного дослідження;
- коректність отриманих результатів;
- розуміння студентом основних теоретичних засад дисципліни (оцінюється під час захисту роботи).

–

Таблиця 1

Деталізація балів за поточні роботи за семестр наведені в наступній таблиці

Назва заняття	Форма контролю	Кількість балів	Мінімальна кількість балів для зарахування	Всього балів
Практична робота 1	Протокол	2	6	12
	Якість дослідження	4		
	Захист	6		
Практична робота 2	Протокол	2	6	12
	Якість дослідження	4		
	Захист	6		
Практична робота 3	Протокол	2	6	12
	Якість дослідження	4		
	Захист	6		
Практична робота 4	Протокол	2	6	12
	Якість дослідження	4		
	Захист	6		
Модульна контрольна робота			6	12
Всього поточний контроль			30	60
Екзамен			30	40
Всього за семестр			60	100

Максимальна кількість балів за екзамен дорівнює $R_E = 40$ балів.

Календарна атестація студентів (на 8 та 14 тижнях семестрів) з дисципліни проводиться за значенням поточного рейтингу студента на час атестації. Якщо значення цього рейтингу не менше 50 % від максимально можливого на час атестації, студент вважається атестованим. В іншому випадку в атестаційній відомості виставляється «неатестовано». На час першої атестації студент має виконати 2 практичні роботи, на час другої – 4 практичні роботи.

Необхідною умовою допуску до екзамену студента є виконання і захист всіх практичних робіт з сумою балів не менше ніж 30 балів.

Кількість балів, що отримує студент за семестр визначається формулою

$$R = R_S + R_E.$$

Максимальна кількість балів за семестр не перевищує $R = 100$.

З урахуванням одержаної суми балів кінцева оцінка визначається наступною таблицею:

Таблиця 2.

Кількість балів	Оцінка
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-distsantsiyomu-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.).