



Алгоритми та структури даних. Частина 1.

Основи алгоритмізації.

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

1. Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>F Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>F2 Інженерія програмного забезпечення</i>
Освітня програма	<i>Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити (120 год)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, практичні роботи, модульна контрольна робота</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор : <i>ст. викл. Вітківська Ірина Іванівна,</i> <i>iryna.vitkovska-fiot@ill.kpi.ua</i> Практичні: <i>ас. Куценко Микита Олександрович,</i> <i>Kutsenko.Mykyta@ill.kpi.ua</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com доступ до курсу за запрошенням викладача</i>

2. Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна «Алгоритми та структури даних. Частина 1. Основи алгоритмізації» є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі інженерії програмного забезпечення, та знайомить їх з базовими концепціями побудови структур даних та пов'язаних з ними алгоритмів.

Метою дисципліни є формування у студентів здатності створювати програмне забезпечення на базі алгоритмів з обробки структур даних, використовувати математичні та комбінаторні алгоритми для вирішення поставлених задач, застосовувати обчислювальні алгоритми при розробці програмного забезпечення автоматизованих систем.

Предмет навчальної дисципліни – сучасні та ефективні алгоритми обробки інформації, методи їх дослідження та аналізу.

Вивчення дисципліни «Алгоритми та структури даних 1. Основи алгоритмізації» сприяє формуванню у студентів наступних компетентностей.

Загальні компетентності:

ЗК 01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК 02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК 06 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності, формуванню яких сприяє дана дисципліна:

ФК 07. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.

ФК 08. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

ФК 14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

Формування зазначених компетентностей забезпечує досягнення наступних **програмних результатів навчання:**

ПРН 01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПРН 11. Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.

ПРН13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

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

Для успішного засвоєння дисципліни необхідно мати базові знання з математики на рівні середньої школи; основ програмування, алгоритмічних мов в обсязі, передбаченому програмою випускних класів середньої школи; таких дисциплін як «Комп'ютерна дискретна математика» (ЗО 1), «Математичний аналіз» (ЗО 2), «Екологічна безпека та цивільний захист» (ЗО 6).

Успішне оволодіння знаннями з даної дисципліни готує студентів до вивчення наступних дисциплін, таких як:

- «Бази даних» (ПО 5),
- «Компоненти програмної інженерії» (ПО 7).

- «Проектування алгоритмів» (ПО 12),
- «Програмування WEB-застосувань» (ПО 14).

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Основи алгоритмізації

- Тема 1.1 Етапи розв'язання задачі
- Тема 1.2 Основи алгоритмізації обчислювальних процесів
- Тема 1.3 Основні характеристики та властивості алгоритмів

Розділ 2. Методи розроблення алгоритмів

- Тема 2.1. Структурне програмування
- Тема 2.2. Управління послідовністю обчислень

Розділ 3. Фундаментальні алгоритми та їх побудова

- Тема 3.1. Лінійні алгоритми
- Тема 3.2. Розгалужені алгоритми
- Тема 3.3. Циклічні алгоритми

Розділ 4. Математичні основи алгоритмів

- Тема 4.1. Алгоритми роботи з цілими числами
- Тема 4.2. Ітераційні цикли і наближені обчислення
- Тема 4.3. Геометричні алгоритми
- Тема 4.4 Комбінаторні алгоритми
- Тема 4.5. Рекурсивні алгоритми

Розділ 5. Фундаментальні алгоритми пошуку та сортування

- Тема 5.1. Класифікація та характеристика алгоритмів пошуку
- Тема 5.2. Класифікація та характеристика алгоритмів сортування
- Тема 5.3. Переваги та недоліки простих сортувань
- Тема 5.4. Переваги та недоліки складних сортувань
- Тема 5.5. Алгоритми пошуку в рядках

Розділ 6. Основи аналізу алгоритмів

- Тема 6.1. Аналіз складності алгоритмів
- Тема 6.2. Вплив структур даних на ефективність алгоритмів

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Томас Г. Кормен Чарлз Е. Лейзерсон Роналд Л. Рівест Кліффорд Стайн. Вступ до алгоритмів. — К.I.C, 2023. — 1288 с.
2. Курс лекцій з дисципліни «Алгоритми та структури даних. Частина 1. Основи алгоритмізації». І.І. Вітковська. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<https://classroom.google.com>

3. Алгоритми та структури даних. Частина 1. Основи алгоритмізації. Лабораторний практикум. І.І. Вітковська. [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/8c762cd6-7f1f-4508-b882-e9c92fd1996f/content>
4. Кренив А.П. Алгоритми і структури даних. Підручник. – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с
5. Шаховська Н.Б., Голощук Р.О. Алгоритми і структури даних.— Львів – Видавництво «Магнолія 2006», 2024. — 215 с.

Допоміжна література

6. N. Wirth. Algorithms and Data Structures. — Oberon 2004. - 360 p.
7. Rod Stephens Essentials Algorithms: A Practical Approach to Computer Algorithms. — John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, Indiana 2013. — 544 p.
8. Tim Roughgarden Algorithms Illuminated Part 1: The Basics — Soundlikeyourself Publishing, LLC, 2017. — 256 p.
9. Robert Sedgewick, Kevin Wayne. Algorithms (4th Edition). — Addison-Wesley Professional, 2011. — 976 p.
10. Головна сторінка MSDN [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://msdn.microsoft.com>
11. Algorithms library [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://en.cppreference.com/w/cpp/algorithm>

Інформаційні ресурси

12. <https://classroom.google.com>

3. Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1 Лекційні заняття

Матеріали для вивчення дисципліни розміщені в електронному вигляді на сайті (<https://classroom.google.com>). Контент доступний студенту із будь-якого місця в мережі Інтернет.

Лекції по дисципліні проводяться із використанням сучасних мультимедійних презентаційних технологій.

Таблиця 1 Темі лекції

№ з/ п	Назва теми лекції та перелік основних питань
	Розділ 1. Основи алгоритмізації
1.	Загальні відомості та основні поняття Вступ. Мета та завдання дисципліни, її місце у навчальному процесі. Структура дисципліни. Організаційно-методичне забезпечення дисципліни.

2.	<i>Етапи розв'язання задачі</i> Постановка завдання. Формалізація (математична постановка задачі). Вибір (або розроблення) методу розв'язування. Розроблення алгоритму. Складання програми. Відлагодження програми. Обчислення та обробка результатів.
3.	<i>Основи алгоритмізації обчислювальних процесів</i> Поняття алгоритму. Способи представлення алгоритмів. Типи алгоритмічних процесів.
4.	<i>Основні характеристики та властивості алгоритмів</i> Властивості алгоритмів. Базові алгоритмічні конструкції. Логічні основи алгоритмізації: логічне висловлювання, булева функція, основні логічні операції. Інструментальні засоби розробки алгоритмів.
	Розділ 2. Методи розроблення алгоритмів
5.	<i>Структурне програмування</i> Ідеї структурного програмування. Принципи структурного програмування. Ціль структурного програмування.
6.	<i>Управління послідовністю обчислень</i> Концепція управління порядком обчислень. Типи алгоритмічних процесів. Базові алгоритмічні конструкції. Логічні основи алгоритмізації: логічне висловлювання, булева функція, основні логічні операції.
	Розділ 3. Фундаментальні алгоритми та їх побудова
7.	<i>Лінійні алгоритми</i>

	Алгоритм лінійних процесів: оператор присвоєння, особливості його реалізації.
8.	<i>Розгалужені алгоритми</i> Алгоритм розгалужених процесів: основна схема чергування дій, похідна схема чергування дій, особливості їх реалізації. Вкладеність конструкцій вибору.
9.	<i>Циклічні алгоритми</i> Алгоритм циклічних процесів: основна схема повторення дій, похідна схема повторення дій, особливості їх реалізації. Рекомендації щодо вибору циклів.
	Розділ 4. Математичні основи алгоритмів
10.	<i>Алгоритми роботи з цілими числами</i> Тип: поняття, класифікація. Поняття операцій. Цілочисельне ділення. Прості числа. Решето Ератосфена. Алгоритм Евкліда.
11.	<i>Ітераційні цикли і наближені обчислення</i> Наближені обчислення. Точна, сумнівна цифра. Похибка. Метод простої ітерації. Наближені обчислення з допомогою рядів.

12.	<i>Геометричні алгоритми</i> Основні формули обчислювальної геометрії. Відстань від точки до прямої. Рівняння прямої, кола, площини. Перевірка належності точок прямій.
13.	<i>Комбінаторні алгоритми</i> Основні поняття комбінаторики. Перестановки. Організація перестановок. Методи організації повного перебору.
14.	<i>Рекурсивні алгоритми</i> Поняття рекурсії. Рекурсивне занурення та рекурсивне повернення, глибина рекурсії. Особливості реалізації рекурсії.
Розділ 5. Фундаментальні алгоритми пошуку та сортування	
15.	<i>Класифікація та характеристика алгоритмів пошуку</i> Послідовний пошук. Бінарний пошук. Інтерполяційний пошук. Пошук індексування за ключем. Дерево бінарного пошуку. Порозрядний пошук.
16.	<i>Класифікація та характеристика алгоритмів сортування</i> Поняття сортування. Властивості сортування: стійкість, природність поведінки. Внутрішнє та зовнішнє сортування. Елементарні алгоритми сортування. Алгоритми «швидкого» сортування. Алгоритми порозрядного сортування. Алгоритми злиття та сортування злиттям. Алгоритми пірамідального сортування.
17.	<i>Переваги та недоліки простих сортувань</i> Прості сортування як спосіб швидкої реалізації алгоритму. Метод простого включення, метод простого обміну, сортування вставками. Переваги та недоліки простих сортувань.
18.	<i>Переваги та недоліки складних сортувань</i> Складні сортування як спосіб створення ефективних алгоритмів. Сортування Шела, сортування Хоара, сортування злиттям. Переваги та недоліки складних сортувань.
19.	<i>Алгоритми пошуку в рядках</i> Основні алгоритми оброблення рядків: розбиття рядків, об'єднання рядків, алгоритми вставки, видалення, заміни.
Розділ 6. Основи аналізу алгоритмів	
20.	<i>Аналіз складності алгоритмів</i> Асимптотичний аналіз складності алгоритмів. Накладні витрати алгоритмів за часом, пам'яттю. Аналіз рекурсивних алгоритмів.
21.	<i>Вплив структур даних на ефективність алгоритмів</i> Порівняння алгоритмів. Вплив структур даних на ефективність алгоритмів.

5.2 Практичні роботи

Таблиця 2 Практичні роботи

№ з/п	Назва практичної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1.	Лінійні алгоритми	2
2.	Алгоритми розгалуження	2
3.	Циклічні алгоритми	2
4.	Допоміжні алгоритми	4
5.	Алгоритми пошуку у послідовностях	4
6.	Алгоритми сортування послідовностей	4
7.	Лінійні та нелінійні структури даних	6
8.	Алгоритми обходу матриць	6

Практичні роботи виконуються з використанням середовищ розробки блок схем, які надаються в навчальних цілях безкоштовно (MS Visio, Draw.io). Під час проведення занять використовуються методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни, розміщених на сайті (<https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/8c762cd6-7f1f-4508-b882-e9c92fd1996f/content>).

В умовах змішаного навчання 2025-2026 навчального року лекції проводяться з використанням сервісу Microsoft Teams, практичні – аудиторно, згідно розкладу. Матеріали з усіх видів занять, у тому числі контрольні заходи, будуть розташовані в Google Class.

6. Самостійна робота студента

До самостійної роботи студента відноситься виконання індивідуальних завдань з тематики, яка виноситься на практичні роботи, а також опрацювання теоретичного матеріалу за наданими текстами лекцій та додатковою літературою, у тому числі за темами, які винесені на самостійне вивчення (згідно таблиці 3). Усі навчальні матеріали (тексти лекцій, методичні вказівки до виконання практичних робіт) розміщені в електронному вигляді на сайті (<https://classroom.google.com>). Навчальний контент доступний із будь-якого місця в мережі Інтернет.

На самостійну роботу студент має витрачати кількість годин, що співмірна із кількістю годин, проведених ним на аудиторних заняттях.

Таблиця 3. Питання, які виносяться на самостійне опрацювання

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання
1.	Методи розроблення алгоритмів. ГОСТ 19.701-90
2.	Правила побудови псевдокоду.
3.	Блок-схеми алгоритмів, правила їх побудови.
4.	Структурне програмування

5.	Структури даних
6.	Порівняння алгоритмів
7.	Алгоритми з одновимірними масивами
8.	Алгоритми з матрицями
9.	Алгоритми пошуку в структурах даних
10.	Алгоритми сортування в структурах даних

4. Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Форми організації освітнього процесу, види навчальних занять і оцінювання результатів навчання регламентуються Положенням про організацію освітнього процесу в Національному технічному університеті України «Київському політехнічному інституті імені Ігоря Сікорського».

Політика виставлення оцінок: кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв, а також мотивується в індивідуальному порядку на вимогу студента. У випадку не виконання студентом усіх передбачених навчальним планом видів занять до заліку він не допускається. Поточний стан успішності студенти можуть бачити в системі «Електронний кампус» та Google Class.

Відвідування не є обов'язковим. Якщо студент не може бути присутнім на заняттях, він все одно несе відповідальність за опрацювання теоретичного матеріалу та виконання практичних завдань згідно графіку. Всі матеріали доступні студентам в класрумі.

Політика дедлайнів та перескладань. Дедлайни виконання робіт жорсткі. Пропущені (за наявності поважних причин) роботи можна здати після дедлайну без втрати балів, але не пізніше останнього практичного заняття в семестрі і не більше одної роботи за раз. Якщо студент не набрав достатню кількість балів, то він може бути допущений до основної сесії (матиме багато додаткових питань на заліку), але не допущений до перескладань на додатковій сесії. Несвоєчасним вважається виконання завдання із затримкою більше 2 тижнів. За несвоєчасну здачу практичних робіт передбачено зниження балів (табл. 5). Такі обмеження стимулюють студента організувати систематичне виконання завдань та не допускати значного накопичення незданих практичних робіт на кінець семестру. Перенесення вивчення дисципліни на наступний семестр як додаткової послуги неможливе.

Політика академічної поведінки та доброчесності: конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути взаємно толерантним, поважати думку іншого. Плагіат та інші форми нечесної роботи неприпустимі. Всі завдання студент має виконати самостійно із використанням рекомендованої літератури й отриманих знань та навичок. Цитування в письмових роботах допускається тільки із відповідним посиланням на авторський текст. Недопустимі підказки і списування у ході захисту робіт, на контрольних роботах, на заліку.

Норми академічної етики: дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними мобільними телефонами. Повага один до одного дає можливість ефективніше досягати поставлених результатів. Якщо студент використовує свій ноутбук чи телефон для аудіо- чи відеозапису, необхідно заздалегідь отримати дозвіл викладача.

Дотримання академічної доброчесності студентів й викладачів регламентується кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського.

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

8.1 Поточний контроль

Поточний контроль результатів навчання передбачає виконання студентами практичних робіт, написання МКР.

Вагові бали до кожної практичної роботи наведено в табл. 4.

Таблиця 4. Вагові бали та критерії оцінювання практичних робіт

№	Назва роботи	Бали			
		Виконання	Захист	Звіт	Сума
1	Лінійні алгоритми	4		1	5
2	Алгоритми розгалуження	4		1	5
3	Тест 1		10		10
4	Циклічні алгоритми	4		1	5
5	Допоміжні алгоритми	4		1	5
6	Тест 2		10		10
7	Алгоритми пошуку у послідовностях	4		1	5
8	Алгоритми сортування послідовностей	4		1	5
9	Тест 3		10		10
10	Лінійні та нелінійні структури даних	9		1	10
11	Алгоритми обходу матриць	9		1	10
12	Тест 4		10		10
	Разом за практичні роботи	42	40	8	90

Критерії оцінювання практичних робіт (таб.5) включають якість постановки задачі, побудови математичної моделі, розробки псевдокоду та блок схеми алгоритму, безпомилковість виконання коду програми, якість захисту виконаної роботи та підготовки звіту.

Таблиця 5. Критерії оцінювання практичних робіт

Критерії		ЛР 1-6	ЛР 7-8
“відмінно”	– робота виконана та захищена без зауважень,	5 балів;	9-10 балів;
“добре”	– достатньо повне виконання роботи з деякими похибками,	4 балів;	8 балів;
“задовільно”	– неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації),	3 балів;	6-7 балів;
“незадовільно”	– при виконанні або під час захисту роботи були виявлені помилки,	<3 балів	<6 балів.

Сумарний ваговий бал за даний контрольний захід складає 90 балів.

За несвоєчасну здачу практичних робіт передбачено зниження балів на 10%. Пропущені (за наявності поважних причин) роботи можна здати після дедлайну без втрати балів, але не пізніше останнього практичного заняття в семестрі і не більше одної роботи за раз.

Модульна контрольна робота складається з двох частин: практичного завдання та теоретичного у вигляді тесту. Сумарний ваговий бал за модульну контрольну роботу – 10 (практична частина 5+теоретична частина 5) балів.

Таблиця 6. Критерії оцінювання МКР (теоретична/практична частини)

“відмінно ”	– повна відповідь (не менше 95% потрібної інформації	5 балів;
“добре”	– достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними помилками ,	4 балів;
“задовільно”	– неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки,	3 бали;
“незадовільно”	– незадовільна відповідь (менше 50% потрібної інформації),	0 балів.

8.2 Календарний контроль

Проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог робочої програми.

8.3 Семестровий контроль

Семестровий контроль результатів навчання проводиться у вигляді заліку.

Умови допуску до семестрового контролю (заліку):

- зарахування виконаних практичних робіт,
- стартовий рейтинг $R_C \geq 50$ балів (не менше 50 %),
- написання МКР,
- залік.

Підсумкова оцінка формується за результатами оцінювання знань та навичок студента в семестрі за формулою: $R = R_C + R_3$. $R = 90 + 10 = 100$

Підсумкова оцінка переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею 7.

Таблиця 7. Відповідність підсумкових балів

<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

Робочу програму навчальної дисципліни (Силабус):

Складено старшим викладачем кафедри ІПІ І. Вітковською

Ухвалено кафедрою ІПІ (протокол № 16 від 23.06.2025)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 11 від 27.06.2025)