



Алгоритми та структури даних. Частина 1. Основи алгоритмізації.

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

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>заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити /120 год (4год-лекції, 6 год-практичні заняття, 110 год-СРС)</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. Вітковська Ірина Іванівна, iryna.vitkovska-fiot@lll.kpi.ua</i> Практичні <i>Вітковська Ірина Іванівна, iryna.vitkovska-fiot@lll.kpi.ua</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=4786 доступ до курсу за запрошенням викладача</i>

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 Основи алгоритмізації обчислювальних процесів

Поняття алгоритму та його властивості. Підходи до оцінювання правильності алгоритмів.

Тема 1.2 Етапи розв'язання задачі.

Постановка, формалізація, вибір методу розв'язування, тестування алгоритму, обчислення та обробка результатів

Розділ 2. Фундаментальні алгоритми та їх побудова

Тема 2.1. Лінійні алгоритми

Визначення лінійного алгоритму. Схеми та форми запису лінійних алгоритмів. Базові операції в лінійних алгоритмах. Властивості та обмеження лінійних алгоритмів

Тема 2.2. Розгалужені алгоритми

Визначення розгалуженого алгоритму. Схеми та форми запису розгалужених алгоритмів. Базові операції в розгалужених алгоритмах. Властивості та обмеження розгалужених алгоритмів

Тема 2.3. Циклічні алгоритми

Визначення циклічного алгоритму. Схеми та форми запису циклічних алгоритмів. Базові операції в циклічних алгоритмах. Властивості та обмеження циклічних алгоритмів

Розділ 3. Математичні основи алгоритмів

Тема 3.1. Алгоритми роботи з цілими числами

Базові операції. Алгоритми обробки цифр числа. Алгоритми пошуку властивостей числа. Алгоритми розкладання числа. Перетворення чисел.

Тема 3.2. Ітераційні цикли і наближені обчислення

Поняття наближених обчислень. Похибка обчислень: абсолютна та відносна. Критерії зупинки ітерацій. Приклади наближених алгоритмів. Часова складність ітераційних алгоритмів.

Тема 3.3. Допоміжні алгоритми

Поняття допоміжного алгоритму. Основні характеристики допоміжних алгоритмів. Структура допоміжного алгоритму. Опис та виклик допоміжного алгоритму.

Тема 3.4 Комбінаторні алгоритми

Поняття комбінаторики. Принцип комбінаторики. Типи вибірок. Алгоритми перебору всіх комбінацій в залежності від типу вибірок.

Тема 3.5. Рекурсивні алгоритми

Поняття рекурсії. Структура рекурсивних алгоритмів. Порівняння рекурсивних та ітераційних алгоритмів.

Розділ 4 Масиви як базовий елемент алгоритмів та програм

Тема 4.1 Масиви

Поняття масиву. Створення масиву. Ініціалізація масиву. Види масивів.

Тема 4.2 Типові алгоритми на масивах

Доступ до елементів масиву. Базові операції над масивами

Розділ 5. Фундаментальні алгоритми пошуку та сортування

Тема 5.1. Алгоритми пошуку

Поняття пошуку. Класифікація алгоритмів пошуку. Послідовний пошук. Інтерполяційний пошук. Бінарний пошук. Експоненційний пошук. Фібоначчі пошук. Складність алгоритмів пошуку. Переваги та недоліки алгоритмів пошуку.

Тема 5.2. Алгоритми сортування

Поняття сортування. Класифікація алгоритмів сортування. Розподіл на групи алгоритмів сортування. Опис та реалізація елементарних алгоритмів сортування. Переваги та недоліки алгоритмів сортування. Складність алгоритмів сортування.

Розділ 6. Структури даних

Тема 6.1. Лінійні структури даних.

Поняття структури даних. Прості спискові структури даних: стек, черга, дек. Основні алгоритми. Розподіл пам'яті.

Тема 6.2. Список.

Поняття структури список. Види списків. Основні алгоритми. Розподіл пам'яті. Вплив структур даних на ефективність алгоритмів

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Курс лекцій з дисципліни «Алгоритми та структури даних. Частина 1. Основи алгоритмізації». І.І. Вітківська. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://classroom.google.com> ; <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4786>

3. Алгоритми та структури даних. Частина 1. Основи алгоритмізації. Лабораторний практикум. І.І. Вітківська. [Електронний ресурс]. –

Режим доступу <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/8c762cd6-7f1f-4508-b882-e9c92fd1996f/content>

Допоміжна література

4. Крєневич 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.

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. Algorithms library [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://en.cppreference.com/w/cpp/algorithm>

Інформаційні ресурси

10. <https://classroom.google.com> ;

11. <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4786>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1 Тематика лекцій

Таблиця 1 Тематика лекції

Лекції	Назва теми лекції та перелік основних питань	Кількість
--------	--	-----------

		годин
	Розділ 1. Основи алгоритмізації	
1	<p>Тема 1.1 Основи алгоритмізації обчислювальних процесів Поняття алгоритму та його властивості. Інструментальні засоби розробки алгоритмів. Типи алгоритмічних процесів. Підходи до оцінювання алгоритмів.</p> <p>Тема 1.2 Етапи розв'язання задачі. Постановка, формалізація, вибір методу розв'язування, тестування алгоритму, обчислення та обробка результатів</p> <p>Розділ 2. Фундаментальні алгоритми та їх побудова</p> <p>Тема 2.1. Лінійні алгоритми Визначення лінійного алгоритму. Схеми та форми запису лінійних алгоритмів. Базові операції в лінійних алгоритмах. Властивості та обмеження лінійних алгоритмів</p> <p>Тема 2.2. Розгалужені алгоритми Визначення розгалуженого алгоритму. Схеми та форми запису розгалужених алгоритмів. Базові операції в розгалужених алгоритмах. Властивості та обмеження розгалужених алгоритмів</p> <p>Тема 2.3. Циклічні алгоритми Визначення циклічного алгоритму. Схеми та форми запису циклічних алгоритмів. Базові операції в циклічних алгоритмах. Властивості та обмеження циклічних алгоритмів</p>	2
2.	<p>Розділ 3. Математичні основи алгоритмів</p> <p>Тема 3.1. Алгоритми роботи з цілими числами Базові операції. Алгоритми обробки цифр числа. Алгоритми пошуку властивостей числа. Алгоритми розкладання числа. Перетворення чисел.</p> <p>Тема 3.2. Ітераційні цикли і наближені обчислення Поняття наближених обчислень. Похибка обчислень: абсолютна та відносна. Критерії зупинки ітерацій. Приклади наближених алгоритмів. Часова складність ітераційних алгоритмів. Наближені обчислення з допомогою рядів.</p> <p>Тема 3.3. Допоміжні алгоритми Поняття допоміжного алгоритму. Основні характеристики допоміжних алгоритмів. Структура допоміжного алгоритму. Опис та виклик допоміжного алгоритму.</p> <p>Розділ 5. Фундаментальні алгоритми пошуку та сортування</p> <p>Тема 5.1. Алгоритми пошуку Поняття пошуку. Класифікація алгоритмів пошуку. Послідовний пошук. Інтерполяційний пошук. Бінарний пошук. Експоненційний пошук. Фібоначчі пошук. Складність</p>	2

	алгоритмів пошуку. Переваги та недоліки алгоритмів пошуку.	
	Тема 5.2. Алгоритми сортування Поняття сортування. Класифікація алгоритмів сортування. Розподіл на групи алгоритмів сортування. Опис та реалізація елементарних алгоритмів сортування. Переваги та недоліки алгоритмів сортування. Складність алгоритмів сортування.	
	ВСЬОГО	4

5.2. Тематика комп'ютерних практикумів

Таблиця 2 Практичні роботи

№ з/п	Назва практичної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1.	Циклічні алгоритми	1
2.	Допоміжні алгоритми	1
3.	Алгоритми пошуку у послідовностях	1
4.	Алгоритми сортування послідовностей	1
5.	Лінійні та нелінійні структури даних	1
6.	Алгоритми обходу матриць	1
	ВСЬОГО	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 витратити кількість годин, що співмірна із кількістю годин, проведених ним на аудиторних заняттях.

Таблиця 3. Питання, які виносяться на самостійне опрацювання

№	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	К-ть годин
1.	Тема 1.1. Аналіз алгоритмів. Поняття O-нотації.	2
2.	Тема 1.2. Правила побудови алгоритмів. ГОСТ 19.701-90	1
3.	Тема 1.2. Правила побудови псевдокоду.	1
4.	Тема 1.2. Блок-схеми алгоритмів, правила їх побудови.	2
5.	Тема 2.2. Основна та похідна схеми алгоритмічних конструкцій розгалуження	2
6.	Тема 2.3. Основна та похідна схеми алгоритмічних конструкцій повторення	2
7.	Тема 3.1. Переведення чисел з однієї системи числення в іншу	4
8.	Тема 3.1. Бінарне піднесення до ступеню (fast power)	4
9.	Тема 3.1. Операції з бітами (побітові алгоритми)	4
10.	Тема 3.2. Чисельні методи та алгоритми їх реалізації	4
11.	Тема 3.4. Поняття комбінаторики. Принцип комбінаторики	4
12.	Тема 3.4. Типи вибірок.	4
13.	Тема 3.4. Алгоритми перебору всіх комбінацій в залежності від типу вибірок.	4
14.	Тема 3.4. Динамічне програмування для комбінаторних задач	4
15.	Тема 3.4. Алгоритми для пошуку максимумів у комбінаторних задачах	4
16.	Тема 3.5. Поняття рекурсії. Структура рекурсивних алгоритмів.	4
17.	Тема 3.5. Порівняння рекурсивних та ітераційних алгоритмів.	4
18.	Тема 3.5. Алгоритм «Ханойська вежа»	4
19.	Тема 4.1. Поняття масиву. Лінійна структура масиву.	4
20.	Тема 4.1. Алгоритм для реверсу масиву (Reverse)	4
21.	Тема 4.2. Основні операції над масивами. Доступ до елементів масиву.	4
22.	Тема 4.2. Базові алгоритми. Часова та просторова складність.	4
23.	Тема 4.2. Гомогенність елементів. Індксація. Види масивів	4
24.	Тема 5.1. Алгоритм пошуку підмасиву (substring-like)	4
25.	Тема 5.2. Алгоритм швидкого сортування	4
26.	Тема 6.1. Лінійні структури даних. Прості спискові структури даних: стек, черга, дек.	4
27.	Тема 6.1. Основні алгоритми. Розподіл пам'яті.	4
28.	Тема 6.1. Зв'язне подання лінійних структур даних	4
29.	Тема 6.2. Поняття структури список. Види списків.	4
30.	Тема 6.2. Основні алгоритми. Розподіл пам'яті. Вплив структур даних на ефективність алгоритмів.	4
31.	Тема 6.2. Вставка елемента в задану позицію списку в зв'язному поданні	4
	ВСЬОГО	110

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 Google Class.

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. 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. Розподіл балів, які отримують студенти

Вид діяльності	Кількість балів	Разом балів
Практичні роботи (6 робіт)	15	90
Модульна контрольна робота	10	10

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	Циклічні алгоритми	10	4	1	15
2	Допоміжні алгоритми	10	4	1	15
3	Алгоритми пошуку у послідовностях	10	4	1	15
4	Алгоритми сортування послідовностей	10	4	1	15
5	Лінійні та нелінійні структури даних	10	4	1	15
6	Алгоритми обходу матриць	10	4	1	15
	Разом за практичні роботи	60	24	6	90

Критерії оцінювання практичних робіт в процентах від максимального балу включають якість постановки задачі (15%), побудови математичної моделі (15%), розробки псевдокоду (20%) та блок схеми алгоритму (20%), безпомилковість виконання коду програми (20%), тестування програми (5%) та висновки (5%)(таб.5).

Таблиця 5. Критерії оцінювання практичних робіт

Критерії	Опис	Бали
«повна відповідь»	робота виконана вчасно, звіт оформлений відповідно до поданого зразка з використанням MS Visio, Draw.io, якість роботи відповідає вказаним критеріям не менше 95%	14-15
«достатньо повна відповідь»	робота виконана вчасно, звіт оформлений відповідно до поданого зразка з використанням MS Visio, Draw.io, якість роботи відповідає вказаним критеріям не менше 75%	12-13
«неповна відповідь»	робота виконана вчасно, звіт оформлений відповідно до поданого зразка з використанням MS Visio, Draw.io,	9-11

	якість роботи відповідає вказаним критеріям не менше 60%	
«незадовільна відповідь»	звіт оформлений не відповідно до поданого зразка з використанням MS Visio, Draw.io, якість роботи не відповідає вказаним критеріям	0

Сумарний ваговий бал за даний контрольний захід складає 90 балів.

Модульна контрольна робота складається з двох частин: практичного завдання (таб.6) та теоретичного у вигляді тесту (табл.7). Сумарний ваговий бал за модульну контрольну роботу – 10 (практична частина 5+теоретична частина 5) балів.

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

Критерії	Практична частина	Бали
«повна відповідь»	якість роботи відповідає вказаним критеріям не менше 95%	5
«достатньо повна відповідь»	якість роботи відповідає вказаним критеріям не менше 75%	3-4
«неповна відповідь»	якість роботи відповідає вказаним критеріям не менше 60%	
«незадовільна відповідь»	якість роботи не відповідає вказаним критеріям	0-2

Таблиця 7. Критерії оцінювання теоретичної частини МКР та проміжних тестів

відповіді	бали
1	4,25
2	0,5
3	0,75
4	1
5	1,25
6	1,5
7	1,75
8	2
9	2,25
10	2,5
11	2,75
12	3
13	3,25
14	3,5
15	3,75
16	4
17	4,25
18	4,5
19	4,75

8.2. Семестровий контроль

Семестровий контроль результатів навчання проводиться у вигляді заліку. Студенти, які виконали всі умови допуску до заліку та набрали 60 і більше балів, отримують відповідну рейтингову оцінку без потреби проходження заходу семестрового контролю.

Студенти, які виконали всі умови допуску до заліку, але набрали менше 60, проходять захід семестрового контролю, при цьому семестровий контроль оцінюється в 100 балів.

Якщо студент склав залік та за його результатами отримав меншу кількість балів за кількість балів, отриманих за результатами заходів поточного контролю, рейтингова оцінка визначається за результатами заліку.

Відповідність рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою наведена в таблиці 8.

Таблиця 8. Відповідність рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Кількість балів	Оцінка
95 - 100	Відмінно
85 - 94	Дуже добре
75 - 84	Добре
65 - 74	Задовільно
60 - 64	Достатньо
менше 60	Незадовільно

Робочу програму навчальної дисципліни (Силабус):

Складено старшим викладачем кафедри ІІІ І. Вітковською

Ухвалено кафедрою ІІІ (протокол № 16 від 23.06.2025)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 3 від 17.10.2025)