

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Алгоритми і структури даних
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет електроніки та інформаційних технологій. Кафедра комп'ютерних наук
Розробник(и)	Миненко Сергій Володимирович
Рівень вищої освіти	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл
Тривалість вивчення навчальної дисципліни	один семестр
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг становить 5 кред. ЄКТС, 150 год. Для денної форми навчання 64 год. становить контактна робота з викладачем (32 год. лекцій, 32 год. лабораторних занять), 86 год. становить самостійна робота. Для заочної форми навчання 16 год. становить контактна робота з викладачем (8 год. лекцій, 8 год. лабораторних занять), 134 год. становить самостійна робота. Для дистанційної форми навчання 150 год. становить самостійна робота.
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна для всіх освітніх програм спеціальності 121 "Інженерія програмного забезпечення"
Передумови для вивчення дисципліни	Дискретна математика, Програмування
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Набуття здобувачами знань про базові структури даних та основні алгоритми, розвиток навичок проєктування, розроблення, аналізу алгоритмів, а також формування вмінь оцінювати їх ефективність та складність для вирішення прикладних задач.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Основні структури даних та їх застосування
Тема 1 Основні структури даних, що застосовуються в програмуванні Стеки, черги, хеш-таблиці, дерево пошуку
Тема 2 Алгоритми сортування Сортування вставками, швидке сортування, сортування купою, сортування злиттям
Модуль 2. Парадигми, основні алгоритми та їх застосування
Тема 3 Жадібні алгоритми Жадібні стратегії та доведення їх застосування. Основні алгоритми, побудовані на жадібних стратегіях
Тема 4 Динамічне програмування Основні означення, властивості та способи задання алгоритмів. Основні завдання для розв'язання
Тема 5 Генетичні алгоритми Основні означення, властивості та способи задання алгоритмів. Основні завдання для розв'язання
Тема 6 Класифікація та складність алгоритмів Класи складності. Проблема зведення
Тема 7 Нерозв'язні проблеми Класифікація нерозв'язних проблем. Алгоритми наближених рішень нерозв'язних проблем

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH1	Формулювати задачі й обґрунтовувати підходи: застосовувати елементи абстрактно-логічного мислення та наукового методу для постановки проблеми, визначення вхідних/вихідних даних, відбору джерел і базових прийомів аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області.
PH2	Розробляти та застосовувати структури даних в програмуванні
PH3	Розробляти та застосовувати алгоритми в програмуванні
PH4	Аналізувати складність алгоритмів та вибирати ефективні алгоритми для рішення задач
PH5	Застосовувати алгоритми і структури даних для розв'язання оптимізаційних задач динамічного, лінійного та нелінійного програмування

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.
Для спеціальності 122 Комп'ютерні науки:

ПР5	Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.
ПР13	Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.
ПР17	Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення.
ПР18	Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних

7. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних компетентностей

Програмні компетентності, формування яких забезпечує навчальна дисципліна:

Для спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення:

ПК1	ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ПК2	ЗК 2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ПК3	ФК 2. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.
ПК4	ФК 7. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.
ПК5	ФК 14. здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

8. Види навчальних занять

Тема 1. Основні структури даних, що застосовуються в програмуванні
Лк1 "Основні структури даних та операції на них" (денна) Способи задання структур, основні операції, переваги та недоліки в порівнянні між собою
Лк1 "Основні структури даних та операції на них" (заочна) Способи задання структур, основні операції, переваги та недоліки в порівнянні між собою
Лк2 "Використання правила LIFO в структурі даних стек" (денна) Задання стеку за допомогою масиву або списку, операції вставки та видалення
Лк3 "Побудова та застосовність структури черга, що підтримує парадигму FIFO" (денна) Відмінні особливості даної структури, бібліотека стандартних функцій
Лк4 "Геш-таблиця як структура даних що реалізує процес зберігання даних за ключем" (денна) Спосіб зберігання за допомогою геш-функції, виникнення колізій та боротьба з ними
Лк5 "Бінарне дерево пошуку як структура дерева з упорядкованістю вузлів" (денна) Розгалужена структура даних та її елементи, переваги для операцій вставки та пошуку
Лб1 "Структура даних стек та основні операції на стеках" (денна) Способи задання структури, операції та застосування
Лб1 "Структура даних бінарне дерево, операції на структурі даних" (заочна) Способи задання структури, операції та застосування
Лб2 "Структура даних черга, основні операції" (денна)

Способи задання структури, операції та застосування
Лб3 "Структура даних геш-таблиця, основні операції" (денна) Способи задання геш-таблиць, операції та застосування
Лб4 "Структура даних бінарне дерево, операції на структурі даних" (денна) Способи задання структури, операції та застосування
Тема 2. Алгоритми сортування
Лк2 "Основні алгоритми сортування, асимптотичні оцінки алгоритмів" (заочна) Поняття операції сортування даних, властивості алгоритмів та їх оцінки
Лк6 "Основні алгоритми сортування, асимптотичні оцінки алгоритмів" (денна) Поняття операції сортування даних, властивості алгоритмів та їх оцінки
Лк7 "Сортування вставками та злиттям" (денна) Метод сортування вставками, сортування злиттям, Оцінки часу виконання.
Лк8 "Сортування купою та швидке сортування" (денна) Сортування купою та швидке сортування, вибір кращого варіанту
Лб2 "Види алгоритмів сортування. Порівняльний аналіз" (заочна) Порівняння алгоритмів між собою за часом сортування та кількістю опрацій
Лб5 "Сортування вставками" (денна) Комп'ютерна реалізація сортування вставками
Лб6 "Сортування злиттям" (денна) Комп'ютерна реалізація сортування злиттям
Лб7 "Сортування купою" (денна) Комп'ютерна реалізація сортування купою
Лб8 "Швидке сортування" (денна) Комп'ютерна реалізація швидкого сортування
Тема 3. Жадібні алгоритми
Лк3 "Алгоритми жадібних стратегій та доведення їх застосування" (заочна) Сутність жадібної стратегії, доведення її застосування для поставленої задачі
Лк9 "Алгоритми жадібних стратегій та доведення їх застосування" (денна) Сутність жадібної стратегії, доведення її застосування для поставленої задачі
Лк10 "Основні алгоритми, що побудовані на жадібних стратегіях" (денна) Алгоритм Гаффмана, задача про вибір заявок
Лк11 "Застосування жадібних алгоритмів для пошуку остових дерев мінімальної ваги в графах" (денна) Алгоритми Прима та Крускала пошуку остових дерев у графі
Лб3 "Жадібні стратегії та доведення їх застосування" (заочна) Поняття жадібного алгоритму, Основні характеристики для застосовності
Лб9 "Жадібні стратегії та доведення їх застосування" (денна) Поняття жадібного алгоритму, Основні характеристики для застосовності
Лб10 "Алгоритм Гаффмана" (денна) Кодування інформації шляхом побудови дерева Гаффмана
Лб11 "Алгоритм Крускала" (денна) Комп'ютерна реалізація алгоритма Крускала

Лб12 "Алгоритм Прима" (денна) Комп'ютерна реалізація алгоритма Прима
Тема 4. Динамічне програмування
Лк4 "Динамічне програмування, сутність та способи завдання" (заочна) Принцип Беллмана, сутність та способи реалізації
Лк12 "Динамічне програмування, сутність та способи завдання" (денна) Принцип Беллмана, сутність та способи реалізації
Лк13 "Основні завдання, рішення яких відбувається методом динамічним програмуванням" (денна) Задачі на графах, комбінаторні задачі
Лб4 "Задачі на графах" (заочна) Пошук найменшого шляху, найбільшої пропускної спроможності
Лб13 "Задачі на графах" (денна) Пошук найменшого шляху, найбільшої пропускної спроможності
Лб14 "Комбінаторні завдання" (денна) Оптимізаційні задачі
Тема 5. Генетичні алгоритми
Лк14 "Генетичні алгоритми, Сутність та застосування" (денна) Основні етапи побудови генетичних алгоритмів, застосування
Лб15 "Лінійні та нелінійні задачі програмування. Рішення генетичним алгоритмом." (денна) Застосування генетичного алгоритму для рішення задач лінійного та нелінійного програмування
Тема 6. Класифікація та складність алгоритмів
Лк15 "Класи складності алгоритмів. Проблема зведення" (денна) Класифікація алгоритмів за класом складності
Тема 7. Нерозв'язні проблеми
Лк16 "Алгоритмічно нерозв'язні проблеми" (денна) Класифікація нерозв'язних проблем
Лб16 "Основні нерозв'язні проблеми" (денна) Алгоритми наближених рішень нерозв'язних проблем.

9. Стратегія викладання та навчання

9.1 Методи викладання та навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Лекційне навчання
МН2	Практикоорієнтоване навчання
МН3	Самостійне навчання

Лекції надають теоретичні матеріали з тем дисципліни, що є основою для самостійного навчання здобувачів вищої освіти (РН1, РН2). Лекції доповнюються лабораторними заняттями, що надають здобувачам можливість застосовувати теоретичні знання на практичних прикладах

(PH3-PH5). Самостійному навчанню сприятиме підготовка до лекцій, лабораторних занять (PH1-PH5)

9.2 Види навчальної діяльності

НД1	Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань
НД2	Виконання та презентація результатів лабораторної роботи
НД3	Інтерактивні лекції

10. Методи та критерії оцінювання 10.1. Критерії оцінювання

Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
Виконання задовольняє мінімальним критеріям	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$21 \leq RD < 59$
Можливе одноразове повторне складання	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 20$

10.2 Методи поточного формативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МФО1 Опитування та усні коментарі викладача за його результатами	Оцінювання рівня активізації сприйняття та осмислення здобувачами змісту лекції з використанням запитань, у відповідях на які вони повинні висловити власне судження, виявити своє ставлення до матеріалу, що вивчається, тощо	Протягом лекційного заняття	google meet
МФО2 Настанови викладача в процесі виконання практичних завдань	Пояснення нового типу вправ із демонстрацією і загальних шляхів та правил рішення, і розробки алгоритму їх рішення; організація рішення вправ окремі здобувачі) повністю або самостійно; розбір їх рішення із опорою на теоретичний матеріал: пояснення домашнього завдання, зміст, методика роботи з ним, включаючи посилання на теоретичний матеріал	Протягом поточного лабораторного заняття	google meet, навчальна платформа Міх

МФОЗ Надання зворотного зв'язку про результати перевірки виконання індивідуальних завдань здобувачем	Загальні методами роботи над помилками з метою формування навичок самоконтролю, підвищення ефективності зворотного зв'язку, керівництва самостійною роботою, навчання здобувачів умінню виявляти помилки та пояснювати їх зміст.	Протягом навчального семестру	google meet, на вчальна платформа Mix
---	--	-------------------------------------	--

10.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МСО1 Підсумковий контроль: екзамен	Підсумковий контроль призначений для перевірки якості отриманих знань за семестр. Екзамен проводиться у форматі тестування засобами платформи mix.sumdu.edu.ua та виконання практичного завдання. Оцінка за екзамен не перескладається. Якщо студент отримав незадовільну оцінку або був недопущений, він може перездавати цей іспит не більше двох разів, під час другої перездачі іспит у студента приймає комісія, яку створює декан.	сесійний тиждень	google meet, на вчальна платформа Mix
МСО2 Виконання контрольних робіт	Оцінювання правильності розв'язання здобувачами конкретних задач, направлених на прикладне застосування вивчених алгоритмів та структур даних	15 тиждень семестру	google meet
МСО3 Звіт за результатами виконання лабораторних робіт	Звіт за результатами виконання лабораторних робіт повинен містити ілюстрацію основних результатів виконання завдань відповідно методичних вказівок. Для успішного зарахування необхідно виконати мінімальний рівень завдання та оформити звіт відповідно вимогам до оформлення звітів. Оцінка зі звіту може бути один раз підвищення за умови усунення зауважень до представлених результатів і надсилання звіту у вказані терміни. В разі затримки термінів виконання оцінка не може бути підвищена	До початку наступного лабораторного заняття	онлайн-платформа Mix SumDU,

МСО4 Проміжний контроль	Проміжний контроль призначений для перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу. Проводиться у форматі тестування. Оцінка за проміжний модульний контроль не перескладається	8 і 16 тиждень семестру	навчальна платформа Міх
----------------------------	--	-------------------------	-------------------------

Контрольні заходи:

		Максимальна кількість балів	Можливість перескладання з метою підвищення оцінки
Перший семестр вивчення		100 балів	
МСО1. Підсумковий контроль: екзамен		40	
		40	Ні
МСО2. Виконання контрольних робіт		12	
		12	Ні
МСО3. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт		32	
	16x2	32	Так
МСО4. Проміжний контроль		16	
	2x8	16	Ні

Оцінка здобувача з дисципліни формується як сума поточного оцінювання протягом семестру практичних завдань (до 60 балів) та додаткового семестрового контролю – іспиту (до 40 балів). Звіт за результатами лабораторної роботи передбачає виконання типового завдання, виконання індивідуального (групового) завдання та підготовку звіту (презентації). Індивідуальні завдання мають бути виконані самостійно; роботи, що є схожими між собою, відхиляються. Навчальний матеріал дисципліни, передбачений для самостійного вивчення, оцінюється в межах заходів підсумкового контролю. Іспит проводиться у формі тестування на єдиній навчальній платформі Міх.

11. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

11.1 Засоби навчання

ЗН1	Навчальна платформа Міх
ЗН2	Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережи
ЗН3	Прикладне програмне забезпечення (Microsoft Visual Studio)

11.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	
1	Кормен, Томас Г. Алгоритми доступно [пер. з англ.] — Київ : К.І.С., 2021. — 194 с. — Гриф МОН. ISBN 978=684-269-9
2	Бхаргава А. Грокаємо алгоритми. Ілюстрований посібник для програмістів і допитливих : [пер. з англ.]. – К.: ArtHuss, 2024. – 256 с.
3	Алгоритми та структури даних : навчальний посібник [Електронний ресурс] / Коваленко О. О., Ткаченко О. М., Чехместрук Р. Ю. – Вінниця : ВНТУ, 2025. – PDF, 113 с.
4	Крєневич А. П. Алгоритми і структури даних. Підручник. – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с.
5	Кублій Л. І. Алгоритми та структури даних. Основи алгоритмізації. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Електронне мережне навчальне видання, 2022. — 528 с.
Допоміжна література	
1	Лабораторний практикум із дисципліни «Алгоритми і структури даних» / укладачі: І. В. Возна, С. П. Шаповалов, І. В. Шелехов. – Суми : СумДУ, 2023. – 62 с.
2	Laboratory workshop in the discipline “Algorithms and data structures” / compilers : I. V. Vozna, S. P. Shapovalov, O. A. Shovkoplias, I. V. Shelekhov. – Sumy : Sumy State University, 2024. – 74 p.
Інформаційні ресурси в Інтернеті	
1	Learn DS & Algorithms[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.programiz.com/dsa#:~:text=A%20data%20structure%20is%20a,efficient%20and%20optimized%20computer%20programs
2	Шаповалов С. П. , Шовкопляс О. А. Алгоритми і структури даних (2023) відкритий онлайн курс [MIX] – Режим доступу до ресурсу: https://mix.sumdu.edu.ua/info/nmk/f38d2f67-2b7a-44e4-a289-95ca11d9e3f5

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Програма навчальної дисципліни	Усього годин	Навчальна робота, аудиторних годин				Самостійна робота здобувача вищої освіти за видами, годин					
			Усього, ауд. год.	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Усього, год.	Самостійне опрацювання матеріалу	Підготовка до практичних занять	Підготовка до лабораторних робіт	Підготовка до контрольних заходів	Виконання самостійних позааудиторних завдань
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
денна форма навчання												
1	Основні структури даних, що застосовуються в програмуванні	28	18	10	0	8	10	6	0	2	2	0
2	Алгоритми сортування	22	14	6	0	8	8	4	0	2	2	0
3	Жадібні алгоритми	22	14	6	0	8	8	4	0	2	2	0
4	Динамічне програмування	16	8	4	0	4	8	4	0	2	2	0
5	Генетичні алгоритми	10	4	2	0	2	6	2	0	2	2	0
6	Класифікація та складність алгоритмів	8	2	2	0	0	6	2	0	2	2	0
7	Нерозв'язні проблеми	10	4	2	0	2	6	2	0	2	2	0
Контрольні заходи												
1	екзамен	14	0	0	0	0	14	0	0	0	14	0
Індивідуальні завдання												
1	інші індивідуальні завдання	20	0	0	0	0	20	0	0	0	0	20
<i>Всього з навчальної дисципліни (денна форма навчання)</i>		<i>150</i>	<i>64</i>	<i>32</i>	<i>0</i>	<i>32</i>	<i>86</i>	<i>24</i>	<i>0</i>	<i>14</i>	<i>14</i>	<i>20</i>
раочна форма навчання												
1	Основні структури даних, що застосовуються в програмуванні	22	4	2	0	2	18	14	0	2	2	0
2	Алгоритми сортування	18	4	2	0	2	14	10	0	2	2	0
3	Жадібні алгоритми	18	4	2	0	2	14	10	0	2	2	0
4	Динамічне програмування	18	4	2	0	2	14	10	0	2	2	0
5	Генетичні алгоритми	8	0	0	0	0	8	6	0	0	2	0

6	Класифікація та складність алгоритмів	6	0	0	0	0	6	4	0	0	2	0
7	Нерозв'язні проблеми	6	0	0	0	0	6	4	0	0	2	0
Контрольні заходи												
1	екзамен	14	0	0	0	0	14	0	0	0	14	0
Індивідуальні завдання												
1	інші індивідуальні завдання	40	0	0	0	0	40	0	0	0	0	40
<i>Всього з навчальної дисципліни (заочна форма навчання)</i>		<i>150</i>	<i>16</i>	<i>8</i>	<i>0</i>	<i>8</i>	<i>134</i>	<i>58</i>	<i>0</i>	<i>8</i>	<i>14</i>	<i>40</i>

