

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра вищої математики та інформатики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декаан факультету математики і інформатики
Григорій ЖОЛТКЕВИЧ
“ 28 ” березня 2024 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Програмування

рівень вищої освіти бакалавр

галузь знань 11-Математика та статистика

спеціальність 111-Математика

освітня програма Математика

спеціалізація _____

вид дисципліни обов'язкова

факультет математики і інформатики

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету математики і інформатики
“27” серпня 2024 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади).

Ігнатович Світлана Юріївна, доктор фізико-математичних наук, доцент, професор закладу вищої освіти кафедри вищої математики та інформатики

Анощенко Ольга Олексіївна, кандидат фіз.-мат. наук, доцент закладу вищої освіти кафедри вищої математики та інформатики

Програму схвалено на засіданні кафедри Вищої математики та інформатики

Протокол від “27” серпня 2024 року №1

Завідувач кафедри Вищої математики та інформатики


_____ Віктор ЛИСИЦЯ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Програму погоджено з гарантом освітньої освітньої-професійної програми (керівником проектної групи) Математика
назва освітньої програми


Гарант освітньої-професійної програми
(керівник проектної групи) Математика


_____ Сергій ГЕФТЕР
(підпис) (ім'я та прізвище)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету математики і інформатики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна
назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “27” серпня 2024 року, протокол №1

Голова науково-методичної комісії факультету математики і інформатики


_____ Євген МЕНЯЙЛОВ
(підпис) (ім'я та прізвище)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни **“Програмування”** складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки
бакалавр
(назва рівня вищої освіти)

Спеціальності (напрямку) 111 - Математика
спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни “Програмування” полягає у формуванні у студентів знань про фундаментальні базові поняття та типові прийоми програмування, а також створення основ щодо подальшого більш поглибленого їх вивчення.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни “Програмування” полягають у оволодінні типовими прийомами програмування, що необхідні для розв’язання різноманітних практичних задач, зокрема пов’язаних із математичними обчисленнями.

1.3. Кількість кредитів – 16

1.4. Загальна кількість годин – 480

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов’язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	-й
Семестр	
1-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота, у тому числі	
56 год.	год.
у тому числі індивідуальні завдання	
6 год.	
Рік підготовки	
1-й	
Семестр	
2-й	
Лекції	
32 год	
Практичні, семінарські заняття	
32 год	
Лабораторні заняття	
Самостійна робота, у тому числі	

56 год	
у тому числі індивідуальні завдання	
20 год	
1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
2-й	-й
Семестр	
3-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота, у тому числі	
56 год.	год.
у тому числі індивідуальні завдання	
20 год.	
Рік підготовки	
2-й	
Семестр	
4-й	
Лекції	
32 год	
Практичні, семінарські заняття	
32 год	
Лабораторні заняття	
Самостійна робота, у тому числі	
56 год	
у тому числі індивідуальні завдання	
20 год	

1.6. Заплановані результати навчання

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати:

- різні системи числення, які використовуються в програмуванні; мати уявлення про архітектуру комп'ютера;
- поняття алгоритму, базові структури алгоритму;
- базові алгоритми обробки даних;
- загальні поняття та типові прийоми програмування, що включають концепцію типу даних, операції, виразу, оператора, принципи та правила їх застосування;
- методи введення та виведення даних;
- поняття про призначення, організацію та способи реалізації зв'язаних структур даних прямого доступу;
- призначення стандартних бібліотек мови С;

вміти:

- розробляти блок-схеми алгоритмів із використанням їх базових структур;

- розробляти алгоритми та реалізовувати їх за допомогою мови С;
- використовувати інтегроване середовище розробки для налагодження програм;
- структурувати програму за допомогою функцій;
- використовувати вказівники для динамічного управління пам'яттю.

1.7 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні мати наступні інтегральну та загальні компетентності:

ІК01. Здатність розв'язувати складні задачі та практичні проблеми у математиці або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів математики, статистики й комп'ютерних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК03. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

ЗК06. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК07. Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями

1.8 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні мати наступні фахові компетентності:

ФК05. Здатність до кількісного мислення

ФК09. Здатність застосовувати спеціалізовані мови програмування та пакети прикладних програм

1.9 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні мати наступні програмні РН:

РН05. Мати навички використання спеціалізованих програмних засобів комп'ютерної та прикладної математики і використовувати інтернет-ресурси.

РН20. Розв'язувати основні математичні задачі аналізу даних; застосовувати базові загальні математичні моделі для специфічних ситуацій, мати навички управління інформацією, і застосування комп'ютерних засобів статистичного аналізу даних.

РН22. Знати основні поняття і методи інформатики і програмування, уміти використовувати існуючі алгоритми, створювати і аналізувати нові для вирішення теоретичних і практичних задач, реалізовувати їх за допомогою обраних засобів програмування.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Введення в алгоритмізацію та початкові відомості про мову програмування С.

Тема 1. Загальні поняття, пов'язані із розв'язанням задач за допомогою комп'ютера.

Етапи розв'язання задач за допомогою комп'ютера. Уявлення про архітектуру комп'ютера і засоби зберігання інформації в пам'яті комп'ютера. Двійкова і шістнадцяткова системи числення, зберігання числових даних у пам'яті комп'ютера. (6 +6)

Тема 2. Базові структури алгоритмів, їх використання під час розробки алгоритмів опорних задач. (16+16)

Слідування, розгалуження, цикл. Типи циклів та принципи їх застосування. Оператори мови С для реалізації розгалуження і циклів. Логічні операції мови С, що використовуються для запису умов у розгалуженнях і циклах, операції інкремента і декремента, умовна операція. Використання блок-схем і псевдокоду для запису алгоритмів.

Розділ 2. Загальні поняття, пов'язані із програмуванням мовою С.

Тема 3. Базові елементи мови С. (3+3)

Компілятори та інтегроване середовище розробки програми. Директиви препроцесора. Основний принцип структурного проектування. Стандартні бібліотеки мови С.

Тема 4. Типи даних мови С.(7+7)

Концепція типу даних. Класифікація типів даних. Базові типи даних, їх машинне представлення. Введення та виведення значень змінних за допомогою бібліотеки `stdio`.

Розділ 3. Систематизація відомостей про операції та оператори мови C.

Тема 5. Операції і їх пріоритети. (5+5)

Операції мови C, їх пріоритети, правила використання. Побітові операції, їх застосування.

Тема 6. Оператори мови C. (2+2)

Особливості використання операторів для реалізації циклів, додаткові засоби організації циклів, оператор `switch`, його застосування.

Тема 7. Тип даних масив. (3+3)

Поняття масиву. Одновимірні та багатовимірні масиви. Операція індексування. Робота із статичними масивами.

Розділ 4. Функції у мові програмування C.

Тема 8. Призначення, означення і використання функцій. (6+6)

Застосування методу покрокової деталізації під час розробки програми на прикладі задачі сортування. Прототип, означення і виклик функції. Параметри і аргументи виклику функції.

Тема 9. Класи зберігання. (4+4)

Область видимості та тривалість зберігання імен змінних, їх види. Класи зберігання мови C. Глобальні і локальні змінні, принцип локалізації. Структура багатофайлових проектів.

Розділ 5. Вказівники. Динамічні змінні.

Тема 10. Поняття вказівника.

Операції отримання адреси та розіменування (непрямої адресації). Означення вказівників. Використання вказівників як типу даних параметрів функцій. (5+5)

Тема 11. Вказівники і масиви.

Використання вказівників для роботи з масивами. Динамічні масиви. Способи зберігання двовимірних динамічних масивів у пам'яті комп'ютера. (7+7)

Розділ 6. Складені типи даних та їх застосування.

Тема 1. Оглядове повторення.

Масиви, вказівники і масиви, статичні та динамічні масиви; способи зберігання матриць у пам'яті комп'ютера.

Тема 2. Символьні рядки.

Способи зберігання та ініціалізації символьних рядків, функції для обробки символьних рядків.

Тема 3. Структури, об'єднання, перелічення.

Шаблон структури, об'єднання, створення відповідних змінних; доступ до їх елементів; призначення та задання перелічень. Використання структур із варіативною частиною.

Тема 4. Робота з файлами.

Поняття потоку, тексові і бінарні файли, функції відкриття і закриття зв'язку програми з файлом; інші стандартні функції для роботи з файлами.

Розділ 7. Зв'язані структури даних.

Тема 5. Рекурсія.

Особливості рекурсивних функцій, пряма і опосередкована рекурсія, застосування рекурсивних функцій: задача про Ханойські вежі.

Тема 6. Зв'язані списки.

Структури прямого та послідовного доступу, однонапрямні зв'язані списки: формування списку і виведення, вставлення і видалення вузлів; рекурсивні функції для роботи із списками; двонапрямні списки.

Тема 7. Деревя.

Означення дерева і основні поняття, пов'язані з деревами. Формування двійкового дерева; функції, що здійснюють обходи дерева; двійкові дерева пошуку.

Розділ 8. Абстрактні типи даних.

Тема 8. Лінійні абстрактні типи даних.

Поняття абстрактного типу даних, їх класифікація. Послідовність, стек, черга:

операції над ними, способи реалізації. Множина: операції над множинами, алгоритм хешування. Відображення і словники.

Тема 9. Ієрархічний абстрактний тип даних дерево.

Операції, що застосовуються до дерев; способи реалізації.

Тема 10. Мережевий абстрактний тип даних граф.

Основні поняття теорії графів; задачі, де застосовуються графи; способи реалізації за допомогою різних структур даних.

Розділ 9. Сортування.

Тема 11. Прості методи внутрішнього сортування.

Задача сортування, методи внутрішнього та зовнішнього сортування, оцінка складності методів сортування; метод простого вибору; сортування включеннями; сортування обміном.

Тема 12. Удосконалені методи внутрішнього сортування.

Турнірне сортування, метод пірамідального сортування; швидке сортування.

Тема 13. Методи зовнішнього сортування.

Алгоритм злиття упорядкованих послідовностей. Метод сортування фон Неймана. Сортування природним злиттям.

3. Структура навчальної дисципліни

1 семестр

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Введення в алгоритмізацію та початкові відомості про мову програмування C												
Тема 1. Загальні поняття, пов'язані із розв'язанням задач за допомогою комп'ютера.	20	6	6			8						
Тема 2. Базові структури алгоритмів, їх використання під час розробки алгоритмів опорних задач.	58	16	14			28						
Контрольна робота	2		2									
Разом за розділом 1	80	22	22			36						
Розділ 2. Загальні поняття, пов'язані із програмуванням мовою C												
Тема 3. Базові елементи мови C.	9	3	3			3						
Тема 4. Типи даних мови C	25	7	7			11						
Розрахунково-графічне завдання	6				6							
Разом за розділом 2	40	10	10		6	14						
Усього годин	120	32	32		6	50						

2 семестр

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 3. Систематизація відомостей про операції та оператори мови C.												
Тема 5. Операції і їх пріоритети.		5	4			6						
Тема 6. Оператори мови C.		2	3			4						
Тема 7. Тип даних масив.		3	7			6						
Розрахунково-графічні завдання 1, 2	14				14							
Разом за розділом 3	50	10	14		14	16						
Розділ 4. Функції у мові програмування C.												
Тема 8. Призначення,		6	4			8						

Розділ 7. Зв'язані структури даних.										
Тема 7. Древа.	22	6	8			8				
Розрахунково-графічні завдання 1, 2	14					14				
Разом за розділом 3 у 4-му семестрі	36	6	8			14	8			
Розділ 8. Абстрактні типи даних.										
Тема 8. Лінійні абстрактні типи даних	17	6	6			5				
Тема 9. Ієрархічний абстрактний тип даних дерево.	4	2	-			2				
Тема 10. Мережевий абстрактний тип даних граф.	8	4	4			2				
Разом за розділом 3	29	12	10			9				
Розділ 9. Сортування.										
Тема 11. Прості методи внутрішнього сортування.	24	6	8			10				
Тема 12. Удосконалені методи внутрішнього сортування.	16	4	6			6				
Тема 13. Методи зовнішнього сортування.	9	4	-			3				
Розрахунково-графічне завдання 3	6					6				
Разом за розділом 4	55	14	16			6	19			
Усього годин	120	32	32			20	36			

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1 семестр		
1	Розробка алгоритмів для розв'язання задач повсякденного життя	2
2	Переведення чисел із десяткової системи числення у двійкову або шістнадцяткову і навпаки, дії над числами	4
3	Використання розгалуження, різні способи запису умови розгалуження	2
4	Використання циклів різних типів для розв'язання задач про знаходження суми/добутку членів послідовності, їх найменшого/найбільшого значення, запис блок-схем і псевдокоду	4
5	Розв'язання задач з використанням цифр натурального числа	2
6	Контрольна робота	2
7	Задачі з достроковим виходом із циклу	6
8	Найпростіша програма мовою С. Введення і виведення даних.	2
9	Використання операцій мови С і розгалужень у програмах	3
10	Програми з використанням різних видів циклів.	5
	Разом	32
2 семестр		
1	Програми для задач із достроковим виходом із циклу	4

2	Використання операторів switch, break, continue. Прийом індивідуального завдання.	3
3	Одновимірні статичні масиви, задачі з ними	2
4	Двовимірні статичні масиви, їх застосування для реалізації операції над матрицями	5
5	Використання функцій в програмах	4
6	Використання багатофайлових проектів	2
7	Вказівники, їх використання як параметрів функцій	4
8	Вказівники і масиви, динамічні масиви	8
	Разом	32
3 семестр		
1	Способи зберігання матриць в пам'яті комп'ютера	4
2	Виконання завдань із символьними рядками, розбиття символьного рядка у масив слів.	6
3	Завдання із використанням структур, об'єднань, перелічень.	6
4	Встановлення зв'язку програми із файлами, використання інформації із файлів в завданнях попередньої теми.	6
5	Створення і застосування рекурсивних функцій	4
6	Формування однонапрямних списків, виконання операцій з ними	6
	Разом	32
4 семестр		
1	Завдання із двонапрямними списками	3
2	Формування і використання бінарних дерев	5
3	Реалізація стеку і черги, операцій над ними	6
4	Реалізація графів, розв'язання задач з їх використанням	4
5	Метод сортування вибором, сортування включеннями і обміном	8
6	Використання удосконалених методів сортування	6
	Разом	32

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1 семестр		
1	Виконання домашніх завдань протягом семестру	30
2	Консультації з викладачем	6
3	Знайомство із стандартними бібліотеками <code>stdio.h</code> , <code>limits.h</code> , <code>float.h</code>	6
4	Виконання індивідуального завдання	6
5	Підготовка до контрольної роботи і залікової роботи, написання залікової роботи	8
	Разом	56
2 семестр		
1	Виконання домашніх завдань протягом семестру	24
2	Консультації з викладачем	6
3	Виконання індивідуальних завдань	20
4	Підготовка до залікової роботи, написання залікової роботи	6
	Разом	56
№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
3 семестр		
1	Виконання домашніх завдань протягом семестру	30
2	Консультації з викладачем	6
3	Знайомство із стандартною бібліотекою <code>string.h</code> , функціями для роботи з файлами	6
4	Виконання індивідуальних завдань	20

5	Підготовка залікової роботи, написання залікової роботи	4
	Разом	56
4 семестр		
1	Виконання домашніх завдань протягом семестру	28
2	Консультації з викладачем	8
3	Виконання індивідуальних завдань	20
	Разом	56

6. Індивідуальні завдання

1. Розрахунок значень математичних виразів за заданими формулами (1 семестр).
2. Використання циклів та розгалужень для роботи із цілочисельними даними. (2 семестр)
3. Обчислення скінченних сум з невизначеною кількістю доданків. (2 семестр)
4. Операції із елементами матриць, їх рядками і стовпцями. (2 семестр)
5. Завдання із матрицями із використанням динамічних масивів (3 семестр).
6. Завдання за темою «Символьні рядки» (3 семестр).
7. Завдання за темою «Структури і файли» (3 семестр).
8. Завдання за темою «Списки» (4 семестр).
9. Завдання за темою «Двійкові дерева» (4 семестр).
10. Завдання за темою «Сортування» (4 семестр).

7. Методи навчання

Використовується пояснювально-ілюстративний метод та здебільшого метод проблемного викладу (інформаційні і проблемно-орієнтовані лекції відповідно до структури дисципліни); при проведенні практичних занять використовується, як правило, репродуктивний метод; під час виконання індивідуальних завдань – частково-пошуковий метод з елементами творчої діяльності (індивідуальні завдання 3 і 4).

8. Методи контролю

- облік відвідування лекцій і практичних занять;
- контрольна робота;
- перевірка виконання домашніх завдань;
- експрес-опитування на початку лекцій;
- прийом індивідуальних завдань;
- підсумкова залікова робота.
- підсумкова залікова робота (3-ій семестр);
- екзаменаційна робота (4-ий семестр);

9. Схема нарахування балів

1 семестр

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання						Сума
Розділ 1		Розділ 2		Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Залікова робота
T1	T2	T3	T4	20	10	40
10	10	5	5			100

2 семестр

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання						Сума
--	--	--	--	--	--	------

Розділ 3	Розділ 4	Розділ 5	Індивідуальні завдання	Залікова робота	
T5-T7	T8-T9	T10-T11	30	40	100
15	10	5			

3 семестр

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Сума
Розділ 1	Розділ 2		Індивідуальні завдання	Залікова робота	
T1-T4	T5-T6		30	40	100
20	10				

4 семестр

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Сума
Розділ 2	Розділ 3	Розділ 4	Індивідуальні завдання	Екзаменаційна робота	
T7	T8-T10	T11-T13	30	40	100
5	10	15			

Для допуску до складання підсумкового контролю (екзамену) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 10 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	
Оцінка	Пояснення	
90 – 100	Відмінно	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
70 – 89	Добре	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.

50 –69	Задовільно	Теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
1–49	Незадовільно	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

10. Рекомендована література

Основна література

1. Шпак З.Я. Програмування мовою С. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка» – 2011. – 436 с.
2. Ковалюк Т.А. Алгоритмізація та програмування. – Магнолія 2006 – 2021. – 400 с.
3. Браян В. Керніган, Деніс М. Річі. Мова програмування С. – <http://programming.in.ua/programming/c-language/227-book-programming-c-kernighan.html> – 232 с.

11. Допоміжна література

1. Стівен Прата. Мова програмування С. Лекції і вправи . – К: ДіаСофт – 2012.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. www-library.univer.kharkov.ua
2. <http://library.kpi.kharkov.ua>
3. <http://programming.in.ua/programming/c-language/227-book-programming-c-kernighan.html>
4. https://cdn.preterhuman.net/texts/math/Data_Structure_And_Algorithms/Algorithms%20and%20Data%20Structures%20-%20Niklaus%20Wirth.pdf