НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Кафедра комп’ютерних наук

«ЗАТВЕРДЖЕНО»
Факультет інформаційних технологій
“12” червня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програмування – частина 2

Галузь знань	F "Інформаційні технології"
Спеціальність	F7 "Комп’ютерна інженерія"
Освітня програма	"Комп’ютерна інженерія"
Факультет (ННІ)	Інформаційних технологій
Розробники:	доцент, к.т.н., доцент Вайганг Г.О.
	(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни

Дисципліна «Програмування – частина 2» є обов'язковою складовою фахової підготовки бакалаврів спеціальності «Комп'ютерна інженерія». Вона спрямована на поглиблення знань з мови С, зокрема щодо роботи з пам'яттю, покажчиками, символьними рядками, структурами, об'єднаннями, бітовими операціями та файлами. У межах курсу студенти вивчають рекурсію, арифметику покажчиків, маніпуляції з динамічною пам'яттю, проєктування багатофайлових програм і обробку даних у файлах послідовного й довільного доступу. Практичні та лабораторні заняття сприяють формуванню навичок розробки ефективних програмних рішень, що є основою для подальшого вивчення системного та безпечного програмування.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	F7 "Комп'ютерна інженерія"	
Освітня програма	Комп'ютерна інженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	**заочна**
Курс (рік підготовки)	1	
Семестр	2	
Лекційні заняття	*30 год.*	год.
Практичні, семінарські заняття	*год.*	год.
Лабораторні заняття	*45 год.*	год.
Самостійна робота	*15 год.*	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	*5 год.*	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є формування у студентів поглиблених теоретичних знань і практичних навичок програмування мовою С, необхідних для розв'язання прикладних задач у сфері інформаційних технологій та кібербезпеки. Особливу увагу приділено темам управління пам'яттю, використання покажчиків, роботи з символьними даними, створення власних типів даних (структур і об'єднань), бітових операцій і обробки файлів різного типу.

Завданням дисципліни є розвиток у студентів умінь проектувати ефективні програмні рішення з використанням структурованих даних, операцій над файлами, створення багатофайлових програм, а також набуття досвіду використання інструментів мови С у контексті розробки безпечного програмного забезпечення.

У результаті вивчення дисципліни **студент повинен**:

знати:

- принципи організації пам'яті в програмі, види пам'яті та рекурсивні механізми;
- особливості оголошення, ініціалізації та роботи з покажчиками;
- синтаксис і функціональні можливості для обробки символів та рядків;

- методи створення і використання структур, об’єднань, бітових операцій;
- основи роботи з файлами послідовного та довільного доступу;

уміти:

- використовувати покажчики для ефективної роботи з пам’яттю та масивами;
- здійснювати маніпуляції з символьними рядками за допомогою стандартних функцій;
- створювати та застосовувати користувацькі типи даних на основі структур і об’єднань;
- використовувати побітові операції для оптимізації програмної логіки;
- розробляти багатофайлові проєкти, працювати з файлами різного типу;
- самостійно застосовувати нові інструменти та бібліотеки мови С у процесі створення програм.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в комп’ютерній галузі або навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп’ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК6. Навички міжособистісної взаємодії.
ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
ЗК8. Здатність працювати в команді.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК2. Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.
СК3. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп’ютерних систем та мереж.
СК5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп’ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.
СК11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.
СК14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.
СК15. Здатність аргументувати вибір методів розв’язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обгрунтовувати та захищати прийняті рішення.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН5. Мати знання основ економіки та управління проектами.
ПРН22. Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Модуль 1. **Структури даних та управління пам'яттю при програмування**													
Тема 1. Функції і управління пам'яттю	1	11	2		7		2						
Тема 2. Проектування програм з використанням покажчиків	2-5	18	8		8		2						
Тема 3. Робота з рядками та символами	6-8	18	6		8		4						
Разом за модулем 1	**47**		**16**		**23**		**8**						
Модуль 2. **Структури даних і робота з файлами**													
Тема 4. Використання структур для створення власних типів даних. Використання об'єднань	9-10	16	4		8		4						
Тема 5. Використання операцій з бітами	11	9	2		4		3						
Тема 6. Файлова система	12-15	18	8		10		-						
Разом за модулем 2	**43**		**14**		**22**		**7**						
Усього годин	**90**		**30**		**45**		**15**						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Управління пам'яттю в мові С. Класи пам'яті. Рекурсія як програмна техніка	2
2	Введення в роботу з покажчиками: оголошення, ініціалізація, основи синтаксису	2
3	Арифметика покажчиків, операції з адресами, зв'язок між масивами та покажчиками	2
4	Передача параметрів за адресою. Доступ до апаратних ресурсів за допомогою покажчиків	2
5	Розробка програм з використанням покажчиків. Обробка даних через посилання	2
6	Робота з символами та рядками. Функції бібліотеки string.h	2
7	Введення/виведення рядків, операції над ними: пошук, порівняння, перетворення	2
8	Показові приклади маніпуляцій з рядками в контексті прикладних задач	2
9	Створення власних типів даних за допомогою структур. Масиви структур	2
10	Об'єднання як типи даних. Використання структур для моделювання складних об'єктів	2
11	Операції з бітами, бітові поля, побітові логічні операції, їх застосування у програмуванні	2
12	Основи файлової системи. Потоки, типи файлів, огляд стандартних функцій роботи з файлами	2
13	Робота з файлами послідовного та довільного доступу. Читання, запис, редагування	2
14	Приклади прикладного використання файлових операцій. Моделі збереження даних	2
15	Узагальнення та підготовка до іспиту: систематизація вивченого матеріалу	2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Разом		**30**

4. **Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Покажчики. Зв'язок між покажчиками та масивами	8
2	Робота з символами. Обробка символьних рядків.	9
3	Структури та об'єднання	6
4	Операції з бітами.	4
5	Багатофайлові проєкти. Створення та читання файла послідовного доступу.	8
6	Робота з файлами. Створення та читання файла довільного доступу.	10
Разом		**45**

5. **Теми самостійної роботи**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Додаткові директиви передпроцесора ***#error, #pragma***. Операції #, ##	2
2	Структури, які посилаються самі на себе. Зв’язані списки, черги, дерева	2
3	Рекурсія – переваги і недоліки	4
4	Динамічне розміщення пам’яті в мові С	4
5	Моделювання реальних об’єктів за допомогою структур і об’єднань	3
6	Формати та способи збереження даних у файлах	-
Разом		**15**

6. **Методи та засоби діагностики результатів навчання:**

– усне або письмове опитування;
– співбесіда;
– тестування;
– захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проектів;
– пірінгове оцінювання, самооцінювання.

7. **Методи навчання*:***

– метод проблемного навчання;
– метод практико-орієнтованого навчання;
– кейс-метод;
– метод проєктного навчання;
– метод навчання через дослідження;
– метод навчальних дискусій та дебат;
– метод командної роботи, мозкового штурму
– метод гейміфікованого навчання.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. **Структури даних та управління пам'яттю при програмування**		
Лабораторна/практична робота 1.	Розуміти поняття покажчики. Знати об'яву та ініціалізації змінної- покажчика **ПРН22**	**20**
Лабораторна робота 2.	Розуміти поняття символ, рядок та різницю між ними. Вміти використовувати спеціалізовані функції роботи з символами та рядками. **ПРН22**	**20**
Лабораторна робота 3.	Опанувати практичні навички розробки програм із використанням структур. Розуміти поняття структури та об'єднання. Вміти оголошувати та декларувати структури. **ПРН22**	**20**
Самостійна робота 1	**ПРН5, ПРН22**	**10**
Модульна контрольна робота 1.		**30**
Всього за модулем 1		**100**
Модуль 2. **Структури даних і робота з файлами**		
Лабораторна робота 4.	Знати операції з бітами Розуміти властивості бітових операцій. Вміти застосовувати бітові поля. **ПРН22**	**20**
Лабораторна робота 5.	Створити багатофайлові проєкти. Розуміти принципи їх побудови. Вміти розробляти власні бібліотеки та працювати з файлами послідовного доступу. **ПРН22**	**20**
Лабораторна робота 6.	Знати команди для роботи з файлами. Розуміти принципи їх застосування. Вміти працювати з файлами прямого та довільного доступу. **ПРН22**	**20**
Самостійна робота 2	**ПРН5, ПРН22**	**10**
Модульна контрольна робота 2.		**30**
Всього за модулем 2		**100**
Навчальна робота		**(М1 + М2)/2*0,7 = 70**
Екзамен		**30**
Всього за курс		**(Навчальна робота + екзамен) = 100**

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності	списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. **Навчально-методичне забезпечення:**

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - *https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4423*);
- *посилання на цифрові освітні ресурси;*
- *підручники, навчальні посібники, практикуми;*
- *методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.*

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Бородін В.А. Програмування мовою С : навч. посіб. – Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. – 200 с.
2. Боярінова Ю.Є., Вайганг Г.О. Програмування. Частина 1 : метод. вказівки для виконання лабораторних робіт. – Київ : НУБіП України, 2023. – 119 с.
3. Голуб Б.Л., Бояринова Ю.Є. Програмування на мові С : навч. посіб. до вивчення дисципліни «Програмування». – Київ, 2017. – 173 с.
4. Голуб Б.Л., Циба С.В., Бояринова Ю.Є. Програмування на мові С : метод. вказівки до виконання лаб. робіт. – Київ, 2016. – 95 с.
5. ДСТУ 3008–95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. – [Чинний від 01.07.1996].
6. Дьяків В.М., Андрієнко Т.М. Програмування мовою С: базовий курс. – Київ : КНЕУ, 2023. – 240 с.
7. Керніган Б., Рітчі Д. Мова програмування С : 2-ге вид. – Київ : Діалектика, 2020. – 288 с.
8. Назарчук І.В. Програмування та алгоритмічні мови. Частина 2. Програмування: конспект лекцій [Електронний ресурс]. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 143 с. – Режим доступу: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48586.
9. Пех П.А., Лавренчук С.В., Делявський М.В., Гринюк С.В. Лабораторний практикум з програмування мовою С/С++ : навч. посіб. для студ. техн. спец. закл. вищ. освіти І–IV рівн. акредит. – Луцьк : Вежа-Друк, 2020. – 228 с.
10. Прокопенко О.В., Попов М.О., Чумак Г.Л. Мова програмування С/С++. Практикум: навч. посібник. – Київ : Київський нац. ун-т імені Тараса Шевченка, 2024. – 375 с.
11. Яворський Н.Б., Марікуца У.Б., Андрійчук М.І., Фармага І.В. Лабораторний практикум з дисципліни «Алгоритмізація та програмування» : навч. посібник. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. – 191 с.
12. Kanetkar Y. Let Us C : 15th ed. – New Delhi : BPB Publications, 2021. – 780 p. – ISBN 978-93-90462-47-3.
13. King K. N. C Programming: A Modern Approach : 2nd ed. – New York : W. W. Norton & Company, 2021. – 832 p.

14. Mir M. S. Learn C Programming from Scratch: A Step-by-Step Methodology with Problem Solving Approach. – New Delhi : BPB Publications, 2024. – ISBN 978-93-55516-060.