

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.01/126.00.1.Б/ ОК15-2023
	Екземпляр № 1	Арк __/1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій

31 серпня 2023 р., протокол № 5

Голова Вченої ради

Тетяна НІКІТЧУК



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОК 15 «АЛГОРИТМИ ТА СТРУКТУРИ ДАНИХ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»
освітньо-професійна програма «Системи бізнес-аналітики»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерних наук

Схвалено на засіданні
кафедри комп'ютерних наук
28 серпня 2023 р., протокол № 8

Завідувач кафедри
Граф Марина ГРАФ

Гарант освітньо-професійної програми
Свінцицька Олександра СВІНЦИЦЬКА

Розробники: старший викладач кафедри комп'ютерних наук Петросян Руслан
Валерікович

Житомир
2023 – 2024 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.01/126.00.1/Б/ОК15 -2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 4	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність код спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		2023	2024
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		2	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 4 самостійної роботи – 3.5	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		32 год.	__ год.
		Практичні	
		__ год.	__ год.
		Лабораторні	
		32 год.	__ год.
		Самостійна робота	
56 год.	__ год.		
Вид контролю: екзамен			

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.01/126.00.1/Б/ОК15 -2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів теоретичної основи, необхідної для подальшої роботи, отримання теоретичних знань та практичних навиків використання алгоритмів та принципів розробки програмного забезпечення із використанням сучасних технологій програмування. До них відносяться методи об'єктно-орієнтованого програмування, де в об'єктах інкапсульовані складні типи даних (структури даних) і алгоритми роботи з ними.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є отримання здобувачем вищої освіти компетенцій для того, щоб приймати участь у проектуванні програм обробки інформації, створення складних програм різних типів з використанням складних структур даних і алгоритмів їх обробки.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»:

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

КЗ 6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

КЗ 7. Здатність розробляти та управляти проектами.

КЗ 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

КЗ 9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

КЗ 10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.

КС 2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.

КС 3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.01/126.00.1/Б/ОК15 -2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 4

забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.

КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).

КС 5. Здатність оцінювати та враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні фактори на всіх етапах життєвого циклу інфокомунікаційних систем.

КС 6. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.

КС 10. Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

КС 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

КС 12. Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет).

КС 14. Здатність формувати нові конкурентоспроможні ідеї й реалізовувати їх у проектах (стартапах).

КС 15. Здатність розробляти нові та вдосконалювати існуючі проекти систем бізнес-аналітики на основі засобів проектного аналізу, технік бізнес аналізу, економічного аналізу та реінженірингу бізнес-процесів, визначати структуру, алгоритми розрахунку показників для аналізу і візуалізації даних

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології»:

ПР 4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Прості структури даних

Тема 1. Структури даних.

Класифікація. структур даних. Особливості та призначення.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.01/126.00.1/Б/ОК15 -2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 5

Тема 2. Базові типи даних.

Особливості чисельних типів: фізична структура, переповнення, похибка розрахунку. Структури з бітовими полями.

Тема 3. Масиви даних, рядки.

Основні поняття та термінологія, структур даних, вимоги до структур даних. Масиви даних. Рядки.

Тема 4. Елементарні структури, файли.

Опис елементарних структур, операції із структурами.

Бібліотеки для роботи із файлами.

Змістовий модуль 2. Алгоритми

Тема 5. Складність алгоритмів

Основні поняття. Способи представлення алгоритмів. Оцінка часу виконання: найкращий та найгірший випадки. Нотації для найгіршого, кращого та середнього часу виконання (O , Ω , Θ).

Тема 6. О-велике (Big O)

Основні оцінки О-великого: $O(1)$, $O(\log n)$, $O(n)$, $O(n \log n)$, $O(n^2)$, $O(2^n)$, $O(n!)$. Приклади коду та їх оцінки в О-великому.

Тема 7. Оцінка складності циклів

Вплив вкладених циклів на загальну складність алгоритмів.

Приклади коду.

Змістовий модуль 3. Структури даних.

Тема 8. Лінійні списки

Призначення. Структура і типі лінійних списків.

Операції із списками. Складність алгоритмів.

Тема 9. Деревоподібні списки.

Призначення. Структура і типі деревоподібних списків.

Операції із деревоподібними списками. Складність алгоритмів.

Тема 10. Стек, черга.

Стек. Призначення. Операції із стеком. Складність алгоритмів.

Черга. Призначення. Операції із чергою. Складність алгоритмів.

Тема 11. Купа.

Призначення купи та бінарної купи. Операції із купою.

Складність алгоритмів. Реалізація бінарної купи.

Тема 12. Хеш-таблиці.

Призначення. Принцип роботи хеш-функцій. Вирішення колізій: метод ланцюжків, відкрите адресне хешування.

Модуль 2.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.01/126.00.1/Б/ОК15 -2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 6

Змістовий модуль 4. Алгоритми пошуку та сортування.

Тема 13. Алгоритми пошуку.

Алгоритм лінійного пошуку. Складність алгоритму.

Алгоритм двійкового пошуку. Складність алгоритму.

Алгоритм інтерполяційного пошуку. Складність алгоритму.

Алгоритми пошуку у текстах. Складність алгоритму.

Тема 14. Алгоритми сортування.

Алгоритми сортування бульбашками. Складність алгоритму.

Алгоритми сортування вибором. Складність алгоритму.

Алгоритми сортування обміном. Складність алгоритму.

Тема 15. Швидкі алгоритми сортування.

Пірамідальне сортування. Складність алгоритму.

Сортування Шелла. Складність алгоритму.

Сортування підрахунком. Складність алгоритму.

Змістовий модуль 5. Графи.

Тема 16. Представлення графів.

Призначення. Основні операції. Реалізація: матриці суміжності та списки суміжності.

Тема 17. Алгоритми на графах.

Обхід графів у глибину (DFS) та ширину (BFS). Пошук найкоротшого шляху у графі (алгоритм Дейкстри, алгоритм Флойда-Уоршелла). Складність алгоритмів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.01/126.00.1/Б/ОК15 -2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 7

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	у с ь о г о	л е к ц і ї	п р а к т и ч н і	с а м о с т і й н а р о б о т а	у с ь о г о	л е к ц і ї	п р а к т и ч н і	с а м о с т і й н а р о б о т а
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Прості структури даних								
Тема 1. Структури даних	3	1	1	1	-	-	-	-
Тема 2. Базові типи даних	5	1	3	1	-	-	-	-
Тема 3. Масиви даних, рядки	1	1	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Елементарні структури, файли	3	1	-	2	-	-	-	-
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	12	4	4	4	-	-	-	-
Змістовий модуль 2. Алгоритми								
Тема 5. Складність алгоритмів	4	1	1	2	-	-	-	-
Тема 6. О-велике (Big O)	6	1	3	2	-	-	-	-
Тема 7. Оцінка складності циклів	4	1	1	2	-	-	-	-
<i>Разом за змістовий модуль 2</i>	14	3	5	6	-	-	-	-
Змістовий модуль 3. Структури даних								
Тема 8. Лінійні списки	8	2	2	4	-	-	-	-
Тема 9. Деревоподібні списки	8	2	2	4	-	-	-	-
Тема 10. Стек, черга	7	2	2	3	-	-	-	-
Тема 11. Купа	7	2	2	3	-	-	-	-
Тема 12. Хеш-таблиці	5	1		4	-	-	-	-
<i>Разом за змістовий модуль 3</i>	35	9	8	18	-	-	-	-
ВСЬОГО Модуль 1	60	16	16	28	-	-	-	-
Модуль 2								
Змістовий модуль 4. Алгоритми пошуку та сортування								

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.01/126.00.1/Б/ОК15 -2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 8

Тема 13. Алгоритми пошуку	7	2		5	-	-	-	-
Тема 14. Алгоритми сортування	9	3	4	2	-	-	-	-
Тема 15. Швидкі алгоритми сортування	12	3	4	5	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 4	28	8	8	12	-	-	-	-
Змістовий модуль 5. Графи								
Тема 16. Представлення графів	14	4	4	6	-	-	-	-
Тема 17. Алгоритми на графах	18	4	4	10	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 5	32	8	8	16	-	-	-	-
ВСЬОГО Модуль 2	60	16	16	28	-	-	-	-
РАЗОМ	120	32	32	56	-	-	-	-

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Модуль 1			
1	Робота з базовими типами даних. Особливості роботи з чисельними типами	4	-
2	Генерування послідовності псевдовипадкових значень	4	-
3	Оцінка часової складності алгоритмів	4	-
4	Зв'язний список, стек, черга. Зворотній польський запис	4	-
	ВСЬОГО Модуль 1	16	-
Модуль 2			
5	Прості методи сортування	4	-
6	Швидкі методи сортування	4	-
7	Графи. Дерева. Алгоритми пошуку в глибину	4	-
8	Графи. Дерева. Алгоритми пошуку в ширину	4	-
	ВСЬОГО Модуль 2	16	-
	РАЗОМ	32	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.01/126.00.1/Б/ОК15 -2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 9

6. Завдання для самостійної роботи

Модуль 1.

Тема 1. Базові типи даних.

Структури з бітовими полями. Бітові маски та операції. Використання бітових полів для зберігання прапорців.

Тема 2. Рядкові структури даних.

Призначення. Рядки. Операції із рядками. Складність алгоритмів.

Тема 3. Пошук підрядка у рядку.

Алгоритм Бойера-Мура. Алгоритм Кнута-Морріса-Пратта. Складність алгоритмів.

Тема 4. Стек, черга.

Реалізація стеку за допомогою масиву. Реалізація черги з використанням масиву.

Тема 5. Хеш-таблиці.

Реалізація хеш-таблиці за методом ланцюжків.
Реалізація хеш-таблиці з відкритою адресацією.

Модуль 2.

Тема 6. Швидкі алгоритми сортування.

Алгоритми швидкого сортування Quicksort. Складність алгоритму.

Тема 7. Швидкі алгоритми сортування.

Сортування за розрядами (radix sort). Складність алгоритму.

Тема 8. Алгоритми на графах.

Пошук найкоротшого шляху у графі (алгоритм Беллмана-Форда). Складність алгоритмів.

Тема 9. Стиснення даних.

Алгоритм Шеннон-Фано. Складність алгоритмів.

Тема 10. Стиснення даних.

Алгоритм Хаффмана. Складність алгоритмів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.01/126.00.1/Б/ОК15 -2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 10

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені навчальним планом

8. Методи навчання

Основними видами занять, які проводяться під керівництвом викладача, є лекції та лабораторні роботи, а також самостійна робота.

На лекціях розглядаються загальні теоретичні положення дисципліни. Під час проведення лекцій використовуються мультимедійні засоби для інтерактивної демонстрації прикладів та графічного матеріали. До кожної лекції студентам додається презентація основних положень.

При виконанні лабораторних робіт зміцнюються знання, отримані на лекціях, набуваються первинні навички роботи з алгоритмами та структурами даних.

При самостійній роботі студенти набувають навички самостійного освоєння матеріалу, який не використаний в навчальному процесі та поглиблюються свої знання щодо алгоритмів та структур даних.

При проведенні лекційних та практичних занять використовуються середовище розробки MS Visual Studio.

9. Методи контролю

Під час вивчення дисципліни використовуються наступні методи контролю: поточне та підсумкове тестування за теоретичним матеріалом, захист лабораторних робіт у формі співбесіди, практичні контрольні за результатами вивчення теми. Екзамен проводиться у виді тестування.

10. Розподіл балів

Модуль 1					
Поточне тестування та самостійна робота				МКР 1	Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3			
T1	T2	T3	T4		
9	9	9	9	16	52
Модуль 2					

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.01/126.00.1/Б/ОК15 -2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 11

Поточне тестування та самостійна робота				МКР 2	Сума
Змістовий модуль 4		Змістовий модуль 5			
T5	T6	T7	T8		
9	9	9	9	12	48

Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Залік	Бали
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре	Зараховано	82-89
C			74-81
D	Задовільно	Зараховано	64-73
E			60-63
FХ	Незадовільно	Не зараховано	35-59
F		Не зараховано	0-34

11. Рекомендована література

Основна література

1. Крєневич А.П., Алгоритми і структури даних. Підручник. К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. 200 с.
2. Данильченко О.М., Данильченко А.О., Росінський Ю.М. Алгоритми та структури даних. ЖІТІ, 2009. 296 с.
3. Білодід М.Ю., Іллін Г.П., Росінський Ю.М. Інформатика. Житомир: ЖІТІ, 2002. 566 с.
4. Перевозчикова О. Л. Інформаційні системи і структури даних : навч. посіб. для студентів ВНЗ. Київ : Києво-Могилян. акад., 2007. 288 с.
5. Wirth N. Algorithms & Data Structures. Pearson Education, Limited, 1986. 288 p.

Допоміжна література

1. Стратієнко Н. К., Годлевський М. Д., Бородіна І. О. Алгоритми і структури даних: практикум: навч. посіб. Харків: НТУ «ХПІ», 2017. 224 с.
2. Вінник В. Ю. Алгоритмічні мови та основи програмування: мова С.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.01/126.00.1/Б/ОК15 -2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 12

- В. Ю. Вінник. Житомир : ЖДТУ, 2007. 328 с.
3. Фельдман Л.П., Петренко А.І., Дмитрієва О.А. Чисельні методи в інформатиці. 2006. 480 с.:іл

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Алгоритми та структури даних. *Освітній портал «Житомирська політехніка»*. URL: <https://learn.ztu.edu.ua/course/view.php?id=1338>
2. Віртуальна академія Microsoft. URL: <http://www.microsoftvirtualacademy.com/> - Віртуальна академія Microsoft.