

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.01/123.00.1/Б/ОК9- 2023_
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 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 09 «КОМП'ЮТЕРНА ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»  
освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія»  
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій  
кафедра комп'ютерної інженерії та кібербезпеки

Схвалено на засіданні  
кафедри комп'ютерних наук  
28 серпня 2023 р., протокол № 9  
Завідувач кафедри  
Марина ГРАФ

Гарант освітньо-  
професійної програми  
Олена ГОЛОВНЯ

Розробник: доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри  
комп'ютерних наук Колос Катерина Ростиславівна

Житомир  
2024-2025 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/123.00.1/Б/ОК9- 2023_
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 2

## 1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 12 Інформаційні технології Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»	Нормативна
Модулів – 1	Освітньо-професійна програма: Комп'ютерна інженерія	<b>Рік підготовки:</b>
Змістових модулів – 4		2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин – 90		1-й
		<b>Лекції</b>
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 2,6	Освітній рівень: <u>бакалавр</u>	16 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>
		- год.
		<b>Лабораторні</b>
		32 год.
		<b>Самостійна робота</b>
		42 год.
<b>Індивідуальні завдання:</b>		
	Вид контролю: екзамен	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

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

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою дисципліни** є формування міцної теоретичної основи, необхідної для подальшої роботи. Включає наступні теми: прості методи доведення, Булеву алгебру, логіку висловів, цифрову логіку, елементарну теорію чисел і основи обчислень..

**Компетентності, яких набуває студент в процесі вивчення дисципліни:**

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

КЗ 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ 7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

КФ 16. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації комп'ютерних систем та мереж з використанням математичних моделей і методів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/123.00.1/Б/ОК9- 2023_
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 3

**Результати навчання**, які отримує студент в процесі вивчення дисципліни:

РН 1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

РН 2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

РН 6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

РН 7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

РН 8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.

РН 12. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.

РН 19. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.

РН 20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

РН 21. Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

Результати навчання, визначені за освітньою програмою:

РН 22. Використовувати знання з фундаментальних природничих, математичних та загально-інженерних дисциплін для вирішення типових завдань проєктування, побудови та адміністрування комп'ютерних систем та мереж.

РН 23. Використовувати навички розроблення алгоритмів та програмування мовами низького та високого рівнів, навички проєктування, розроблення, адміністрування і захисту баз даних та інформаційних ресурсів (зокрема веб-ресурсів).

РН 24. Обґрунтовувати застосування методів, способів та технологій збору, зберігання, оброблення, передавання та захисту даних у комп'ютерних системах та мережах.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Теорія множин. Відношення.**

1. Загальна характеристика дисципліни. Взаємозв'язок розділів дискретної математики. Основи теорії множин. Способи подання множин. Поняття потужності множини. Операції над множинами. Вхідний контроль.

2. Декартів добуток множин. Бінарні відношення. Способи подання відношень. Властивості відношень. Відношення порядку та відношення еквівалентності. N – арне відношення. Структурна частина реляційної моделі даних.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/123.00.1/Б/ОК9- 2023_
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 4

### **Змістовий модуль 2. Основні поняття теорії графів.**

1. Історичні зауваження. Типові задачі. Неорієнтовані графи та термінологія.
2. Способи подання графів. Матриця суміжності, матриця інцидентності, список суміжності. Ейлерові та Гамільтонові графи. Теорема Ейлера. Теорема Дірака. Алгоритм побудови Ейлерового циклу. Алгоритм „з поверненням” для побудови Гамільтонових циклів графу.
3. Деревя. Способи зберігання дерев. Властивості дерев. Використання дерев у програмуванні. Бінарні дерева. AVL дерева.

### **Змістовий модуль 3. Найкоротші шляхи в графах**

1. Постановка задачі. Области застосування. Алгоритми Форда-Белмана, Дейкстри, їх переваги та недоліки. Маршрутизація найкоротших шляхів.
2. Багатополісний найкоротший шлях. Алгоритм Флойда-Воршалла. Особливості, пов’язані з маршрутизацією.
3. Центри в графі. Зовнішній та внутрішній центри орграфу. Абсолютний центр неорієнтованого графу. Метод Хакімі.

### **Змістовий модуль 4. Планарні графи та алгебраїчні структури.**

1. Сфера застосування. Плоскі графи. Теорема Ейлера про плоскі графи. Гомеоморфізм графів. Теорема Куратовського.
2. Алгебраїчні структури. Алгебраїчні операції та їх властивості. Поняття алгебраїчної структури. Найпростіші алгебраїчні структури. Кільця і поля.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/123.00.1/Б/ОК9- 2023_
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 5

#### 4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Таблиця 2

Змістові модулі	Кількість годин			
	Всього	Лекції	Лабораторні	Самостійна робота
2	3	4	5	6
1. <b>Вступ. Теорія множин.</b> Загальна характеристика дисципліни. Взаємозв'язок розділів дискретної математики. Основи теорії множин. Способи подання множин. Поняття потужності множини. Операції над множинами. Моделювання основних операцій для двох числових множин. Вхідний контроль. Комп'ютерна реалізація операцій над множинами	32	6	8	18
2. <b>Відношення.</b> Декартів добуток множин. Бінарні відношення. Способи подання відношень. Властивості відношень. Відношення порядку та відношення еквівалентності. $N$ – арне відношення. Побудова матриці бінарного відношення. Структурна частина реляційної моделі даних. Операції над відношеннями. Функціональні відношення. Генерація комбінаторних конфігурацій	22	4	8	10
3. <b>Основні поняття теорії графів.</b> Історичні зауваження. Типові задачі. Неорієнтовані графи та термінологія. Способи подання графів. Основні операції над графами. Знаходження остова мінімальної ваги за алгоритмом Пріма-Краскала Матриця суміжності, матриця інцидентності, список суміжності. Ейлерові та Гамільтонові графи. Теорема Ейлера. Теорема Дірака. Алгоритм побудови Ейлерового циклу. Алгоритм „з поверненням” для побудови Гамільтонових циклів графу. Дерева. Способи зберігання дерев. Властивості дерев. Використання дерев у програмуванні. Бінарні дерева. АВЛ дерева. Програмні способи зберігання графів. Визначення орієнтованості графу за матрицею суміжності. Алгоритми пошуку в ширину та в глибину в графі. Розфарбування графів.	20	4	8	8
4. <b>Планарні графи.</b> Сфера застосування. Плоскі і планарні графи. Теорема Ейлера про плоскі графи. Знаходження найкоротшого маршруту за алгоритмом Дейкстра. Гомеоморфізм графів. Теорема Куратовського. Алгебраїчні структури. Алгебраїчні операції та їх властивості. Поняття алгебраїчної структури. Найпростіші алгебраїчні структури. Кільця і поля. Побудова плоскої укладки планарного графу. Незалежні множини вершин графу. Кліки. Гратки. Потіки в мережах	16	2	8	6
Всього	90	16	32	42

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/123.00.1/Б/ОК9- 2023_
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 6

## 5. Теми семінарських лабораторних занять

Таблиця 3

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма навчання
1.	Моделювання основних операцій для двох числових множин	8
2.	Побудова матриці бінарного відношення	6
3.	Генерація комбінаторних конфігурацій	6
4.	Основні операції над графами. Знаходження остова мінімальної ваги за алгоритмом Пріма-Краскала	4
5.	Знаходження найкоротшого маршруту за алгоритмом Дейкстра. Плоскі і планарні графи	4
6.	Потоки в мережах	4
	Всього	32

## 6. Завдання для самостійної роботи

В процесі вивчення дисципліни студент самостійно повинен засвоїти теоретичний та практичний матеріал, що відповідає наступним аспектам:

*Питання для самостійного опрацювання:*

1. Операції над відношеннями.
2. Функціональні відношення.
3. Розфарбування графів.
4. Паросполучення в графах. Теорема Холла.

## 7. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання студент виконує за темами модуля за програмою у вигляді задач, ситуацій, реферативних доповідей, повідомлення, структурно-логічних схем, презентацій, звітів з власного дослідження тощо.

## 8. Методи навчання

Застосовуються наступні методи навчання:

- МН01 – вербальні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж);
- МН02 – наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);
- МН03 – практичні (різні види вправ та завдань, виконання розрахунків тощо);
- МН04 – пояснювально-ілюстративний (передбачає надання готової інформації викладачем та її засвоєння студентами);

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/123.00.1/Б/ОК9- 2023_
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 7

МН05 – репродуктивний, в основу якого покладено виконання різного роду завдань за зразком;

МН06 – метод проблемного викладу;

МН07 – частково-пошуковий (евристичний);

МН08 – дискусійний метод;

МН09 – метод активного навчання (проведення ділових ігор, ігрового проектування);

МН10 – ситуаційний метод, розв’язування кейсових завдань.

## 9. Методи контролю

Передбачено заходи поточного та підсумкового контролю. Під час проведення заходів контролю передбачено використання наступних методів оцінювання:

МО01 – оцінювання роботи під час аудиторних занять;

МО02 – виконання практичних завдань;

МО03 – поточне тестування;

МО04 – виконання аудиторної контрольної роботи;

МО05 – захист індивідуального завдання (за наявності);

МО06 – екзамен.

## 10. Схема нарахування балів

Таблиця 5

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
10	15	10	15	10	15	10	15	100

Примітка: T1, T2 ... T18 – теми змістових модулів; M1, M2 – змістові модулі.

Таблиця 6

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/123.00.1/Б/ОК9- 2023_
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 8 / 8</i>

## 11. Рекомендована література

### Основна:

1. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика. – Харків, „Компанія СМІТ”, 2004. – 480 с.
2. Колос К. Р. Комп'ютерна дискретна математика : навчальний посібник. – Житомир : Державний університет "Житомирська політехніка", 2020. – 200 с.
3. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 368 с.

### Додаткова:

4. Капітонова Ю.В. та ін. Основи дискретної математики. – Київ: Наукова думка, 2002. – 578 с.