

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.08- 05.01/125.00.1/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 125 «Кібербезпека та захист інформації»  
освітньо-професійна програма «Кібербезпека та захист інформації»  
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

Андрій ЄФІМЕНКО

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- 05.01/125.00.1/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: 125 «Кібербезпека та захист інформації»	Нормативна
Модулів – 1	Освітньо-професійна програма: Кібербезпека	<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.

**Основними завданнями вивчення дисципліни** є отримання студентом компетенцій для того, щоб приймати участь у проектуванні інформаційних систем, реалізації дискретних структур різних типів, створення складних процедур обробки.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/125.00.1/Б/ОК9- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 3

125 «Кібербезпека та захист інформації»:

КЗ 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ 5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 125 «Кібербезпека та захист інформації»:

РН 2. Організувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, оцінювати їхню ефективність.

РН 3. Використовувати результати самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел для ефективного рішення спеціалізованих задач професійної діяльності.

РН 6. Критично осмислювати основні теорії, принципи, методи і поняття у навчанні та професійній діяльності.

### 3. Програма навчальної дисципліни

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

1. Вступ. Теорія множин.

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

2. Відношення.

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

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

1. Основні поняття теорії графів.

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. Дерева.

Способи зберігання дерев. Властивості дерев. Використання дерев у програмуванні. Бінарні дерева. AVL дерева.

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

1. Найкоротші шляхи в графах.

Постановка задачі. Области застосування. Алгоритми Форда-Белмана, Дейкстри,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/125.00.1/Б/ОК9- 2023
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 8 / 4</i>

їх переваги та недоліки. Маршрутизація найкоротших шляхів.

2. Багатополосний 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. Планарні графи.

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- 05.01/125.00.1/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. Потoki 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- 05.01/125.00.1/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- 05.01/125.00.1/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- 05.01/125.00.1/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.