

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/ OK8-2023
	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 OK 8 «КОМП'ЮТЕРНА ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА»

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

Марина ГРАФ

Гарант освітньо-професійної програми

Олександра СВІНЦИЦЬКА

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-22.08- 05.01/126.00.1.Б/ОК8- 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	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 12 Інформаційні технології (шифр і назва) Спеціальність: 126 «Інформаційні системи і технології»	Нормативна	
Модулів – 1	Освітньо-професійна програма: Системи бізнес-аналітики	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 1		2-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – 120		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 3	Освітній: <u>бакалавр</u>	<b>Лекції</b>	
		32 год.	-
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		- год.	-
		<b>Лабораторні</b>	
		32 год.	-
		<b>Самостійна робота</b>	
		56 год.	-
<b>Індивідуальні завдання:</b>			
Вид контролю: екзамен			

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 64/120

## 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..

### Компетентність, якої набуває студент в процесі вивчення дисципліни:

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

КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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.

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/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 3

КЗ 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

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

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.

КС13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

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

ПР 2. **Застосовувати** знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

**Викладання** здійснюється на засадах студентсько-центрованого навчання, самонавчання, проблемно-орієнтованого навчання тощо.

**Оцінювання** навчальних досягнень здійснюється за 100-бальною (рейтинговою) шкалою ЕКТС (ECTS), національною 4-х бальною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») і вербальною («зараховано», «незараховано») системами.

**Види контролю:** поточний, тематичний, періодичний, підсумковий, самоконтроль.

### **Форми контролю:**

**Лабораторне заняття:** тестування, комбіноване опитування, письмове опитування за індивідуальним завданням, усне опитування за індивідуальним

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/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 4

завданням, презентації усні та письмові, обговорення та розв'язання проблемних ситуацій, співбесіда, діалог.

**Самостійна робота студентів:** перевірка конспекту, перевірка відповідей на проблемні питання, представлення доповідей (рефератів), звітів власних досліджень, у т.ч. проектів, планів і т.д.

### 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.

#### **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. АВЛ 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-22.08- 05.01/126.00.1.Б/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 5

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

Таблиця 2

Змістовні 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	40	12	8	20
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	26	6	8	12
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 „3 поверненням” для побудови Гамільтонових циклів графу. Древа. Способи зберігання дерев. Властивості дерев. Використання дерев у програмуванні. Бінарні дерева. AVL дерева. Програмні способи зберігання графів. Визначення орієнтованості графу за матрицею суміжності. Алгоритми пошуку в ширину та в глибину в графі. Розфарбування графів.	30	8	8	12
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. Потоки в мережах	24	6	8	12
Всього	120	32	32	56

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/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 6

## 5. Теми семінарських лабораторних занять

Таблиця 3

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

## 6. Завдання для самостійної роботи

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

*Теоретичні питання для самостійного опрацювання:*

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

*Практичний матеріал для самостійного опрацювання:*

Етапи виконання роботи:

1. На основі досліджень інтернет-джерел проаналізувати найбільш цікаві ідеї та проекти для розвитку ІТ в Україні та за кордоном, в тому числі стартапи.

2. Проаналізувати вже існуючий бізнес-план. Навести переваги і недоліки.

3. Сформувані проектні команди в кількості 4 студенти. Сформулювати власне бачення (концепцію, модель): місію, мету, цілі і завдання для успішної реалізації обраної в команді ідеї.

5. Оформити звіт у формі плану (проекту) за наступною структурою:

- Короткий опис ідеї, проекту (резюме)
- Маркетинговий аналіз
- Опис математичної складової
- Матеріально-технічного забезпечення

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/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 7

## 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 контролю

### Форми контролю:

**Лабораторне заняття:** тестування, комбіноване опитування, письмове опитування за індивідуальним завданням, усне опитування за індивідуальним завданням, презентації усні та письмові, обговорення та розв'язання проблемних ситуацій, співбесіда, діалог.

**Самостійна робота студентів:** перевірка конспекту, перевірка відповідей на проблемні питання, представлення доповідей (рефератів), звітів власних досліджень, в т.ч. у формі презентацій, проектів та ін..

## 9. 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 ... T11 – теми змістових модулів; M1, M2 – змістові модулі.

Таблиця 6

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	<b>A</b>	відмінно
82 – 89	<b>B</b>	добре
74 – 81	<b>C</b>	
64 – 73	<b>D</b>	
60 – 63	<b>E</b>	задовільно
35 – 59	<b>FX</b>	незадовільно
0 – 34	<b>F</b>	незадовільно

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/ОК8- 2023
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 8 / 8</i>

## 10. 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.