

МІНІСТЕРСТВО КУЛЬТУРИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ КУЛЬТУРИ  
Кафедра інформаційних технологій

**ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА**

**Робоча програма навчальної дисципліни**

**Освітня програма** Інфокомунікації в документно-інформаційній діяльності  
першого (бакалаврського) рівня освіти

напрямок підготовки \_\_\_\_\_  
(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність 126 «Інформаційні системи та технології»  
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація \_\_\_\_\_  
(назва спеціалізації)

факультет Соціальних комунікацій  
(назва факультету)

Харків – 2018 рік

Робоча програма Дискретна математика для студентів-бакалаврів за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології», освітня програма «Інфокомунікації в документно-інформаційній діяльності»

1 грудня 2018 року 13 с.

Мова навчання – українська

Розробник: Білова Т.Г., доцент кафедри інформаційних технологій, кандидат технічних наук, доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри  
інформаційних технологій

Протокол від 5 грудня 2018 року № 7

Схвалено Методичною радою факультету Соціальних  
комунікацій за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та  
технології»

Протокол від 10 грудня 2018 року № 5

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 5	<u>Галузь знань 12 Інформаційні технології</u>	Обов'язкова
	<u>Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології</u>	
Модулів – 1	Освітня програма: <u>Інфокомунікації в документно-інформаційній діяльності</u>	<b>Рік підготовки:</b>
Розділів – 4		1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин – 120		2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 год; самостійної роботи студента – 3 год.	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <b>бакалавр</b>	<b>Лекції</b>
		34 год.
		<b>Семінарські</b>
		-
		<b>Практичні</b>
		34 год.
		<b>Самостійна робота</b>
		82 год.
		<b>Індивідуальні завдання:</b>
		-
<b>Вид контролю:</b>		
екзамен		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить 68:82.

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

«Дискретна математика» – навчальна дисципліна, яка в контексті сучасних досягнень математичної науки посилює теоретичну та практичну професійну підготовку бакалаврів з інформаційних технологій.

Мета: ознайомлення з базовими математичними моделями дискретних структур та формування навичок в застосуванні методів дискретної математики для розв’язування задач обробки інформації та проектування інформаційних систем; сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.

Завдання:

– теоретична та практична підготовка студентів, спрямована на оволодіння сучасними методами дискретного аналізу;

– формування базових знань та володіння поняттями, термінологією дискретної математики;

– оволодіння методами розв’язування прикладних задач та проведення досліджень з використанням методів та засобів дискретної математики;

– створення необхідного теоретичного та практичного фундаменту для успішного оволодіння дисциплінами, які пов’язані з теоретичними дослідженнями в галузі програмування та інформаційних технологій.

Серед **загальних компетентностей**, які формуються в процесі вивчення навчальної дисципліни:

– здатність до математичного, логічного та абстрактного мислення, аналізу та синтезу на відповідних рівнях;

– здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

– здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

Серед **професійних компетентностей**:

– здатність розробляти засоби реалізації ІСТ та ІДД (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні й програмні);

– здатність розробляти та використовувати методи та математичні і комп’ютерні моделі фундаментальних і прикладних дисциплін для обробки, аналізу, синтезу та оптимізації результатів професійної діяльності, використовуючи методи формального опису систем.

Програмні результати навчання:

– здатність **застосовувати** ґрунтовні знання основних розділів вищої математики (лінійна та векторна алгебри, диференціальне числення, інтегральне числення, функції багатьох змінних, ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорія ймовірностей та математична статистика) в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами зі спеціальності ІСТ та спеціалізації ІДІД;

– здатність **використовувати** знання з основних фундаментальних, природничих та загально-інженерних дисциплін, а також системного аналізу, моделювання систем, теорії алгоритмів та дискретної математики при розв’язанні типових задач, проектуванні та використанні ІСТ та спеціалізації ІДІД.

**Засобами оцінювання** та демонстрування результатів навчання є:

- стандартизовані тести;
- аналітичні звіти, реферати;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних студентами практичних завдань;
- екзамен.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### *Розділ 1. Теорія множин*

Тема 1. Основні поняття теорії множин. Операції над множинами.

Мета і задачі дисципліни. Основні поняття і позначення теорії множин. Алгебра множин. Круги Ейлера. Декартовий добуток множин.

Тема 2. Відношення та їх властивості.

Поняття відношення. Бінарні та  $n$ -арні відношення. Область визначення та область значень відношення. Способи задання відношень. Операції над відношеннями. Рефлексивність, антирефлексивність, симетричність, антисиметричність, асиметричність, транзитивність, антитранзитивність відношень. Класи бінарних відношень.

Відношення еквівалентності. Класи еквівалентності. Відношення порядку. Відношення толерантності.

Тема 3. Відображення та функції.

Функціональні відношення. Области визначення і значень. Функції і відображення. Типи відображень: сюр'єкція, ін'єкція, бієкція.

### *Розділ 2. Алгебра логіки*

Тема 4. Операції алгебри логіки

Булеві змінні та функції. Область визначення та область значень булевих функцій. Способи задання булевих функцій.

Тема 5. Формули алгебри логіки

Реалізація булевих функцій формулами. Елементарні функції алгебри логіки. Двоїстість. Двоїсті та самодвоїсті булеві функції. Принцип двоїстості. Закони і тотожності булевої алгебри. Еквівалентні перетворення формул булевої алгебри.

Тема 6. Нормальні форми алгебри логіки

Основні поняття. Нормальні форми: диз'юнктивна нормальна форма (ДНФ), кон'юнктивна нормальна форма (КНФ). Досконалі нормальні форми (ДДНФ, ДКНФ). Диз'юнктивні та кон'юнктивні розкладання булевих функцій. Перехід від таблиці булевої функції до формули алгебри логіки і навпаки.

### *Розділ 3. Комбінаторний аналіз*

Тема 7. Загальні правила та задачі комбінаторики.

Класичні задачі комбінаторного аналізу. Сучасні задачі, які вирішуються комбінаторними методами.

Тема 8. Формули простого перерахунку.

Поняття  $g$ -вибірки. Загальні правила і задачі комбінаторики. Правила суми і добутку. Перестановки, розміщення, сполучення (без повторень та з повтореннями).

Тема 9. Формула включення та виключення.

Принцип включення і виключення. Теорема та формула включень і виключень. Задачі про розподіл предметів за урнами (урнові схеми вирішення комбінаторних задач). Композиції і розбиття.

### *Розділ 4. Теорія графів*

Тема 10. Основні поняття теорії графів.

Типові задачі теорії графів. Різновиди графів. Неорієнтовані та орієнтовані графи. Основні терміни для неорієнтованих та

орієнтованих графів. Способи задання графів. Геометрична реалізація графів. Матриця суміжності. Матриця інцидентій. Число вершин і ребер графа.

Тема 11. Маршрути та цикли на графах.

Поняття зв'язності графів, компонента зв'язності,  $n$ -зв'язний граф. Властивості зв'язних графів. Метричні характеристики зв'язних графів. Ейлерові та гамільтонові графи. Теорема Ейлера. Алгоритм знаходження ейлерова цикла (теорема Флері). Ознаки існування гамільтонових циклів, шляхів і контурів.

Тема 12. Деревя на графах.

Визначення дерева, властивості дерев, ліс. Перелічення графів і дерев. Остови графа. Орієнтовані й бінарні дерева. Правила обходу бінарних дерев. Еквівалентні бінарні дерева.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів та тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		лекцій	пз	сем	сам. р.
<u>Розділ 1. Теорія множин</u>					
Основні поняття теорії множин. Операції над множинами	16	4	4	-	8
Відношення та їх властивості	14	4	4	-	6
Відображення та функції	10	2	2	-	6
<i>Разом за розділом 1</i>	<i>40</i>	<i>10</i>	<i>10</i>	<i>-</i>	<i>20</i>
<u>Розділ 2. Алгебра логіки</u>					
Операції алгебри логіки	15	4	2	-	9
Формули алгебри логіки	15	2	4	-	9
Нормальні форми алгебри логіки	10	2	2	-	6
<i>Разом за розділом 2</i>	<i>40</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>-</i>	<i>24</i>
<u>Розділ 3. Комбінаторний аналіз</u>					
Загальні правила та задачі комбінаторики	8	2	2	-	4
Формули простого перерахунку	14	4	4	-	6
Формула включення та виключення	8	2	2	-	4
<i>Разом за розділом 3</i>	<i>30</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>-</i>	<i>14</i>

Назви розділів та тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		лекцій	пз	сем	сам. р.
<b>Розділ 4. Теорія графів</b>					
Основні поняття теорії графів	15	4	2	-	9
Маршрути та цикли на графах	10	2	2	-	6
Дерева на графах	15	2	4	-	9
<i>Разом за розділом 4</i>	<i>40</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>-</i>	<i>24</i>
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>82</b>

### 5. Теми семінарських занять

Не передбачено

### 6. Теми практичних занять

№	Тема практичного заняття	Кількість годин
<b>Розділ 1. Теорія множин</b>		<b>10</b>
1.	Операції над множинами: об'єднання, переріз, різниця, симетрична різниця. Діаграми Ейлера_Венна, використання діаграм до розв'язування задач	4
2.	Декартовий добуток, його властивості. Відношення на множинах. Відношення еквівалентності та порядку.	4
3.	Відображення та їх властивості. Ін'єктивні, сюр'єктивні, бієктивні функції. Обернена функція	2
<b>Розділ 2. Алгебра логіки</b>		<b>8</b>
4.	Способи завдання булевих функцій. Булеві функції від однієї та двох змінних. Властивості операцій (комутативність, асоціативність, дистрибутивність, наявність 0 і 1).	2
5.	Елементарні функції алгебри логіки. Закони і тотожності алгебри логіки. Еквівалентні перетворення формул алгебри логіки. Математична індукція.	4



№	Тема практичного заняття	Кількість годин
6.	Перехід від таблиці булевої функції до формули алгебри логіки і навпаки	2
Розділ 3. Комбінаторний аналіз		<b>8</b>
7.	Вибірка. Правила суми та добутку	2
8.	Перестановки, розміщення, сполучення.	4
9.	Формула включення та виключення	2
Розділ 4. Теорія графів		<b>8</b>
10.	Способи завдання графів	2
11.	Ейлерові та Гамільтові ланцюги та цикли	2
12.	Дерева на графах. Кодування/декодування дерев	4
<b>Разом</b>		<b>34</b>

### 7. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин
Розділ 1. Теорія множин		<b>20</b>
1.	Основні поняття теорії множин. Операції над множинами	8
2.	Відношення та їх властивості	6
3.	Відображення на множинах	6
Розділ 2. Алгебра логіка		24
4.	Операції алгебри логіки	9
5.	Формули алгебри логіки	9
6.	Нормальні форми алгебри логіки	6
Розділ 3. Комбінаторний аналіз		14
7.	Загальні правила та задачі комбінаторики	4
8.	Формули простого перерахунку	6
9.	Формула включення та виключення	4
Розділ 4. Теорія графів		24
10.	Основні поняття теорії графів	9
11.	Маршрути та цикли на графах	6
12.	Дерева на графах	9
<b>Разом</b>		<b>82</b>

### 8. Методи навчання

При вивченні дисципліни використовуються словесні (лекція), наочні (демонстрація, ілюстрація) та практичні методи навчання (практичні заняття і самостійна робота).

### 9. Методи контролю

Оцінювання знань студентів з дисципліни «Дискретна математика» здійснюється на основі результатів поточного контролю, проміжного контролю та підсумковий контроль у формі іспиту. Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретних практичних завдань. Завданням поточного контролю є перевірка розуміння та засвоєння учбового матеріалу, умінь самостійно опрацьовувати завдання, здатності осмислити зміст теми чи розділу. При контролі систематичності та активності роботи оцінюються: рівень знань, продемонстрований при виконанні завдань практичних занять та самостійної роботи.

Проміжний контроль здійснюється шляхом проведення поточного тестування.

Підсумковий контроль здійснюється за рейтинговою системою.

### 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота												Іспит	Сума
Розділ 1			Розділ 2			Розділ 3			Розділ 4				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12		
7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	20	100

T1, T2, .... T12 – теми розділів.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		

64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 11. Методичне забезпечення

№ з/п	Найменування методичних матеріалів	Рік видання	наявність в бібл. примірн	Ел. варіант
1.	Асеев Г. Г. Дискретная математика / Г. Г. Асеев, О. М. Абрамов, Д. Е. Ситников. — К.: Кондор, 2008. — 162 с.	2008	5	+

### 12. Рекомендована література

#### Базова

1. Андерсон, Джеймс А. Дискретная математика и комбинаторика : Пер. с англ. — М.: Вильямс, 2004. — 960 с.: ил.
2. Асеев Г. Г., Абрамов О. М. Ситников Д. Э. Дискретная математика. — К.: Кондор, 2008. — 162 с.
3. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика. — Харків, „Компанія СМІТ”, 2004. — 480 с.
4. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по курсу дискретной математики. — М.: Физматлит, 2004. — 416 с.
5. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика: теория, задачи, приложения. — М.: Вузов. кн., 2000. — 280 с.
6. Капітонова Ю.В., Кривий С.Л., Летичевський О.А. Основи дискретної математики. — К.: Наукова думка, 2002. — 578 с.

7. Кравчук А.Ф. Дискретний аналіз. – Харків: ІНЖЕК, 2005. – 331 с.
8. Кузнецов О.П., Адельсон-Вельский Г.М. Дискретная математика для инженера. – М.: Энергия, 1980. – 344 с.
9. Нефедов В.Н., Осипова В.А. Курс дискретной математики – М.: Изд-во МАИ, 1992. –264с.
10. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 368 с.
11. Соболева Т.С. Дискретная математика: учебник для студ. вузов. — М.: Издательский центр «Академия», 2006. — 256 с.

12. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Элементы дискретной математики. –М.: ИНФРА-М; Новосибирск: НГТУ, 2003. – 280 с.

#### Допоміжна

13. Акимов О.Е. Дискретная математика: логика, группы, графы. — М.: ЛБЗ, 2001. — 352 с.: ил.
14. Бардачов Ю.М. та ін. Дискретна математика. –К.: Вища шк, 2002. –287 с.
15. Білоус Н.В., Шубін І.Ю. Конспект лекцій з дисципліни «Основи дискретної математики». Розділ «Комбінаторика». – Харків: ХТУРЕ, 1998. – 40 с.
16. Білоус Н.В., Дудар З.В., Лісна Н.С., Шубін І.Ю. Основи комбінаторного аналізу. Навч. посібник. – Харків: ХТУРЕ, 1999. – 96 с.
17. Виленкин Н.Я. Комбинаторика. – М.: Наука, 1969. – 328 с.
18. Донской В.И. Дискретная математика. — Симферополь: СОНАТ, 2000. —360 с.: ил.
19. Иванов Б.Н. Дискретная математика (алгоритмы и программы). –М.: Лаборатория базовых знаний, 2001. – 288 с.
20. Капітонова Ю.В. та ін. Основи дискретної математики .- Київ: Наукова думка, 2002.- 578 с.
21. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб.: Питер, 2001. – 304 с.
22. Ore O. Теория графов. 1-е изд. – М.: Наука, 1980. – 408 с.

23. Плотников А. Д. Дискретная математика: Учеб. пособие/ А.Д. Плотников. — М.: Новое знание, 2005. — 288 с.
24. Харари Ф. Теория графов / пер. с англ. и предисл. В.П. Козирева. Под ред. Г.П. Гаврилова. Изд. 2-е. — М: Едиториал УРСС, 2003. — 296 с.

### **13. Інформаційні ресурси**

25. [www.techlibrary.ru](http://www.techlibrary.ru) – технічна бібліотека: математика, машинобудування, механіка, оптика, фізика, хімія, економіка.
26. [www.elobook.com](http://www.elobook.com) – економічна бібліотека онлайн.
27. <http://lukyanenko.at.ua> – електронна економічна бібліотека.

*Навчальне видання*

## **ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА**

Робоча програма курсу спеціальності  
126 «Інформаційні системи та технології»

Укладач:

канд. техн. наук, доцент

***Білова Тетяна Георгіївна***

Друкується в авторській редакції

План 2018

Підп. до др. 10.12.2018. Формат 60x84 1/16.

Гарнітура «Times». Папір для мн. ап. Друк. різнограф.

Ум. друк. арк. 0,8. Обл. вид. арк. 0,82. Тираж 100 прим. Зам. №

---

ХДАК, 310003, Харків-3, Бурсацький узвіз, 4

Надруковано в лаб. множ. техніки ХДАК