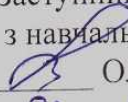


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ІРПІНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ЕКОНОМІКИ ТА ПРАВА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора  
з навчальної роботи

 Олена ПУСТОВА

« 01 » 09 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
навчальної дисципліни «Дискретна математика»  
для підготовки фахового молодшого бакалавра  
за галуззю знань 12 Інформаційні технології  
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Ірпінь - 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Дискретна математика»  
складена на основі програми навчальної дисципліни, затвердженої у 2023 р.

Розробник

Лілія СКАСКІВ

Розглянуто і схвалено на засіданні циклової комісії математичних  
дисциплін та інформаційних технологій, протокол № 02 від 31.08.2023 р.

Голова циклової комісії



Анастасія ШЦУК

Завідувач навчально-методичного  
кабінету коледжу



Людмила РОМАНЕНКО

## Зміст

Передмова	3
Критерії оцінювання	5
Структура навчальної дисципліни	6
Теми лекцій	7
Теми практичних занять	8
Самостійна робота	9
Перелік питань для підсумкового контролю	10
Список рекомендованих джерел	12

## Передмова

Однією із найважливіших складових базової підготовки фахівців спеціальності «Комп'ютерні науки» є вивчення дискретної математики.

Дискретна математика, або дискретний аналіз – це самостійний розділ сучасної математики, що вивчає властивості різних структур, які мають скінченний характер. Дискретна математика – порівняно новий науковий напрям, що поєднує окремі розділи математики, раніше сформовані як окремі теорії. Основні з них – теорія множин, теорія графів, математична логіка.

**Метою** вивчення дисципліни є отримання знання принципів і правил формалізації економічних ситуацій, уміння застосувати математичні методи обґрунтування та прийняття оптимальних управлінських і технічних рішень у різних проблемних ситуаціях.

**Завданнями**, що мають бути вирішені у процесі вивчення дисципліни, є опанування основними поняттями дослідження операцій; оволодіння поняттям економіко-математичної моделі та моделювання; засвоєння етапів розв'язання задач з використанням математичних методів.

Вивчення дисципліни дає можливість здобути **компетентності**, потрібні для подальшої професійної діяльності:

ІК. Здатність вирішувати спеціалізовані задачі у галузі інформаційних технологій або у процесі навчання, що передбачає застосування положень та методів комп'ютерних наук; здатність нести відповідальність за результати своєї діяльності; здійснювати контроль інших осіб у визначених ситуаціях.

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

СК 1. Здатність використовувати основні поняття, ідеї та методи фундаментальних наук під час розв'язання складних спеціалізованих задач з комп'ютерних наук в галузі інформаційних технологій.

Засвоєння змісту навчальної дисципліни забезпечує формування таких **програмних результатів:**

РН 3. Використовувати професійно-профільовані знання і практичні навички методів фундаментальної та прикладної математики під час розв'язання стандартних задач і задач прикладного характеру в галузі комп'ютерних наук.

РН 4. Застосовувати сучасні методи математичного та комп'ютерного моделювання і будувати ефективні алгоритми для чисельного дослідження та розв'язання прикладних задач.

### **Міждисциплінарні зв'язки**

З метою найкращого засвоєння матеріалу студенти повинні до початку вивчення дисципліни опанувати знання і навички в галузі вищої математики, теорії імовірностей, макроекономіки і мікроекономіки.

Знання, отримані в дисципліні "Математичні методи дослідження операцій", стануть основою для подальшого вивчення дисциплін економіко-математичного циклу

### **Форми і засоби поточного та підсумкового контролю**

Поточний контроль здійснюється на практичних заняттях та при написанні рубіжної контрольної роботи. Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку.

### Критерії оцінювання

За 5-бальною шкалою	Критерії оцінювання
5 (відмінно)	Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили.
4 (добре)	Студент вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна. Студент вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок.
3 (задовільно)	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. Студент володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні.
2 (незадовільно)	Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу. Студент володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів.

## Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	усього	л	п	с.р.
<b>Розділ 1. Побудова математичних моделей задач дослідження операцій</b>				
Тема 1. Основні поняття дослідження операцій				
Тема 2. Задачі лінійного програмування				
<b>Розділ 2. Симплексний метод та теорія двоїстості</b>				
Тема 3. Основи симплексного методу				
Тема 4. Теорія двоїстості				
<b>Розділ 3. Транспортна задача</b>				
Тема 5. Методи побудови початкового плану транспортної задачі				
Тема 6. Знаходження оптимального плану методом потенціалів				
<b>Розділ 4. Цілочислове та дробово-лінійне програмування</b>				
Тема 7. Основи цілочислового програмування				
Тема 8. Дробово-лінійне програмування				
<b>Розділ 5. Нелінійне програмування</b>				
Тема 9. Основні методи розв'язування задач нелінійного програмування				
Тема 10. Елементи квадратичного програмування. Градієнтний метод				
<b>Розділ 6. Теорія ігор</b>				
Тема 11. Матричні ігри				
Тема 12. Прийняття рішень в умовах повної невизначеності та в умовах ризику				
<b>Усього годин</b>	<b>135</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>55</b>

## Зміст навчальної дисципліни

### Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поняття множини, способи задання. Основні числові множини	2
2	Операції над множинами. Діаграми Ейлера-Венна	2
3	Бінарні відношення. Операції над відношеннями	2
4	Властивості відношень	2
5	Відношення еквівалентності та порядку. Функціональні відношення	2
6	Основні поняття та правила комбінаторики	2
7	Сполуки з повтореннями. Біном Ньютона	2
8	Принцип математичної індукції. Подільність чисел	2
9	НСД і НСК чисел. Алгоритм Евкліда. Діофантові рівняння	2
10	Числові функції. Системи числення	2
11	Основні поняття логіки висловлювань	2
12	Перетворення формул логіки	2
13	Булева алгебра	2
14	Мінімізація функцій. Карти Карно	2
15	Основні поняття теорії графів	2
16	Способи задання графів	2
17	Зв'язність графа. Маршрути, шляхи, ланцюги, цикли. Метрика на графах	2
18	Ейлерові графи	2
19	Дерева і ліс	2
20	Алгоритм пошуку найкоротших шляхів у графі	2
	<b>Всього</b>	<b>40</b>



### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Операції над множинами. Діаграми Ейлера-Венна	2
2	Застосування методу включення і виключення	2
3	Операції над відношеннями. Властивості відношень	2
4-5	Відношення еквівалентності та порядку. Функціональні відношення	4
6	Розв'язування комбінаторних задач	2
7	Принцип математичної індукції	2
8	НСД і НСК чисел. Алгоритм Евкліда	2
9	Діофантові рівняння	2
10-11	Числові функції. Системи числення	4
12	Логіка висловлювань	2
13	Перетворення формул логіки	2
14	Булева алгебра	2
15-16	Мінімізація функцій. Карти Карно	4
17	Основні поняття теорії графів	2
18	Способи задання графів	2
19	Маршрути, шляхи, ланцюги і цикли графа. Метрика на графах	2
20	Ейлерові графи	2
21	Дерева і ліс	2
22-23	Алгоритм пошуку найкоротших шляхів у графі	4
	<b>Всього</b>	<b>46</b>

**Самостійна робота**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Задання множин різними способами. Потужність множини та булеана. Доведення основних властивостей множин за допомогою діаграм Венна	6
2	Правила побудови матриць відношень. Обернена функція та правило її знаходження	10
3	Біноміальні формули, трикутник Паскаля	6
4	Виконання дій в різних системах числення	10
5	Основні схеми побудови логічно правильних міркувань. Логічний наслідок	6
6	Принцип двоїстості в булевій алгебрі. Функціонально повні системи	6
7	Способи задання графів	6
8	Гамільтонові та ейлерові цикли	8
9	Планарні графи	6
	<b>Всього</b>	<b>64</b>

## Перелік питань для підсумкового контролю знань

- 1) Множина. Елементи множини. Рівність множин.
- 2) Задання і запис множин. Підмножини, булеан. Універсальна та порожня множини.
- 3) Операції над множинами: об'єднання, переріз, доповнення, різниця, симетрична різниця. Потужність множин.
- 4) Впорядковані пари. Декартовий добуток множин.
- 5) Поняття бінарного відношення. Переріз відношення. Фактор-множина.
- 6) Способи задання відношень. Композиція відношень. Обернені відношення.
- 7) Рефлексивні, симетричні і транзитивні відношення.
- 8) Відношення еквівалентності. Відношення порядку.
- 9) Функціональні бінарні відношення.
- 10) Правила суми і добутку. Перестановки упорядкованих множин. Перестановки з повторенням.
- 11) Розміщення елементів множини. Число різних  $k$ -елементних підмножин  $n$ -елементної множини.
- 12) Комбінації елементів з повторенням.
- 13) Біном Ньютона. Властивості біноміальних коефіцієнтів.
- 14) Метод математичної індукції.
- 15) Подільність чисел. НСД та НСК. Алгоритм Евкліда.
- 16) Діофантові рівняння.
- 17) Числові функції. Системи числення.
- 18) Логіка висловлювань. Висловлення.
- 19) Операції над висловленнями. Таблиці істинності.
- 20) Тавтології. Суперечності. Рівносильність формул.
- 21) Властивості логічних операцій.
- 22) Нормальні форми. Алгоритми знаходження ДНФ та зведення ДНФ до досконалої ДНФ.

- 23) Поняття булевої функції. Способи задання булевих функцій. Елементарні булеві функції.
- 24) Функції алгебри логіки. Булеві функції однієї змінної. Булеві функції двох змінних. Алгебра булевих функцій. Принцип двоїстості.
- 25) Карті Карно для функцій 2-х, 3-х та 4-х змінних.
- 26) Поняття графа. Елементи графа. Орієнтовані, неорієнтовані, змішані графи. Ізоморфізм графів.
- 27) Способи задання графів множина ребер, фактор-множина, матриця інцидентності, матриця суміжності. Шляхи і ланцюги, контури і цикли елементарні, прості, складні.
- 28) Компоненти зв'язності графа. Зв'язність графа.
- 29) Цикломатичне число графа. Матриця досяжності графа, її побудова.
- 30) Ейлерові цикли. Алгоритм побудови ейлерового циклу. Ейлерові ланцюги.
- 31) Гамільтонові цикли. Центр, радіус, діаметр графа.
- 32) Означення дерева. Властивості дерев. Теорема Келлі. Орієнтовані графи і дерева.
- 33) Остовне дерево графа. Алгоритм побудови остова (алгоритми пошуку в глибину та в ширину). Алгоритми Пріма й Краскала.
- 34) Пошук мінімальних шляхів у зваженому графі. Алгоритми Дейкстри та Флойда.

## Список рекомендованих джерел

### Основний:

1. Висоцька В.А., Литвин В.В., Лозинська О.В. Дискретна математика: практикум (Збірник задач з дискретної математики): навчальний посібник – Львів: Видавництво «Новий Світ – 2000», 2020. – 575 с.
2. Дискретна математика: навч. посіб. /М. А. Новотарський; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 278 с.
3. Івашко В.В. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Вища математика». Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича 2021. – 201 с.
4. Темнікова О.Л. Дискретна математика: Конспект лекцій (Частина 1) – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 154 с.

### Додатковий:

1. Дискретна математика: навч. посіб. /Стрелковська І.В., Буслаєв А.Г., Харсун О.М., Пашкова Т.Л., Баранов М.І., Григор'єва Т.І., Вишневіська В.М., Кольцова Л.Л. – Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2010. – 196 с.
2. Дискретна математика для менеджерів: навч. посібник /Л. Б. Коваленко, С. О. Станішевський; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 280 с.
3. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Дискретна математика» (Частина 1) /Упоряд.: Н.В.Васильцова, Л.Е.Чала. – Харків: ХНУРЕ, 2012. – 68 с.
4. Новицький І.В. Дискретна математика: навч. посібник /І.В.Новицький, С.А.Ус. – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 89 с.
5. Олійник Л.О. «Дискретна математика». Навч.посібник. - 2015. - 256с.