

**Міністерство освіти і науки України**

**Державний вищий навчальний заклад  
«Донбаський державний педагогічний університет»**

*Кафедра методики навчання математики та методики навчання інформатики*

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

*Дискретна математика*

---

(назва навчальної дисципліни)

**підготовки здобувачів ступеня**

**вищої освіти**

*бакалавр*

(назва рівня вищої освіти)

**спеціальності**

*014 Середня освіта (математика)*

(шифр і назва спеціальності)

**спеціалізації**

*інформатика*

(назва спеціалізації)

Слов'янськ – 2017 р.

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО КАФЕДРОЮ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ  
МАТЕМАТИКИ ТА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ ФІЗИКО-  
МАТЕМАТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ ДВНЗ «ДДПУ»

УКЛАДАЧ ПРОГРАМИ:

**Кайдан Н.В.** кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри  
методики навчання математики та методики навчання інформатики ДВНЗ «ДДПУ»

РЕЦЕНЗЕНТИ:

**Махровська Н.А.** кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри прикладної  
математики та інформаційних комп'ютерних технологій Миколаївського  
національного університету ім. В.О. Сухомлинського

**Глазова В.В.** кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики навчання  
математики та методики навчання інформатики ДВНЗ «ДДПУ»

Рекомендовано до впровадження  
науково-методичною радою  
Державного вищого навчального закладу  
«Донбаський державний педагогічний університет»

«21» вересня 2017 р.  
протокол № 2

Перший проректор \_\_\_\_\_ О.Г. Набока

## ВСТУП

Навчальна програма дисципліни «Дискретна математика» складена відповідно до освітньої програми та навчального плану підготовки здобувачів ступеня вищої освіти бакалавр за спеціальністю 014 Середня освіта (математика).

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є властивості дискретних множин та дискретних змінних як об'єктів вивчення дисципліни, встановлення та дослідження різноманітних відповідностей між ними та застосування їх до побудови математичних моделей задач фахової направленості.

**Міждисциплінарні зв'язки:** навчальна дисципліна «Дискретна математика» дає необхідну математичну підготовку для вивчення інших нормативних дисциплін, що викладаються в ДВНЗ «ДДПУ», такими, як: інформатика, основи програмування, алгебра та теорія чисел, математична логіка та теорія алгоритмів, вибрані питання інформатики, вибрані питання математики.

Програма навчальної дисципліни містить такі змістові модулі:

1. Множини та відношення.
2. Булеві функції та перетворення.
3. Основи теорії графів.
4. Елементи комбінаторики.

### 1. Мета й завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Дискретна математика» є: ознайомити студентів з основними поняттями, ідеями та методами логічного аналізу, навчити використовувати їх при розв'язуванні конкретних практичних задач, підготувати здобувачів до опанування спеціальних дисциплін та самостійного опрацювання математичної літератури, сформуванню цілісної системи теоретичних знань, необхідну для професійної діяльності компетентного фахівця, розвинути вміння аналітичного мислення та навичок застосування математичного апарату до формалізації реальних процесів і явищ.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Дискретна математика» є формування у студентів аналітично-дослідницьких компетентностей, які необхідні сучасному фахівцю в його професійній діяльності; опанування ідей та методів логічного аналізу для побудови математичних моделей задач фахової направленості; вміння встановлювати різноманітні відповідності між об'єктами, що вивчає дисципліна, досліджувати їх та вміти застосувати.

1.3. За результатами вивчення дисципліни у здобувачів повинні бути сформовані такі компетентності:

*загальні:*

Володіння сучасними методами дискретної математики, теоретичними положеннями та основами застосуваннями дискретної математики в різних задачах математики, механіки, фізики, їх використання в подальших курсах математики, сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів, набуття студентами умінь і навичок, пов'язаних з використанням дискретних об'єктів математики для розв'язання прикладних задач.

*спеціальні:*

Здатність до застосування теорії множин і теорії відношень при обробці результатів спостереження та здійснення їх кількісного аналізу; здатність до застосування формальної логіки для проектування математичного та лінгвістичного забезпечення обчислювальних систем; здатність до застосування теорії графів до розв'язання оптимізаційних задач фахової направленості; здатність до використання комбінаторних конфігурацій при розробці алгоритмів розв'язання обчислювальних задач.

На вивчення навчальної дисципліни відведено 90 годин / 3 кредити ECTS.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1. Множини та відношення.**

#### **ТЕМА 1. Множини. Операції над множинами.**

Способи завдання множин (перелічувальний, предикатний, рекурсивний). Геометрична інтерпретація множин (діаграми Ейлера – Венна). Операції над множинами (об'єднання, перетин, різниця, доповнення, симетрична різниця, декартовий добуток). Алгебра множин (пріоритет операцій, тотожності алгебри множин, тотожні перетворення виразів).

#### **ТЕМА 2. Відношення.**

Поняття відношення. Завдання відношень. Окремі випадки відношень (повне, порожнє, тотожне). Операції над відношеннями. Властивості бінарних відношень (рефлексивність, нереклексивність, антирефлексивність, симетричність, несиметричність, антисиметричність, транзитивність, не транзитивність, антитранзитивність).

#### **ТЕМА 3. Відображення і функції.**

Функціональні відношення (область визначення, область значень, аргументи функціонального відношення, графік функціонального відношення). Види відображень (сюр'єкція, ін'єкція, бієкція).

### **ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ II. Булеві функції та перетворення**

#### **ТЕМА 4. Булеві функції.**

Булеві змінні і функції. Способи задання булевих функцій (таблиця істинності, двохелементна булева алгебра, алгебра логіки). Булеві формули і пріоритет операцій.

#### **ТЕМА 5. Закони булевої алгебри.**

Комутативність. Асоціативність. Дистрибутивність. Ідемпотентність. Закон виключеного третього. Закон протиріччя. Тотожності з константами. Закони елімінації. Закон подвійного заперечення. Закони де Моргана.

#### **ТЕМА 6. Принцип двоїстості. Нормальні форми.**

Принцип двоїстості. Проблема розв'язуваності. Диз'юнктивні нормальні форми. Кон'юнктивні нормальні форми. Властивості досконалих форм.

### **ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ III. Основи теорії графів.**

#### **ТЕМА 7. Основні поняття теорії графів**

Способи задання графів (діаграма, список вершин та ребер, матриця суміжності, список інцидентів). Основні терміни (петлі, кратні ребра, маршрут,

довжина маршруту, ланцюг, цикл, підграф, зв'язність, степінь вершин). Ізоморфізм графів.

#### **ТЕМА 8. Операції над графами. Планарні графи. Дерева.**

Операції над графами (додавання та вилучення ребра, додавання та вилучення вершини, побудова двоїстого графа, об'єднання, з'єднання, (декартовий) добуток, композиція). Планарні графи. Критерій планарності графів (теорема Понтрягіна-Куратовського). Дерева. Остови графи.

#### **ТЕМА 9. Пошук маршрутів у графах. Ейлерові та Гамільтонові цикли**

Побудова обходу в глибину. Побудова обходу в ширину. Критерій ейлеровості графа. Побудова ейлерового циклу графа. Побудова гамільтонових циклів графа.

### **ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ IV. Елементи комбінаторики.**

#### **ТЕМА 10. Первинні поняття комбінаторного аналізу.**

Правило добутку. Правило суми. Вибірки, перестановки, розміщення, сполучення. Розміщення без повторень. Сполучення без повторень. Властивості сполучень без повторень. Розміщення з необмеженими повтореннями. Сполучення з необмеженими повтореннями.

#### **ТЕМА 11. Формула включень та виключень.**

Формула включень та виключень. Застосування формули включень та виключень до задач про розміщення предметів. Кількість перестановок із заданою специфікацією.

#### **ТЕМА 12. Біном Ньютона. Поліноміальна формула.**

Біном Ньютона. Властивості біноміальних коефіцієнтів. Поліноміальна формула.

### **3. Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Андерсен Дж. Дискретная математика и комбінаторика / Дж. Андерсен – Москва – С.Петербург – Киев.: Издат. дом «Вильямс», 2003 – 958с.
2. Бондаренко М.Ф. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник / М. Ф. Бондаренко, Н. В. Білоус, А. Г. Руткас. – Харків: Компанія СМІТ, 2004. – 480 с.
3. Бондаренко М.Ф. Збірник тестових завдань з дискретної математики: Навч. посібник / М. Ф. Бондаренко, Н. В. Білоус, І.Ю. Шубін. – Харків: ХТУРЕ, 2000. □ 156 с.
4. Виленкин Н.Я. Комбинаторика / Н.Я. Виленкин – Москва.: Наука, 1969. – 328 с.
5. Дрозд Ю.А. Основи математичної логіки / Ю. А. Дрозд. – Київ, 2003. – 96 с.
6. Зыков А.А. Основы теории графов / А.А. Зыков – Москва.: Наука, 1987. – 382 с.
7. Лиман Ф.М. Математична логіка і теорія алгоритмів / Ф. М. Лиман. – Суми: Видавництво «Слобожанщина», 1998. – 152 с.
8. Липский В. Комбинаторика для программистов / В. Липский – Москва.: Мир, 1988. – 214 с.
9. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Комп'ютерна

дискретна математика» для студентів усіх форм навчання напрямку 0804 – Комп'ютерні науки спеціальностей 8.080402 – Інформаційні технології проектування, 8.080404 – Інтелектуальні системи прийняття рішень, 8.080403 – Програмне забезпечення автоматизованих систем, 8.080401 – Інформаційні управляючі системи та технології /Упоряд.: Н.В. Білоус, І. В. Куцевич, І.Ю. Шубін □ Харків: ХНУРЕ, 2007. □ 80 с.

**10.** Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Комп'ютерна дискретна математика» для студентів усіх форм навчання напрямку 0804 – Комп'ютерні науки спеціальностей 8.080402 – Інформаційні технології проектування, 8.080404 – Інтелектуальні системи прийняття рішень, 8.080403 – Програмне забезпечення автоматизованих систем, 8.080401 – Інформаційні управляючі системи та технології /Упоряд.: Н.В. Білоус, І. В. Куцевич, І.Ю.Шубін □ Харків: ХНУРЕ, 2007. □ 56 с.

**11.** Методичні вказівки до лабораторних роботи з дисципліни «Комп'ютерна дискретна математика» для студентів усіх форм навчання напрямку 0804 – Комп'ютерні науки спеціальностей 8.080402 – Інформаційні технології проектування, 8.080404 – Інтелектуальні системи прийняття рішень, 8.080403 – Програмне забезпечення автоматизованих систем, 8.080401 – Інформаційні управляючі системи та технології /Упоряд.: Н.В. Білоус, І. В. Куцевич □ Харків: ХНУРЕ, 2007. □ 28 с.

**12.** Новиков П.С. Элементы математической логики / П. С. Новиков. – Москва: Наука, 1973. – 400 с.

**13.** Оре О. Теория графов / О. Оре – Москва.: Наука, 1968. – 352с.

**14.** Харари Ф. Теория графов / Ф. Харари – Москва.: Мир, 1973. – 304 с.

**15.** Хромой Я.В. Збірник вправ і задач з математичної логіки / Я. В. Хромой. – Київ: Вища школа, 1978. – 160 с.

**16.** Хромой Я.В. Математична логіка / Я. В. Хромой. – Київ: Вища школа, 1983. – 208 с.

#### **Допоміжна**

**17.** Grimaldi R.P. Discrete and Combinatorial Mathematics: An Applied Introduction / R. P. Grimaldi, 1994. – 1026p

**18.** Rosen K.H. Handbook of Discrete and Combinatorial Mathematics / K. H. Rosen and others, 2000. – 1183p.

**19.** Андрійчук В.І. Вступ до дискретної математики / В. І. Андрійчук, М. Я. Комарницький, Ю. Б. Іщук. - Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2003. – 254с.

**20.** Андрійчук В.І. Елементи математичної логіки та теорії рекурсії / В. І. Андрійчук, М. Я. Комарницький, І. О. Мельник. - Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 151с.

**21.** Бардачов Ю.М. Дискретна математика / Ю. М. Бардачов, Н. А. Соколова, В. Є. Ходаков. – К.: Вища школа, 2002. – 287с.

**22.** Белоусов А.И. Дискретная математика / А. И. Белоусов, С. Б. Ткачев. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2001. – 744с.

**23.** Боднарчук Ю.В. Основи дискретної математики / Ю. В. Боднарчук,

- Б. В. Олійник. – Київ, 2007. – 136с.
24. Гаврилов Г.П. Сборник задач по дискретной математике / Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко. – М.: Наука, 1977. – 368 с.
25. Горбатов В.А. Основы дискретной математики / В. А. Горбатов. – М.: Высшая школа, 1986. – 476 с.
26. Дрозд Ю.А. Дискретна математика / Ю. А. Дрозд. – Київ, 2004. – 70 с.
27. Игошин В.И. Задачник-практикум по математической логике и теории алгоритмов / В. И. Игошин. – Москва: Просвещение, 1986. – 159 с.
28. Капітонова Ю.В. Основы дискретной математики / Ю. В. Капітонова та ін.. – К.: Наукова думка, 2002. – 578 с.
29. Колмогоров А.Н. Введение в математическую логику / А. Н. Колмогоров, А. Г. Драгалін. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. – 286 с.
30. Конфорович А.Г. Математичні софізми і парадокси / А. Г. Конфорович. К.: Рад. школа, 1983. – 148 с.
31. Лавров И.А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / И. А. Лавров, Л. Л. Максимова. – Москва: Наука, 1975. – 240 с.
32. Мендельсон Э. Введение в математическую логику / Э. Мендельсон. – М.: Наука, 1971. – 320 с.
33. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов / Ф. А. Новиков. – С.Петербург.: Питер, 2002. – 304с.
34. Олійник В.І. Задачі з математичної логіки та теорії алгоритмів: Навчальний посібник / В. І. Олійник, В. І. Суцанський. – Луганськ, 2004. – 88 с.
35. Рижов Ю.М. Булеві алгебри / Ю. М. Рижов, В. І. Суцанський. – К: Вища школа, 1982. – 314 с.
36. Трохимчук Р.М. Основы дискретной математики: Практикум / Р. М. Трохимчук. – К.: МАУП, 2004. – 168 с.
37. Ямненко Р.Є. Дискретна математика. Навчальний посібник / Р. Є. Ямненко. – К.: Четверта хвиля, 2010. – 104 с.

#### **4. Форма підсумкового контролю успішності навчання** залік

#### **5. Засоби діагностики успішності навчання**

Оцінювання знань під час проведення лекційних і практичних занять; проведення поточних письмових контрольних робіт; проведення самостійних контрольних робіт; колоквіуми; виконання самостійних творчих робіт; перевірка виконання домашніх завдань.