

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра прикладної математики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету
математики і інформатики

Григорій ЖОЛТКЕВИЧ



08

2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дискретна математика

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) _____

галузь знань _____ 11 -- Математика та статистика _____
(шифр і назва)

спеціальність _____ 113 Прикладна математика _____
(шифр і назва)

освітня програма _____ Прикладна математика _____
(шифр і назва)

спеціалізація _____ _____
(шифр і назва)

вид дисципліни _____ обов'язкова _____
(обов'язкова / за вибором)

факультет _____ математики і інформатики _____

2023 / 2024 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету математики і інформатики
“29” серпня 2023 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: *Пославський Сергій Олександрович*, канд. фіз.-мат. наук, доцент
кафедри прикладної математики.

Програму схвалено на засіданні кафедри Прикладної математики
Протокол від “28” серпня 2023 року №10

Завідувач кафедри Прикладної математики



(підпис)

Валерій КОРОБОВ

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (керівником проектної
групи) Прикладна математика
назва освітньої програми

Гарант освітньо-професійної програми
(керівник проектної групи) Прикладна математика



(підпис)

Сергій ПОСЛАВСЬКИЙ

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету математики і інформатики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна
назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “29” серпня 2023 року, протокол № 1

Голова науково-методичної комісії факультету математики і інформатики



(підпис)

Ольга АНОЩЕНКО

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «**Дискретна математика**» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки

бакалавр

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності 113 Прикладна математика

спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є надання майбутнім спеціалістам знань з основних розділів дискретної математики: комбінаторики, дискретної теорії ймовірностей, теорії графів, формування у студентів практичних навичок з розв'язання задач.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни.

Вивчення студентами основних положень комбінаторики і дискретної теорії ймовірностей, набуття практичних навичок з розв'язання задач.

Вивчення студентами основних положень теорії графів та набуття практичних навичок розв'язання відповідних задач.

1.3. Кількість кредитів – 4

1.4. Загальна кількість годин – 120

| 1.5. Характеристика навчальної дисципліни | |
|--|-------------------------------------|
| Обов'язкова | |
| Денна форма навчання | Заочна (дистанційна) форма навчання |
| Рік | |
| 1-й | |
| Семес | |
| 2-й | |
| Лек | |
| 32 год. | . |
| Практичні, семінарські заняття | |
| 32 год. | . |
| Лабораторні заняття | |
| | |
| Самостійна робота | |
| 56 год. | |
| у тому числі індивідуальні завдання | |
| | |

1.6. Заплановані результати навчання

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати:

1. Основні поняття і положення комбінаторики: розміщення, перестановки, сполучення, біном Ньютона, властивості біноміальних коефіцієнтів.
2. Метод твірних функцій, застосування його до рекурентних послідовностей.

3. Основні поняття і положення теорії графів: матричний опис, ізоморфізм графів, числові характеристики графів, зв'язність, ейлерові та гамільтонові графи, дерева.
4. Основні поняття і положення дискретної теорії ймовірностей: рівномірний розподіл ймовірностей, незалежність подій, умовна ймовірність, формула повної ймовірності, формула Байєса.
5. Методи розв'язування основних типів задач.

вміти:

1. Оперувати з основними поняттями комбінаторного аналізу, розв'язувати стандартні комбінаторні задачі.
2. Обчислювати ймовірність випадкової події у стандартних випадках.
3. Використовувати матриці суміжності та інцидентності графів, застосовувати основні теореми про графи для розв'язування задач.

Результати вивчення дисципліни відповідають таким програмним результатам навчання:

РН01. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.

РН04. Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.

РН06. Володіти основними методами розробки дискретних і неперервних математичних моделей об'єктів та процесів, аналітичного дослідження цих моделей на предмет існування та єдиності їх розв'язку.

РН21. Демонструвати розуміння загальних принципів побудови математичних теорій, основних понять логіки, уміти формулювати та доводити математичні твердження.

РН22. Уміти отримувати змістовні висновки, наводити та аналізувати приклади і контрприкладів, перевіряти і обґрунтовувати правильність застосованих міркувань і отриманих розв'язків.

2. Тематичний план навчальної дисципліни.

Розділ 1. Основи комбінаторного аналізу

Тема 1. Функціональні бінарні відношення, класифікація відображень.

Тема 2. Розміщення, перестановки, сполуки.

Тема 3. Біном Ньютона, поліноміальна формула, властивості біноміальних коефіцієнтів, трикутник Паскаля. Розбиття множини.

Тема 4. Розв'язання рекурентних рівнянь. Твірні функції. Їхнє застосування до пошуку членів рекурентних послідовностей.

Розділ 2. Основи дискретної теорії ймовірностей

Тема 5. Випадкові події. Дискретний розподіл ймовірностей. Випадок рівномірного розподілу ймовірностей елементарних подій.

Тема 6. Незалежність подій, умовна ймовірність, формула повної ймовірності, формула Байєса.

Розділ 3. Основи теорії графів

Тема 7. Графи орієнтовані та неорієнтовані. Степені вершин. Лема про рукоятискання. Ізоморфізм графів. Планарні графи.

Тема 8. Матриці суміжності та інцидентцій. Ланцюги, цикли. Ейлерові графи. Дерева.

3. Структура навчальної дисципліни

| Назви розділів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--------------|----|-----|-----|----|--------------|--------------|----|-----|-----|----|
| | Денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| | Усього | у тому числі | | | | | Усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п | лаб | інд | ср | | л | п | лаб | інд | ср |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Розділ 1. Основи комбінаторного аналізу | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Функціональні бінарні відношення, класифікація відображень | 12 | 2 | 4 | | | 6 | | | | | | |
| Тема 2. Розміщення, перестановки, сполучення | 15 | 4 | 4 | | | 7 | | | | | | |
| Тема 3. Біном Ньютона, поліноміальна формула, властивості біноміальних коефіцієнтів, трикутник Паскаля. Розбиття множини | 20 | 6 | 4 | | | 10 | | | | | | |
| Тема 4. Розв'язання рекурентних рівнянь. Твірні функції. Їхнє застосування до пошуку членів рекурентних послідовностей | 18 | 6 | 4 | | | 8 | | | | | | |
| <i>Контрольна робота</i> | 2 | | 2 | | | | | | | | | |
| Разом за розділом 1 | 67 | 18 | 18 | | | 31 | | | | | | |
| Розділ 2. Основи дискретної теорії ймовірностей | | | | | | | | | | | | |
| Тема 5. Випадкові події. Дискретний розподіл ймовірностей. Випадок рівномірного розподілу ймовірностей елементарних подій | 14 | 4 | 3 | | | 7 | | | | | | |
| Тема 6. Незалежність подій, умовна ймовірність, формула повної ймовірності, формула Байєса | 14 | 4 | 3 | | | 7 | | | | | | |
| <i>Контрольна робота</i> | 2 | | 2 | | | | | | | | | |
| Разом за розділом 2 | 30 | 8 | 8 | | | 14 | | | | | | |
| Розділ 3. Основи теорії графів | | | | | | | | | | | | |
| Тема 7. Графи орієнтовані та неорієнтовані. Степені | 8 | 2 | 2 | | | 4 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|-----------|-----------|--|--|-----------|--|--|--|--|--|--|
| вершин. Лема про рукостискання. Ізоморфізм графів. Планарні графи. | | | | | | | | | | | | |
| Тема 8. Матриці суміжності та інциденцій. Ланцюги, цикли. Ейлерові графи. Дерева. | 15 | 4 | 4 | | | 7 | | | | | | |
| Разом за розділом 3 | 23 | 6 | 6 | | | 11 | | | | | | |
| <i>Всього годин</i> | 120 | 32 | 32 | | | 56 | | | | | | |

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | Функціональні бінарні відношення, класифікація відображень | 2 |
| 2 | Розміщення, перестановки, сполучення | 4 |
| 3 | Біном Ньютона, поліноміальна формула, властивості біноміальних коефіцієнтів. Розбиття множини | 4 |
| | Контрольна робота | 2 |
| 4 | Розв'язання рекурентних рівнянь. Твірні функції. Їхнє застосування до пошуку членів рекурентних послідовностей | 4 |
| 5 | Дискретний розподіл ймовірностей. Випадок рівномірного розподілу ймовірностей елементарних подій | 4 |
| | Контрольна робота | 2 |
| 6 | Незалежність подій, умовна ймовірність, формула повної ймовірності, формула Байєса | 2 |
| 7 | Графи орієнтовані та неорієнтовані. Степені вершин. Лема про рукостискання. Ізоморфізм графів | 4 |
| 8 | Матриці суміжності та інциденцій. Ланцюги, цикли. Ейлерові графи. Дерева | 4 |
| | Разом | 32 |

5. Завдання для самостійної роботи

| № з/п | Види , зміст самостійної роботи | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | Виконання домашніх завдань за розділом «Основи комбінаторного аналізу» | 31 |
| 2 | Виконання домашніх завдань за розділом «Основи дискретної теорії ймовірностей» | 14 |
| 3 | Виконання домашніх завдань за розділом «Основи теорії графів» | 11 |
| | Разом | 56 |

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено планом

7. Методи навчання

Використовуються пояснювально-ілюстративний (лекції і практичні заняття), репродуктивний (виконання домашніх завдань) і частково-пошуковий (контрольна робота) методи.

8. Методи контролю

Опитування студентів на практичних заняттях, перевірка виконання домашніх завдань.

Проведення і перевірка контрольних робіт.

Підсумковий контроль у формі письмового заліку.

9. Схема нарахування балів

| Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання | | | | Залікова робота | Сума |
|--|-------------------|------------------------------|-------|-----------------|------|
| Поточний контроль Розділи 1-3 | Контрольні роботи | Розрахунково-графічні роботи | Разом | | |
| T1–T8 | T2–T6 | немає | | | |
| 20 | 40 | | 60 | 40 | 100 |

Для допуску до складання підсумкового контролю (заліку) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 10 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання.

Критерії оцінювання

Критерії оцінювання успішності студентів під час поточного контролю

Активність студентів під час практичних занять, якісне виконання домашніх завдань оцінюється до 5 балів по кожному з розділів.

Кожна контрольна робота містить 5-6 задач, максимальна кількість балів по кожній задачі доводиться до відома студентів заздалегідь. Студентам надаються приклади контрольних завдань з метою якісної підготовки до виконання контрольної роботи. Максимальна кількість балів по кожній контрольній роботі складає 20. По кожній задачі нараховується:

- максимальний бал у разі правильної обґрунтованої відповіді;
- за незначні та за арифметичні помилки оцінка зменшується від 10 до 30 відсотків;
- за значні логічні помилки оцінка зменшується до 50 відсотків, якщо хід розв'язання в цілому правильний,
- у разі частково вірних міркувань за відсутності обґрунтованої відповіді виставляється до 30 відсотків від максимальної кількості балів
- розв'язання не відповідає жодному з критеріїв, які сформульовані вище, – виставляється 0 балів.

Критерії оцінювання успішності студентів під час підсумкового контролю

Залікова робота складається з чотирьох завдань. Кожне завдання оцінюється максимально 10 балами. По кожному завданню виставляється:

- максимальний бал у разі правильної обґрунтованої відповіді;
- за наявності незначних помилок оцінка зменшується від 10 до 20 відсотків;
- за значні логічні помилки оцінка зменшується до 50 відсотків, якщо хід розв'язання в

- цілому правильний,
- у разі частково правильних міркувань за відсутності обґрунтованої відповіді виставляється до 30 відсотків від максимальної кількості балів
 - розв'язання не відповідає жодному з критеріїв, які сформульовані вище – виставляється 0 балів.

Шкала оцінювання (дворівнева)

| Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру | Оцінка |
|--|---------------|
| 50-100 | зараховано |
| 1-49 | не зараховано |

10. Рекомендована література

Основна література

1. Дрозд Ю. Дискретна математика. – К.: КНУ, 2004
2. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика. – Х. : Компанія «СМІТ», 2004

Допоміжна література

1. Ямненко Р.Є. Дискретна математика. – К.: Четверта хвиля, 2010. – 104 с.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

www-library.univer.kharkov.ua