

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана факультету
математики і інформатики

Сергій МЕНЯЙЛОВ



Сергій

2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дискретна математика

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань F Інформаційні технології

спеціальність F1 Прикладна математика

освітня програма Прикладна математика

спеціалізація _____

вид дисципліни обов'язкова

факультет математики і інформатики

2025 / 2026 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету математики і інформатики “26” серпня 2025 року, протокол №10

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

Програму схвалено на засіданні кафедри Прикладної математики
Протокол від “26” серпня 2025 року №13

Завідувач кафедри Прикладної математики

 Валерій КОРОБОВ

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

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

 Сергій ПОСЛАВСЬКИЙ

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету математики і інформатики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна

Протокол від “26” серпня 2025 року № 1

Голова науково-методичної комісії факультету математики і інформатики

 Євген МЕНЯЙЛОВ

- ФК02. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі;
 ФК17. Здатність розуміти математичні доведення, запропонувати оригінальні доведення, встановлювати їх правильність і отримувати висновки;
 ФК18. Здатність оцінити рівень математичного обґрунтування методів, які застосовуються для розв'язання конкретних прикладних задач.

1.7. Перелік результатів навчання, що формує дана дисципліна:

- 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 єдності, а також якісних властивостей їх розв'язків;
 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.

1.8. Пререквізити:

- ОК 4. Елементи математичної логіки та дискретної математики;
 ОК 6. Елементи алгебри та теорії чисел.

2. Тематичний план навчальної дисципліни.

Розділ 1. Основи комбінаторного аналізу

- Тема 1.* Функціональні бінарні відношення, класифікація відображень.
Тема 2. Розміщення, перестановки, сполучення.
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 і комбінаторних підрахунків.

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, повторні незалежні випробування.
Тема 7. Дискретні випадкові величини та їхні числові характеристики.

Розділ 3. Основи теорії графів

- Тема 8.* Графи орієнтовані та неорієнтовані. Степені вершин. Лема про рукоятискання. Ізоморфізм графів. Планарні графи. Матриці суміжності та інциденцій. Ланцюги, цикли. Дерева. Двочасткові графи
Тема 9. Ейлерові графи. Гамільтонові графи. Формула Ейлера для плоского графа. Розфарбування графів

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	14	2	4			8						
Тема 3. Біном Ньютона, поліноміальна формула, властивості біноміальних коефіцієнтів, трикутник Паскаля. Розбиття множини	18	4	6			8						
<i>Контрольна робота</i>	2		2									
Тема 4. Розв'язання рекурентних рівнянь. Твірні функції. Їхнє застосування до пошуку членів рекурентних послідовностей і комбінаторних підрахунків	36	6	12			18						
Разом за розділом 1	82	14	28			40						
Розділ 2. Основи дискретної теорії ймовірностей												
Тема 5. Випадкові події. Дискретний розподіл ймовірностей. Випадок рівномірного розподілу ймовірностей елементарних подій	12	2	4			6						
Тема 6. Незалежність подій, умовна ймовірність, формула повної ймовірності, формула Байєса, повторні незалежні випробування	16	2	6			8						
Тема 7. Дискретні випадкові величинита	10	2	2			6						

їхні числові характеристики.												
<i>Контрольна робота</i>	2		2									
Разом за розділом 2	40	6	14			20						
Розділ 3. Основи теорії графів												
Тема 8. Графи орієнтовані та неорієнтовані. Степені вершин. Лема про рукостискання. Ізоморфізм графів. Планарні графи. Матриці суміжності та інциденцій. Ланцюги, цикли. Дерева. Двочасткові графи	22	4	8			10						
Тема 9. Ейлерові графи. Гамільтонові графи. Формула Ейлера для плоского графа. Розфарбування графів	36	8	14			14						
Разом за розділом 3	58	12	22			24						
Усього годин	180	32	64			84						

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Функціональні бінарні відношення, класифікація відображень	4
2	Розміщення, перестановки, сполучення	4
3	Біном Ньютона, поліноміальна формула, властивості біноміальних коефіцієнтів. Розбиття множини	6
	Контрольна робота	2
4	Розв'язання рекурентних рівнянь. Твірні функції. Їхнє застосування до пошуку членів рекурентних послідовностей і комбінаторних підрахунків	12
5	Випадкові події. Дискретний розподіл ймовірностей. Випадок рівномірного розподілу ймовірностей елементарних подій	4
6	Незалежність подій, умовна ймовірність, формула повної ймовірності, формула Байєса, повторні незалежні випробування	6
7	Дискретні випадкові величини та їхні числові характеристики.	2
	Контрольна робота	2
8	Графи орієнтовані та неорієнтовані. Степені вершин. Лема про рукостискання. Ізоморфізм графів. Планарні графи. Матриці суміжності та інциденцій. Ланцюги, цикли. Дерева. Двочасткові графи	8
9	Ейлерові графи. Гамільтонові графи. Формула Ейлера для плоского графа. Розфарбування графів	14
	Разом	64

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види , зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Виконання домашніх завдань за розділом «Основи комбінаторного аналізу»	40
2	Виконання домашніх завдань за розділом «Основи дискретної теорії ймовірностей»	20
3	Виконання домашніх завдань за розділом «Основи теорії графів»	24
	Разом	84

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–T9	T2–T7	–			
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, контрольних робіт.

Критерії оцінювання

Критерії оцінювання успішності студентів під час поточного контролю

Активність студентів під час практичних занять, якісне виконання домашніх завдань оцінюється до 6 балів за першим розділом та до 7 балів за другим та третім розділами.

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 правильно 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 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.

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. – 70 с.
2. Олійник А.С., Петравчук А.П. Дискретна математика. Навчальний посібник для студентів механіко-математичного факультету. – К., 2024.–177 с.
3. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика. – Х. : «Компанія СМІТ», 2004. – 480 с.
4. Турчин В.М. Теорія ймовірностей: Основні поняття, приклади, задачі. – Дніпропетровськ: ІМА-прес, 2014. – 556 с.

Допоміжна література

1. Ямненко Р.Є. Дискретна математика. – К.: Четверта хвиля, 2010. – 104 с.
2. Oscar Levin. Discrete Mathematics: An Open Introduction.
<https://discrete.openmathbooks.org/dmoi4.html>