

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан факультету
математики і інформатики

Григорій ЖОЛТКЕВИЧ

“ 29 ” серпня 2024 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дискретна математика

рівень вищої освіти _____перший (бакалаврський) рівень_____

галузь знань _____11 – Математика та статистика_____

спеціальність _____113 Прикладна математика_____

освітня програма _____Прикладна математика_____

спеціалізація _____

вид дисципліни _____обов'язкова_____

факультет _____математики і інформатики_____

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету математики і інформатики

“27” серпня 2024 року, протокол № 8

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

Програму схвалено на засіданні кафедри прикладної математики
Протокол від “26” серпня 2024 року № 8

Завідувач кафедри прикладної математики



Валерій КОРОБОВ

Програму погоджено з гарантом
освітньо-професійної програми «Прикладна математика»

Гарант освітньо-професійної програми «Прикладна математика»

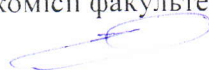


Сергій ПОСЛАВСЬКИЙ

Програму погоджено науково-методичною комісією
факультету математики і інформатики

Протокол від “27” серпня 2024 року № 1

Голова науково-методичної комісії факультету математики і інформатики



Євген МЕНЯЙЛОВ

ВСТУП

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

спеціальності 113 Прикладна математика

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.

1.2.1. Формування наступних інтегральної та загальних компетентностей

ІК01. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної математики у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування математичних теорій та методів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК06. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

1.2.2. Формування наступних фахових компетентностей

ФК01. Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем.

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.

1.3. Кількість кредитів – 6

1.4. Загальна кількість годин – 180

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна(дистанційна)форма навчання
Рік підготовки	
1-й	
Семестр	

2-й	
Лекції	
32 год.	
Практичні, семінарські заняття	
64 год.	
Лабораторні заняття	
Самостійна робота	
84 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, планарні графи.
4. Основні поняття і положення дискретної теорії ймовірностей: рівномірний розподіл ймовірностей, незалежність подій, умовна ймовірність, формула повної ймовірності, формула Байєса, випадкова величина, її математичне сподівання і дисперсія.
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.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких програмних результатів 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 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 контрприкладі, перевіряти і обґрунтовувати правильність застосованих міркувань і отриманих розв'язків.

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	20	4	6			10						
Тема 6. Незалежність подій, умовна ймовірність, формула повної ймовірності, формула Байєса	18	4	6			8						
Тема 7. Дискретні випадкові величини. Розподіл, математичне сподівання, дисперсія дискретної випадкової величини.	18	2	6			10						
<i>Контрольна робота</i>	2		2									
Разом за розділом 2	58	10	20			28						
Розділ 3. Основи теорії графів												
Тема 8. Графи орієнтовані та неорієнтовані. Степені вершин. Лема про рукостискання. Ізоморфізм графів. Операції над графами. Планарні графи.	10	2	4			4						
Тема 9. Матриці суміжності та інциденцій. Ланцюги, цикли. Ейлерові графи. Гамільтонові графи. Деревя. Формула Ейлера для плоского графа. Розфарбування графів	30	6	12			12						
Разом за розділом 3	40	8	16			16						
<i>Всього годин</i>	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	Дискретний розподіл ймовірностей. Випадок рівномірного розподілу ймовірностей елементарних подій	6
6	Незалежність подій, умовна ймовірність, формула повної ймовірності, формула Байєса	6
7	Дискретні випадкові величини. Розподіл, математичне сподівання, дисперсія дискретної випадкової величини	6
	Контрольна робота	2
8	Графи орієнтовані та неорієнтовані. Степені вершин. Лема про рукостискання. Ізоморфізм графів. Операції над графами. Планарні графи	4
9	Матриці суміжності та інциденцій. Ланцюги, цикли. Ейлерові графи. Гамільтонові графи. Деревя. Формула Ейлера для плоского графа. Розфарбування графів	12
	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»	28
3	Виконання домашніх завдань за розділом «Основи теорії графів»	16
	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 навчальних досягнень

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 правильно 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. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика. – Х. : «Компанія СМІТ», 2004. – 480 с.
3. 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.

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

<https://discrete.openmathbooks.org/dmoi4.html>