

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет інформаційних технологій

«_____» _____ 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА»**

Галузь знань	<u>F «Інформаційні технології»</u>
Спеціальність	<u>F7 «Комп'ютерна інженерія»</u>
Освітня програма	<u>«Комп'ютерна інженерія»</u>
Факультет	<u>інформаційних технологій</u>
Розробник:	<u>Криворучко Я.С., доцент, к.т.н., доцент</u>

Опис навчальної дисципліни «Дискретна математика»

Навчальна дисципліна «Дискретна математика» є обов'язковим компонентом освітньої програми «Комп'ютерна інженерія». Вивчення дисципліни забезпечує підготовку здобувачів вищої освіти в формуванні цілісної системи теоретичних знань з дискретної математики, необхідної для професійної діяльності компетентного фахівця в галузі інформаційних технологій.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	F7 – Комп’ютерна інженерія	
Освітня програма	«Комп’ютерна інженерія»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов’язкова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	1	
Семестр	2	
Лекційні заняття	15 год.	
Практичні, семінарські заняття	-	
Лабораторні заняття	15 год.	
Самостійна робота	60 год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	2 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета: навчальна дисципліна «Дискретна математика» призначена для ґрунтовного вивчення сучасних методів дискретної математики, надання фундаментальної підготовки в області теорії дискретних структур, які є основою комп'ютерної інженерії.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в комп'ютерній галузі або навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК 1. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії.

СК 6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

СК 9. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.

СК 11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН 1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПРН 2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

ПРН 3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН 8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.

ПРН 13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

ПРН 15. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.

ПРН 21. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	Денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усьо го	у тому числі				
			л	п	лаб.	інд.	с.р.		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Модуль 1. Алгебра множин і відношень. Комбінаторика													
Тема 1. Множини	1-2	14	2		2		10						
Тема 2. Відношення	3-5	14	2		2		10						
Тема 3. Комбінаторика	6-7	16	3		3		10						
Разом за змістовим модулем 1		44	7		7		30						
Модуль 2. Булева алгебра. Теорія графів													
Тема 4. Алгебраїчні структури	8-9	14	2		2		10						
Тема 5. Булева алгебра	9-12	16	3		3		10						
Тема 6. Графи	13-15	16	3		3		10						
Разом за змістовим модулем 2		46	8		8		30						
Усього годин		90	15		15		60						

1. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Відображення. Типи відображень – ін'єкція, бієкція, сюр'єкція.	1
2	Розміщення та перестановки з повтореннями	1
3	Розміщення та перестановки без повторень	2
4	Комбінації без повторень і комбінації з повтореннями	1
5	Біном Ньютона	2
6	Біноміальні коефіцієнти	2
7	Формули включення-виключення	1
8	Алгебраїчні операції, їх порядок	2
9	Властивості операцій (асоціативності, дистрибутивності, комутативності)	1
10	Алгебраїчні структури	2
	Усього	15

2. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Множини. Способи задання множин. Операції над множинами.	1
2	Алгебра множин. Формули і тотожності алгебри множин. Доведення тотожностей різними методами: графічним методом; методом двостороннього включення; метод еквівалентних перетворень.	1
3	Декартів добуток множин. Способи задання відношень. Операції над відношеннями	1
4	Властивості відношень. Спеціальні бінарні відношення. Властивості бінарних відношень. Відношення еквівалентності, порядку, толерантності.	1
5	Відображення. Функціональне відношення, область визначення і значень. Дослідження відображень (сюр'єкція, ін'єкція, бієкція).	1
6	Основи комбінаторного аналізу. Правила суми та добутку. Комбінації, перестановки, розміщення. Формула включення та вилучення.	1
7	Модульна контрольна робота №1. Множини. Відношення. Комбінаторика.	1
8	Алгебраїчні операції та їх властивості. Найпростіші алгебраїчні структури.	1
9	Булеві функції, способи їх задання. Закони булевої алгебри.	1
10	Диз'юнктивні і кон'юнктивні нормальні форми та їх досконалі форми.	1
11	Методи мінімізації булевих функцій.	1
12	Алгебра Жегалкіна. Тотожності, поліном Жегалкіна. Лінійні, монотонні функції. Дослідження на повноту та замкненість систем булевих функцій.	1
13	Способи задання графів. Операції над графами	1
14	Графи Ейлера та Гамільтона. Маршрути, ланцюги, цикли, шляхи.	1
15	Модульна контрольна робота №2. Булева алгебра. Теорія графів.	1
	Разом	15

3. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Скінченні, нескінченні, зліченні і незліченні множини. Поняття потужності множин. Континуальні множини. Покриття, розбиття множин. Теорія множин, як фундаментальна основа для побудови систем управління базами даних під час побудови та організації комп'ютерних мереж.	8
2	Відношення еквівалентності. Класи еквівалентності. Замикання множин. Відношення порядку. Найбільший і максимальний елемент множини. Найменший і мінімальний елементи множини. Верхні і нижні грані множин. Діаграма Хассе. Різновиди функціональних бінарних відношень залежно від типу множин: числові функції, функціонали, оператори.	8
3	Комбінаторні конфігурації та підрахунок їх числа. Рекурентні формули для підрахунку числа переставлень, розміщень, комбінацій з повтореннями і без повторень.	8
4	Алгебраїчні структури з двома операціями. Ґратки. Верхня та нижня грані у частково упорядкованій множині, повна ґратка, одиниця і нуль ґратки.	4
5	Виконання булевих перетворень. Складання схем алгоритмів запису скороченої диз'юнктивної (кон'юнктивної) нормальної форми; базових методів мінімізації нормальних форм: методу Карно, Квайна.	4
6	Ейлерові та напівейлерові графи. Теореми про необхідні та достатні умови існування ейлерового циклу у графі. Гамільтонові та напівгамільтонові графи.	8
7	Реалізація булевих функцій схемами з логічних елементів	4
8	Теореми про необхідні та достатні умови існування гамільтонового циклу у графі.	6
9	Планарні граfi. Розфарбування графа.	4
10	Дерева. Основні поняття. Властивості дерев.	6
	Всього	60

Самостійна робота студентів передбачає:

- систематичне вивчення лекційного матеріалу і навчальної літератури, що рекомендуються;
- сумлінну підготовку до лабораторних занять;
- вчасне і якісне оформлення звітів про лабораторні роботи.

Систематичний контроль за самостійною роботою студентів і якістю засвоєння ними поточного навчального матеріалу передбачає:

- перевірку на лабораторних роботах підготовки до виконання роботи;
- вивчення літератури, що рекомендувалася, та конспекту лекцій;
- оформлення звітів з лабораторних робіт.

4. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- захист звітів з лабораторних робіт.

5. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні заняття): виконання лабораторних робіт з використанням наочних технічних засобів навчання у вигляді систем моделювання за допомогою інженерних пакетів проектування цифрових пристроїв ;
- метод командної роботи;
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою;
- відеометод (дистанційні, мультимедійні);
- самостійна робота (вивчення теоретичного матеріалу, виконання індивідуальних завдань).

Поточний контроль знань студентів проводиться:

- на лабораторних роботах оцінюється підготовка до роботи, обсяг її виконання, результати захисту звіту;
- на лекційних заняттях виконується вибіркове опитування студентів.

2. Оцінювання результатів навчання

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Алгебра множин і відношень. Комбінаторика		
Лабораторна робота 1. Множини. Способи задання множин. Операції над множинами.	ПРН 1, 2, 3, 8, 13, 15, 21. Розвиток у студентів умінь проводити математичні міркування та застосовувати методи комп'ютерної дискретної математики для створення новітніх інформаційних технологій в економіці, науці та освіті. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати і розуміти: основні розділи, що відносяться до комп'ютерної дискретної математики; теорію чисел, яка стосується натуральних, цілих, раціональних, дійсних та комплексних чисел та дій над ними; основні поняття теорії множин і теоретико-множинні операції; елементи теорії відображень, функцій і відношень; булеві функції і алгебру булевих функцій.	20
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 1		
Лабораторна робота 2. Алгебра множин. Формули і тотожності алгебри множин. Доведення тотожностей різними методами: графічним методом; методом двостороннього включення; метод еквівалентних перетворень.	У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен оволодіти практичними навичками: проводити необхідні математичні міркування та побудови при вирішенні практичних задач; застосовувати вивчені методи для розв'язання задач з програмування та інформаційних технологій.	20
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 2		
Лабораторна робота 3. Декартів добуток множин. Способи задання відношень. Операції над відношеннями		20
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 3		
Лабораторна робота 4. Властивості відношень. Спеціальні бінарні відношення. Властивості бінарних		20

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
відношень. Відношення еквівалентності, порядку, толерантності.		20
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 4		
Лабораторна робота 5. Відображення. Функціональне відношення, область визначення і значень. Дослідження відображень (сюр'єкція, ін'єкція, бієкція).		
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 5		
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Булева алгебра. Теорія графів		
Лабораторна робота 6. Основи комбінаторного аналізу. Правила суми та добутку. Комбінації, перестановки, розміщення. Формула включення та вилучення.	ПРН 1, 2, 3, 8, 13, 15, 21. Розвиток у студентів умінь проводити математичні міркування та застосовувати методи комп'ютерної дискретної математики для створення новітніх інформаційних технологій в економіці, науці та освіті. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати і розуміти: основні розділи, що відносяться до комп'ютерної дискретної математики; теорію чисел, яка стосується натуральних, цілих, раціональних, дійсних та комплексних чисел та дій над ними; основні поняття теорії множин і теоретико-множинні операції; елементи теорії відображень, функцій і відношень; булеві функції і алгебру булевих функцій. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен оволодіти практичними навичками: проводити необхідні математичні міркування та побудови при вирішенні практичних задач; застосовувати вивчені методи для розв'язання задач з програмування та інформаційних технологій.	15
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 6		15
Лабораторна робота 7. Алгебраїчні операції та їх властивості. Найпростіші алгебраїчні структури.		
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 7		30
Лабораторна робота 8. Булеві функції, способи їх задання. Закони булевої алгебри.		
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 8		20
Лабораторна робота 9. Диз'юнктивні і кон'юнктивні нормальні форми та їх досконалі форми.		
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 9		10
Лабораторна робота 10. Методи мінімізації булевих функцій.		
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 10		10
Лабораторна робота 11. Способи задання графів. Операції над графами.		
Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи 11		100
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи передбачає вивчення лекційного матеріалу, підготовку до виконання лабораторної роботи, підготовку звітів з лабораторної роботи.

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою
--------------------------------------	---------------------------------

	(екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Дедлайни визначені в ЕНК. Роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час самостійних робіт, тестування та екзаменів заборонені (в т.ч. з використанням мобільних пристроїв).
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в дистанційній on-line формі за погодженням з деканом факультету відповідно до графіку ліквідації заборгованостей після закінчення дії об'єктивних причин).

6. Навчально-методичне забезпечення

Дискретна математика (Електронний навчальний курс) –
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2519>

7. Рекомендовані джерела інформації

Основна:

1. Бондаренко М.Ф. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, А.Г. Руткас. – Харків: “Компанія СМІТ”, 2004. – 480 с.
2. Капітонова Ю.В. Основи дискретної математики: Підручник / Ю.В. Капітонова., С.Л. Кривий., О.А. Летичевський., Г.М. Луцький – К.: Наукова думка, 2002. – 580 с.
3. Матвієнко М.П. Дискретна математика. Навчальний посібник.– К. Ліра – К, 2013. – 348 с.
4. Нікольський Ю.В. Дискретна математика. Підручник / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина. – Львів: “Магнолія – 2006”, 2010. – 432 с.

Додаткова:

1. Бардачов Ю.М. Дискретна математика / Ю.М. Бардачов, Н.А. Соколова., В.Є. Ходаков. – К.: Вища школа, 2008. – 383 с.
2. Дискретна математика: навч.посіб./ Стрелковська І.В., Буслаєв А.Г., Харсун О.М., Пашкова Т.Л., Баранов М.І. та інш. – Одеса; ОНАЗ ім. О.С.Попова, 2010. – 196 с.
3. Бондаренко М. Ф. Збірник тестових завдань з дискретної математики / М. Ф. Бондаренко, Н. В. Білоус, І. Ю. Шубін та ін. – Харків: ХТУРЕ, 2000. – 156 с.
4. Федоренко Н.Д. Основи дискретного аналізу. Навчальний посібник / Федоренко Н.Д., Демченко В.В. – К.: КНУБА, 2003. – 108 с.
5. Коноваленко О.Є. Дискретна математика. Навчально-методичний посібник / О.Є. Коноваленко, М.А. Ткачук, А.В. Грабовський. – Харків.: НТУ «ХПІ», 2016. – 84 с.
6. Олійник Л.О. Дискретна математика. Навч.посібник / Л.О.Олійник – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2015. – 256с.
- 7.