

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ



Декан факультету інформаційних технологій

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

09 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

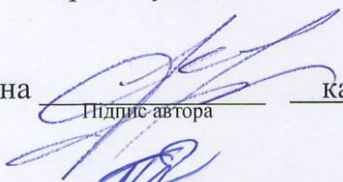
Дискретна математика

Назва дисципліни

Галузь знань – F Інформаційні технології
Спеціальність – F3 Комп'ютерні науки
Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)
Освітньо-професійна програма – Комп'ютерні науки
Обсяг дисципліни – 5 кредитів ЄКТС
Шифр дисципліни – ОЗП.02
Мова навчання – Українська
Статус дисципліни: Обов'язкова (загальної підготовки)
Факультет – Інформаційних технологій
Кафедра – Комп'ютерних наук

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС			Залік	Іспит
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
Д	1	1	5	150	50	16	34			100				+
Разом ДФН			5	150	50	16	34			100				1

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» за спеціальністю F3 «Комп'ютерні науки»

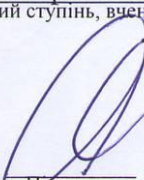
Робоча програма складена  канд. фіз.-мат.наук, доц. Віталій МІХАЛЕВСЬКИЙ
 Підпис автора Науковий ступінь, вчене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора

 д-р філософії Павло РАДЮК
 Підпис автора Науковий ступінь, вчене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора

Схвалена на засіданні кафедри Комп'ютерних наук

Протокол від 29.08.2025 № 1.

Зав. кафедри



Олександр БАРМАК
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова вченої ради факультету



Тетяна ГОВОРУЩЕНКО
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ініціали, ПРИЗВИЩЕ
Завідувач кафедри, д-р. техн. наук, проф.	Комп'ютерних наук		Олександр БАРМАК
Гарант освітньо-професійної програми, канд. техн. наук, доц.	Комп'ютерних наук		Олександр МАЗУРЕЦЬ

3. Пояснювальна записка

Дисципліна «Дискретна математика» є однією із дисциплін загальної підготовки і займає провідне місце у підготовці здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, очної (денної) форми здобуття вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки» в межах спеціальності F3 «Комп'ютерні науки».

Пререквізити – вихідна.

Постреквізити – Проектування баз даних (ООП.07), Теорія алгоритмів (ОЗП.08), Моделювання систем та системний аналіз (ОПП.12), Інтелектуальний аналіз даних (ООП.08), Основи програмної інженерії та тестування програмного забезпечення (ОПП.10), Проектно-технологічна практика (ОПП.15).

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей: здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування (ФК 01).

програмних результатів навчання: застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук (**ПРН 01**); використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації (ПРН 02).

Мета дисципліни. Формування у здобувачів вищої освіти компетентностей, необхідних для розв'язання складних спеціалізованих задач у сфері комп'ютерних наук, розвитку абстрактного та логічного мислення, математичного моделювання та застосування сучасного математичного апарату для проектування, аналізу та реалізації об'єктів інформатизації.

Предмет дисципліни. Множини і операції над ними, висловлення, числення висловлювань, предикати і квантори, відношення, відображення, елементи комбінаторики, рекурентні співвідношення у комбінаториці, граfi і основні положення теорії графів, алгоритми.

Завдання дисципліни. Формування практичних навичок застосування правил, законів і методів дискретної математики для розв'язання типових задач у сфері комп'ютерних наук, математичного моделювання та дослідження моделей процесів, а також розвитку аналітичного та логічного мислення.

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: досконало *володіти* професійною термінологією та основними поняттями дискретної математики; *виконувати* операції над множинами, комбінаторними об'єктами та графами для дослідження моделей процесів і явищ, що використовуються у сфері комп'ютерних наук, *обґрунтовувати* вибір методів для їх розв'язання; *визначати* основні властивості предметної області та відповідні методики для розв'язання задач; *обробляти* та *аналізувати* результати експериментів з метою дослідження характеристик об'єктів і систем у комп'ютерних науках; *характеризувати* оптимальні моделі та фундаментальні принципи дослідження заданої предметної області; *підбирати* алгоритми та програмне забезпечення з метою розв'язання класу задач; *проектувати* за різними методиками типові завдання та способи їх розв'язання за класом і призначенням; *виконувати* масштабування та проектування задач, перенесення та узагальнення систем; *будувати* логічні висновки та *інтерпретувати* результати досліджень.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва теми	Кількість годин, відведених на:		
	Лекції	Лабораторні роботи	СРС
Тема 1. Логіка і доведення.	2	2	6
Тема 2. Множини.	2	4	16
Тема 3. Відношення.	2	4	8
Тема 4. Комбінаторика.	2	2	8
Тема 5. Математична логіка.	2	8	24
Тема 6. Графи.	4	8	24
Тема 7. Алгоритми.	2	4	16
Разом:	16	32	102

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
	<i>Тема 1. Логіка і доведення.</i>	
1.	Основні поняття логіки. Логіка і доведення. Висловлювання. Предикати і квантори. Методи доведення. Математична індукція. [1] с.5-7, [9] с.23-34.	2
	<i>Тема 2. Множини.</i>	
2.	Множини. Основні поняття множини, способи її задання. Поняття підмножини, універсуму, порожньої множини. Булеан. Потужність множини. Мультимножина. Літ.: [3] с.4-6, [7] с.14-35, [9] с.44-57. Операції над множинами: об'єднання, перетин, різниця, симетрична різниця, сума, доповнення. Круги Ейлера-Венна. Зображення основних операцій над множинами за допомогою кругів Ейлера-Венна. Прямий (декартовий) добуток. Узагальнення операцій над множинами. Літ.: [1] с.21-32, [3] с.19-64, [4] с.15-25, [5] с.39-63, [9] с.44-81.	2
	<i>Тема 3. Відношення.</i>	
3.	Відношення. Бінарні відношення. Область визначення і область значення відношень. Часткові випадки відношень. Поняття фактор-множини. Композиція відношень. Загальні властивості відношень: рефлексивність і антирефлексивність, симетричність і антисиметричність, транзитивність. Композиція відношень. Представлення композиції відношень матрицями і графами. Літ.: [2] с.79-87, [4] с.44-61, [5] с.95-105, [8] с.95-121, [9] с.68-81. Функціональне відношення, його матриця і граф. Функції як відношення. Прикладне значення функцій. Літ.: [1] с.135-139, [2] с.99-128, [9] с.95-107. Композиції відношень. Обернені функції і композиції функцій. Літ.: [1] с.140-148, [2] с.99-140, [9] с.95-107.	2
	<i>Тема 4. Комбінаторика.</i>	
4.	Системи числення. Способи переведення числа з однієї системи в іншу. Комбінаторика. Правила суми і добутку. Комбінаторні формули. Біном Ньютона. Літ.: [1] с.78-90, [3] с.67-80, [9] с.117-130.	2
	<i>Тема 5. Математична логіка.</i>	
5.	Основні поняття алгебри логіки. Закони алгебри логіки. Рівносильні перетворення. Мінімальна кількість операцій для представлення формули. Літ.: [3] с.85-94, [5] с.46-59, [6] с.64-73. Функції алгебри логіки. Число різних функцій від n змінних. Представлення довільної функції у вигляді формули алгебри логіки. ДНФ і ДДНФ. КНФ і ДКНФ. Мінімізація функцій. Карти Карно. Рішення логічних задач засобами алгебри логіки. Літ.: [1] с.64-108, [3] с.85-94, [5] с.56-78/ Логіка предиката. Основні визначення. Квантор. Взаємозв'язок між кванторами. Попередня нормальна форма. Приклад. Числення предиката. Літ.: [3] с.102-114, [5] с.63-78, [6] с.79-91.	2

	<i>Тема 6. Графи.</i>	
6.	Графи, основні поняття. Види графів. Задача Ейлера про походження графів. Орієнтовані та неорієнтовані графи. Літ.: [1] с.140-154, [3] с.108-116, [9] с.140-147. Граничні вершини, петлі, кратні ребра, степені вершин. Типи скінчених графів: простий, мультиграф, псевдограф, порожній, повний, регулярний. Літ.: [1] с.140-154, [4] с.98-117, [9] с.140-147.	2
7.	Неорієнтований граф. Властивості. Гамільтонові графи. Дерева. Ліс. Побудова дерева. Літ.: [3] с.108-116, [4] с.98-117, [8] с.85-98, [9] с.140-157. Орієнтований граф. Властивості. Шляхи в орграфах. Найкоротший шлях. Літ.: [2] с.110-124, [3] с.118-126, [4] с.118-148, [9] с.171-183.	2
	<i>Тема 7. Алгоритми.</i>	
8.	Алгоритми. Основні поняття. Алгоритм побудови випадкового неорієнтованого графа. Задачі пошуку маршрутів у графі. Елементарні алгоритми на графах. Алгоритм пошуку вшир, алгоритм пошуку вглиб. Літ.: [2] с.110-124, [3] с.118-126, [4] с.118-148, [9] с.275-277. Алгоритм побудови випадкового орієнтованого графа. Алгоритм побудови випадкового орієнтованого безконтурного графа. Літ.: [2] с.110-124, [3] с.118-126, [4] с.118-148, [9] с.278-281. Алгоритм обчислення матриці зв'язності. Алгоритм побудови ейлерового циклу в графі. Літ.: [2] с.110-124, [3] с.118-126, [4] с.118-148, [9] с.282-291.	2
	Разом:	16

5.2 Зміст лабораторних занять

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1.	Висловлення. Формулювання висловлень. Запис. Основні властивості та правила. Літ.: [2] с.5-17, [7] с.12-42, [9] с.35-43.	2
2.	Способи задання множин. Підмножини, універсум, порожня множина. Булеан. Потужність множини. Операції над множинами: об'єднання, перетин, різниця, симетрична різниця, сума, доповнення. Літ.: [2] с.5-17, [7] с.12-42, [9] с.58-67.	2
3.	Зображення основних операцій над множинами за допомогою кругів Ейлера-Венна. Взаємозв'язок формул і зображення множин. Літ.: [2] с.5-17, [7] с.12-42, [9] с.58-67.	2
4.	Прямий (декартовий) добуток множин. Потужність прямого добутку. Відношення. Літ.: [2] с.21-42, [7] с.44-63, [9] с.44-81.	2
5.	Функція. Обернені відношення і композиції відношень. Літ.: [2] с.29-87, [7] с.44-90, [9] с.108-116.	2
6.	Обернені функції і композиції функцій. Літ.: [2] с.82-94, [7] с.66-98, [9] с.108-116.	2
7.	Основні правила комбінаторики. Правила суми і добутку. Комбінаторні формули. Літ.: [2] с.101-132, [7] с.99-113, [9] с.131-140.	2
8.	Закони алгебри логіки. Рівносильні перетворення. Мінімальна кількість операцій для представлення формули. Літ.: [2] с.120-153, [7] с.102-109, [9] с.23-43.	2
9.	Логічні функції. Число різних функцій від n змінних. Представлення довільної функції у вигляді формули алгебри логіки. ДНФ і ДДНФ. КНФ і ДКНФ. Літ.: [2] с.121-154, [7] с.102-109, [9] с.23-43.	2
10.	Карті Карно. Побудова та аналіз карт. Спрощення функцій. Рішення логічних задач засобами алгебри логіки. Літ.: [2] с.143-162, [7] с.102-109, [9] с.23-43.	2
11.	Логіка предиката. Квантор. Взаємозв'язок між кванторами. Попередня нормальна форма. Числення предиката. Літ.: [2] с.121-137, [7] с.104-163, [9] с.23-34.	2
12.	Пакет MATLAB. Використання пакету для рішення задач дискретної математики. Літ.: [2] с.21-86, [7] с.23-163.	2
13.	Графи. Побудова та представлення графа. Літ.: [2] с.121-144, [7] с.84-103, [9] с.158-170.	2
14.	Операції над графами. Неорієнтований граф. Властивості. Гамільтонові графи. Дерева. Ліс. Побудова дерева. Літ.: [2] с.64-84, [7] с.104-120, [9] с.158-170.	2
15.	Застосування теорії графів. Задачі пошуку маршрутів у графі. Шляхи в орграфах. Побудова найкоротшого шляху. Літ.: [2] с.85-94, [7] с.104-120, [9] с.158-170.	2
16.	Алгоритми. Алгоритм Хорезмі. Алгоритм побудови випадкового неорієнтованого графа. Задачі пошуку маршрутів у графі. Літ.: [2] с.101-106, [7] с.132-139, [9] с.277-279.	2

	Алгоритм побудови випадкового орієнтованого графа. Алгоритм побудови випадкового орієнтованого безконтурного графа. Алгоритм обчислення матриці зв'язності. Літ.: [2] с.104-109, [7] с.132-147, [9] с.278-285.	
	Разом:	32

5.3 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, здачі контрольних робіт, тестування з теоретичного матеріалу. Крім цього до послуг студентів сторінка навчальної дисципліни у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні документи з її навчально-методичного забезпечення.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до виконання лабораторної №1.	6
2-3	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, підготовка до захисту лабораторної роботи №1 та до виконання лабораторної роботи №2.	16
4	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до захисту лабораторної роботи №2 та до виконання лабораторної роботи №3. Підготовка до тестового контролю з тем 1-3.	8
5-6	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до захисту лабораторної роботи №3 та до виконання лабораторної роботи №4.	16
7	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т5, підготовка до захисту лабораторної роботи №4 та до виконання лабораторної роботи №5.	12
9-10	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т5, підготовка до захисту лабораторної роботи №5 та до виконання лабораторної роботи №6.	12
11-12	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т6, підготовка до захисту лабораторної роботи №6 та до виконання лабораторної роботи №7.. Підготовка до тестового контролю з тем 4-7.	12
13-14	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т6, підготовка до захисту лабораторної роботи №7 та до виконання лабораторної роботи №8..	12
15-16	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т7, підготовка до захисту лабораторної роботи №8. Підготовка до підсумкового контролю.	16
	Разом:	102

Примітки: Т – тема навчальної дисципліни.

На самостійне опрацювання студентів виносяться визначені у методичних рекомендаціях до лабораторних занять та самостійної роботи питання з кожної теми. Керівництво самостійною роботою та контроль за виконанням індивідуального завдання здійснюється викладачем згідно з розкладом консультацій у позаурочний час.

6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції з використанням з використанням мультимедійних презентацій, методів візуалізації, пояснення, проблемного й інтерактивного навчання, методів стимулювання і мотивації, інформаційно-комунікаційних технологій, інтенсифікації та індивідуалізації навчання; лабораторні заняття з використанням методів комп'ютерного моделювання, тренінгових вправ, пояснення, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач; самостійна робота над засвоєнням теоретичного матеріалу, підготовка до виконання лабораторних робіт, поточного та підсумкового контролю з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- усне опитування перед допуском до лабораторного заняття;
- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;
- тестовий контроль засвоєння теоретичного та практичного матеріалу з теми;
- оцінювання контрольних робіт (практичних завдань за темами).
- оцінювання контрольних робіт.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контролю, який проводиться з усього матеріалу дисципліни за білетами, попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, **не допускається** до семестрового контролю, поки не виконає обсяг роботи, передбачений Робочою програмою. Здобувач вищої освіти, який набрав позитивний середньозважений бал (60 відсотків і більше від максимального балу) з усіх видів поточного контролю і не склав іспит, вважається таким, який **має** академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до лабораторного заняття (вивчення теоретичного матеріалу з теми роботи, попередню підготовку протоколу роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття), активно працювати на занятті, якісно підготувати звіт, захистити результати виконаної роботи, брати участь у дискусіях щодо прийнятих конструктивних рішень при виконанні здобувачами лабораторних робіт.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами опитування під час практичних занять, тестування й виконання контрольної роботи.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах, які сприяють формуванню компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві–три несуттєві похибки .

Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві-три <i>несуттєві помилки</i>.
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі

Аудиторна робота								Контрольні заходи		Семестровий контроль	
Лабораторні роботи №:								Контрольні роботи №:		Іспит	Разом балів
1	2	3	4	5	6	7	8	Т 1-3	Т 4-6		
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)											
3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	6-10	6-10	24-40	60-100*
24-40								12-20		24-40	

Примітки: *За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи

Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: самостійність та правильність виконання; повнота відповіді та знання методики виконання завдання; наявність звіту та дотримання вимог при оформленні звіту.

Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти.

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому **не зараховується** і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання контрольної роботи

Контрольна робота передбачає виконання п'яти практичних завдань (практичне завдання передбачає розв'язування задач з даної теми). При оцінюванні контрольної роботи враховуються: повнота відповіді та якість виконання. Кожне завдання оцінюється 2 балами, загальна сума балів на позитивну оцінку становить від 6 до 10.

Розподіл балів при оцінюванні завдань контрольної роботи

Кількість правильних відповідей	1	2	3	4	5
Відсоток правильних відповідей	0-59		60	80	100
Кількість отриманих балів	0		6	8	10

При отриманні негативної оцінки контрольну роботу слід перездати до терміну **наступного** контролю.

Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю (іспит)

Освітня програма передбачає підсумковий семестровий контроль з дисципліни у формі іспиту, завданням якого є системне й об'єктивне оцінювання як теоретичної, так і практичної підготовки здобувача з навчальної дисципліни. Складання іспиту відбувається за попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри білетами. Відповідно

до цього в екзаменаційному білеті пропонується поєднання питань як теоретичного (в т.ч. у тестовій формі), так і практичного характеру.

Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю здобувачів денної форми навчання (40 балів для підсумкового контролю)

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретичне питання № 1	3	4	5
Теоретичне питання № 2	3	4	5
Практичне завдання	18	24	30
Разом:	24		40

Примітка. *Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (24 бали) та максимального (40 балів), знаходиться в межах 25-39 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) іспиту.

Для кожного окремого виду завдань підсумкового семестрового контролю застосовуються критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти, наведені вище (Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти).

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий іспит виставляється, якщо загальна сума балів, яку набрав студент з дисципліни за результатами поточного контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «відмінно/добре/задовільно», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	Зараховано	Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73-82		Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
D	66-72		
E	60-65		
FX	40-59	Незараховано	Незадовільно/Fail – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Поняття предмета дискретна математика.
2. Поняття логіки в дослідженнях.
3. Методи доведення тверджень.
4. Метод повної математичної індукції.
5. Інтуїтивне поняття множини, мультимножини.
6. Способи задання множин.
7. Поняття підмножини, універсуму, порожньої множини. Булеан. Потужність множини.
8. Дії над множинами: Перетин, об'єднання, різниця, симетрична різниця.
9. Геометрична інтерпретація множини. Діаграми Ейлера-Венна.
10. Теорема про потужність булана обмеженої множини.
11. Покриття та розбиття множини. Приклади.
12. Властивості операцій над множинами.
13. Булевий вираз. Теорема про зведення до булевого виразу.
14. Упорядкована пара. Прямий (декартовий) добуток.
15. Потужність прямого добутку. Узагальнена теорема.

16. Відношення. Основні поняття.
17. Властивості відношень.
18. Відношення еквівалентності. Класи еквівалентності.
19. Функція. Основні види функцій.
20. Основні правила комбінаторики.
21. Найпростіші комбінації (без повторень): перестановки, розміщення, сполучення.
22. Перестановки з повтореннями.
23. Розміщення та сполучення з повтореннями.
24. Теорема про поліноміальні коефіцієнти.
25. Упорядковане розбиття множини.
26. Неупорядковане розбиття множини.
27. Поліноміальна формула. Біном Ньютона.
28. Основні властивості біноміальних коефіцієнтів.
29. Метод рекурентних співвідношень.
30. Метод включень і вилучень.
31. Основні поняття алгебри логіки
32. Закони алгебри логіки.
33. Рівносильні перетворення. Мінімальна кількість операцій для представлення формули.
34. Функції алгебри логіки.
35. Логічні функції. Число різних функцій від n змінних.
36. Представлення довільної функції у вигляді формули алгебри логіки.
37. Диз'юнктивна нормальна форма (ДНФ) і досконала диз'юнктивна нормальна форма (ДДНФ).
38. Кон'юнктивна нормальна форма (КНФ) і досконала кон'юнктивна нормальна форма (ДКНФ).
39. Мінімізація функцій. Карти Карно.
40. Рішення логічних задач засобами алгебри логіки.
41. Логічні обчислення.
42. Класичне числення висловлювань.
43. Натуральне числення висловлювань.
44. Логіка предиката. Основні визначення.
45. Квантор. Взаємозв'язок між кванторами.
46. Попередня нормальна форма. Приклад.
47. Числення предиката.
48. Неорієнтований граф. Мультиграф. Суміжні вершини. Інцидентність.
49. Лема про рукостискання.
50. Різновиди графів.
51. Орієнтований граф. Шлях. Простий шлях, гамільтоновий шлях, замкнений шлях. Довжина шляху.
52. Теореми про сильнозв'язний, однобічний та слабозв'язний граф.
53. Операції над графами: вилучення ребра, вилучення вершини, введення ребра у вершину, введення вершини в ребро.
54. Об'єднання графів. Циклічність.
55. Добуток графів. Приклади. Стягування ребра. Операція роздвоєння.
56. Теорема про зв'язність графа. Теорема про властивості регулярного графа.
57. Матриця інцидентності. Приклади застосування.
58. Матриця суміжності. Приклади застосування.
59. Матриця досяжності. Приклади застосування.
60. Теорема про силу зв'язності графа.
61. Застосування теорії графів.
62. Поняття алгоритму. Алгоритм Хорезмі.
63. Основні напрямки у визначенні алгоритму.
64. Виконувані функції.
65. Основна гіпотеза теорії алгоритмів.
66. Алгоритм побудови випадкового неорієнтованого графа.
67. Задача пошуку маршрутів у графі.
68. Алгоритм побудови випадкового орієнтованого графа.
69. Алгоритм побудови випадкового орієнтованого безконтурного графа.
70. Алгоритм обчислення матриці зв'язності.
71. Алгоритм побудови ейлерового циклу в графі.

11. Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «Дискретна математика» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані такі роботи:

1. Міхалевський В.Ц. Дискретна математика : методичні рекомендації до лабораторних робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності ФЗ «Комп'ютерні науки» / В. Ц. Міхалевський, О. В. Бармак, П. М. Радюк. Хмельницький : ХНУ, 2025. - 149 с.

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни (за потреби)

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проектор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Office або аналогічні, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

Вивчення навчальної дисципліни не потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, крім загальноновживаних програм і операційних систем.

13. Рекомендована література:

Основна

1. Міхалевський В.Ц. Дискретна математика : методичні рекомендації до лабораторних робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності F3 «Комп'ютерні науки» / В. Ц. Міхалевський, О. В. Бармак, П. М. Радюк. Хмельницький : ХНУ, 2025. - 149 с.
2. Балого, С. І. Дискретна математика: навч. посібн. Ужгород: ПП «АУТДОРШАРК», 2021. – 124 с
3. Борисенко О.А. Дискретна математика. – Суми: Університетська книга, 2023, -255 с.
4. Висоцька В.А. Дискретна математика. Практикум. - Львів: Видавництво. «Новий світ-2000». -2023. –574с.
5. Журавчак Л.М., Мельникова Н.І., Сердюк П.В. Практикум з комп'ютерної дискретної математики. Львів: Львівська політехніка, 2020. -316 с.
6. Ліхоузова, Т. А. Дискретна математика. Практикум : навч. посібн. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 62 с.
7. Нікольський Ю.В. Дискретна математика. – К: Видавництво «Магнолія-2006», 2021. – 432 с.

Додаткова

8. Журавчак Л.М. Дискретна математика для програмістів. – Львів: Львівська політехніка, 2019. - 420 с.
9. Кривий С.Л. Дискретна математика Підручник. – Чернівці: БукРек, 2017. – 568 с.
10. Кривий С.Л. Збірник задач з дискретної математики. –Чернівці: БукРек, 2018. – 456 с.
11. Новотарський, М. А. Дискретна математика: навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. - 278 с.
12. Стрелковська І.В. Дискретна математика: навч. посіб. / Стрелковська І.В., Буслаєв А.Г., Харсун О.М. – Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2022. – 198 с.
13. Темнікова О. Л., Тавров Д. Ю. Дискретна математика. Частина 1. Основи дискретної математики. Практикум. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. - 121 с.
14. Харченко В. М. Практикум з дискретної математики. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2022. – 148 с.
15. Манзій О.С., Тесак І.Є., Кавалець І.І. Дискретна математика. Практикум. – Львів: Львівська політехніка, 2016 – 212 с.
16. Матвієнко М.П. Дискретна математика. – Київ: Видавництво «Ліра-К», 2019. -324 с.
17. Трохимчук Р. М. Нікітченко М. С. Дискретна математика у прикладах і задачах. - Київ : Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка, 2017. – 248 с.
18. Haggarty, Rod Discrete Mathematics for Computing. - English: Addison-Wesley, 2002. – 304 p.
19. МІХАЛЕВСЬКИЙ В. (2025). РІВНОМІРНА ТА НЕРІВНОМІРНА ДИСКРЕТИЗАЦІЯ НЕПЕРЕРВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЕРОЗІЇ ҐРУНТУ. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*, 347(1), 506-511. <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-347-69>
20. МІХАЛЕВСЬКИЙ В., СКРИПНИК, Т., МЕДВЕДЧУК, Н., & ВОЗНЮК, Л. (2025). ДИНАМІЧНІ МНОЖИНИ ДАНИХ ДЛЯ ЗАСОБІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ В ІТ-ПРОЄКТІ ПРОГНОЗУВАННЯ ЕРОЗІЇ ҐРУНТІВ. *MEASURING AND COMPUTING DEVICES IN TECHNOLOGICAL PROCESSES*, (1), 415–423. <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2025-81-53>
21. МІХАЛЕВСЬКИЙ В., СКРИПНИК, Т., & БОРАТИНСЬКИЙ, К. (2025). ВИКОРИСТАННЯ НЕЧІТКИХ МНОЖИН ДЛЯ ПОБУДОВИ МАРШРУТІВ ПЕРЕЛІТНИХ ПТАХІВ В ОБХІД ЗОН ЕКОЛОГІЧНИХ КАТАСТРОФ. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*, 351(3.1), 302-308. <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-351-38>
22. МІХАЛЕВСЬКИЙ В., СКРИПНИК, Т., & ТИМЧУК, М. (2024). СИСТЕМА ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗАМОВЛЕНЬ ПОВІТРЯНИМИ ТРАНСПОРТНИМИ ОДИНИЦЯМИ (ДРОНАМИ) У ДИНАМІЧНІЙ МЕРЕЖІ. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*, 343(6.1), 333-339. <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-343-6-50>
23. Міхалевський В.Ц. Використання понять теорії графів для аналізу складних мереж / Міхалевська Г.І., Міхалевський В.Ц. // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – Хмельницький, 2022. – №1. – С. 59-63.

14. Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=5374>
2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnu.edu.ua/>
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnu.edu.ua/home>

ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	Перший
Кількість призначених кредитів ЄКТС	5,0
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Очна (денна)

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: досконало *володіти* професійною термінологією та основними поняттями дискретної математики; *виконувати* операції над множинами, комбінаторними об'єктами та графами для дослідження моделей процесів і явищ, що використовуються у сфері комп'ютерних наук, *обґрунтовувати* вибір методів для їх розв'язання; *визначати* основні властивості предметної області та відповідні методики для розв'язання задач; *обробляти* та *аналізувати* результати експериментів з метою дослідження характеристик об'єктів і систем у комп'ютерних науках; *характеризувати* оптимальні моделі та фундаментальні принципи дослідження заданої предметної області; *підбирати* алгоритми та програмне забезпечення з метою розв'язання класу задач; *проектувати* за різними методиками типові завдання та способи їх розв'язання за класом і призначенням; *виконувати* масштабування та проектування задач, перенесення та узагальнення систем; *будувати* логічні висновки та *інтерпретувати* результати досліджень.

Зміст навчальної дисципліни. Множини і операції над ними, висловлення, числення висловлювань, предикати і квантори, відношення, відображення, елементи комбінаторики, рекурентні співвідношення у комбінаториці, граfi і основні положення теорії графів, алгоритми.

Пререквізити – вихідна.

Постреквізити – Проектування баз даних, Теорія алгоритмів, Моделювання систем та системний аналіз, Інтелектуальний аналіз даних, Основи програмної інженерії та тестування програмного забезпечення, Проектно-технологічна практика.

Запланована навчальна діяльність: Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *першого* (бакалаврського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 10 годин на 1 кредит ЄКТС.

Форми (методи) навчання: лекції з використанням з використанням мультимедійних презентацій, методів візуалізації, пояснення, проблемного й інтерактивного навчання, методів стимулювання і мотивації, інформаційно-комунікаційних технологій, інтенсифікації та індивідуалізації навчання; **лабораторні** заняття з використанням методів комп'ютерного моделювання, тренінгових вправ, пояснення, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач; самостійна робота над засвоєнням теоретичного матеріалу, підготовка до виконання **лабораторних** робіт, поточного та підсумкового контролю з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

Форми оцінювання результатів навчання: Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

Вид семестрового контролю: іспит.

Навчальні ресурси:

1. Міхалевський В.Ц. Дискретна математика : методичні рекомендації до лабораторних робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності F3 «Комп'ютерні науки» / В. Ц. Міхалевський, О. В. Бармак, П. М. Радюк. Хмельницький : ХНУ, 2025. - 149 с.
2. Нікольський Ю.В. Дискретна математика. – К: Видавництво «Магнолія-2006», 2021. – 432 с.
3. Новотарський, М. А. Дискретна математика: навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. - 278 с.
4. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id=5374>
5. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnmu.edu.ua/>

Викладачі: канд. фіз.-м. наук, доц. Віталій Міхалевський,
д-р філософії, доц. Павло Радюк