

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра інформаційних управляючих систем та технологій**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету
інформаційних технологій

Гювхан І.Ф.

« 12 » _____ 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КОМП'ЮТЕРНА ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

Рівень вищої освіти	перший, бакалаврський
Галузь знань	F Інформаційні технології
Спеціальність	F2 Інженерія програмного забезпечення
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Ужгород 2025

Робоча програма навчальної дисципліни **«Комп'ютерна дискретна математика»** для здобувачів вищої освіти галузі знань **F Інформаційні технології** спеціальності **F2 Інженерія програмного забезпечення** освітньо-професійної програми **«Інженерія програмного забезпечення»**.

Розробник: Копча-Горячкіна Г.Е., старший викладач кафедри інформаційних управляючих систем та технологій

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних управляючих систем та технологій

Протокол № 11 від «06» серпня 2025 року

Завідувач кафедри  Олександр МІЦА

Схвалено науково-методичною комісією **факультету інформаційних технологій**

протокол № 10 від «12» серпня 2025 р.

Т.в.о. Голови науково-методичної комісії  Ігор ПОВХАН

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 5	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 150	1-й	1-й
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4	2-й	2-й
	Лекції:	
	32 год.	8 год.
	Практичні (семінарські):	
	28 год	6 год
Вид підсумкового контролю: Екзамен	Лабораторні:	
	-	-
Форма підсумкового контролю: Усно	Самостійна робота:	
	90 год.	136 год.

2. Мета навчальної дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни **«Комп'ютерна дискретна математика»:**

- сформуванню уявлення про сутність процесів мислення, можливості їх формалізації і шляхів реалізації висловленої ідеї;
- навчити застосовувати відповідні алгоритми до розв'язування практичних задач дискретної математики;
- навчити використовувати необхідні алгоритми для розв'язування прикладних задач дискретної математики та теорії графів.

Відповідно до освітньо-професійної програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК8. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни **«Основи дискретної математики»** є засвоєння базових понять математики та інформатики шкільного матеріалу.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення» вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.	ПР5
Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.	ПР13

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Комп'ютерна дискретна математика»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Знає: основні поняття, моделі та теореми теорії множин, бінарних відношень, математичної логіки та теорії булевих функцій. Уміє: застосовувати відповідні алгоритми до розв'язування практичних задач дискретної математики.	ПР 5
Знає: основні методи та алгоритми дослідження булевих функцій, універсальні алгоритмічні моделі, поняття та алгоритми теорії графів. Уміє: використовувати необхідні алгоритми для розв'язування прикладних задач дискретної математики та теорії графів.	ПР 13

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- виконання завдань на практичних заняттях;
- модульні контрольні роботи;
- екзамен.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: відповіді на практичних заняттях.

Форма модульного контролю: письмове/тестове оцінювання.

Форма підсумкового семестрового контролю: усний екзамен.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота							Модульна контрольна Робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	50	100
7	7	7	7	7	7	8		

T1, T2... – теми

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота									Модульна контрольна Робота	Сума
T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	50	100
6	6	6	6	6	5	5	5	5		

T8, T9... – теми

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Відповіді на практичних заняттях	7	50	8	50
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

МК1 та МК2 складається з теоретичних та практичних завдань. Максимальна оцінка за модульну контрольну роботу – 50 балів. Якщо студент не був присутнім на модульному контролі, або бажає перездати – він має право його здати згідно розроблених процедур в Положенні про організацію освітнього процесу в ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

До складання екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які мають підсумковий доекзаменаційний рейтинговий бал не менше 35.

Здобувач вищої освіти, доекзаменаційний рейтинговий бал якого складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний покращити його до початку екзамену під час чергування викладачів на кафедрі у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету. В протилежному випадку, здобувач не допускається до екзамену, і у нього виникає академічна заборгованість.

Екзамен з навчальної дисципліни здобувач вищої освіти може не складати, якщо він успішно пройшов усі модульні контролю та його влаштовує підсумкова доекзаменаційна рейтингова оцінка за навчальний рік. Здобувачі вищої освіти, рейтинговий бал яких становить від 35 до 59, екзамен складають обов'язково.

Здобувач освіти може підвищити на екзамені рейтинговий бал, при цьому, за результатами складання екзамену оцінка не може бути менша за доекзаменаційний рейтинговий бал.

Екзамен проводиться в усній формі. На екзамен вноситься навчальний матеріал семестру. Екзаменаційний білет складається з двох теоретичних питань та одного практичного завдання. Оцінювання результатів навчання на екзамені здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка за екзамен вноситься у відомість обліку успішності.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Відповідно до «Положення про порядок та методику проведення семестрових (курсівих) екзаменів і заліків в Ужгородському національному університеті» (затверджено Наказом Ректора ДВНЗ «УжНУ» № 698/01-17 від 08.05.2015 р.), знання здобувачів оцінюється як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує здобувач, який:

- всебічно і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- при виконанні практичного завдання застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

оцінку «добре» (82-89 балів, В) – заслуговує здобувач, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання в достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправив, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку «добре» (74-81 бал, С) – заслуговує здобувач, який:

- в цілому навчальну програму засвоїв, але відповідає з певною кількістю помилок;

- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;
- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслуговує здобувач, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;
- виконує завдання непогано, але зі значною кількістю помилок;
- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;
- допускає помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) – заслуговує здобувач, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється здобувачу, який:

- виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

оцінка «незадовільно» (35 балів, F) – виставляється здобувачу, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;
- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;

- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.
- При виставленні оцінки враховуються результати навчальної роботи студента протягом семестру.

Академічна доброчесність: Політика щодо академічної доброчесності учасників освітнього процесу формується на основі дотримання принципів академічної доброчесності з урахуванням норм «Положення про академічну доброчесність в ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (затверджене вченою радою університету від 23.02.2017 р., протокол № 3, <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/12223>).

Правила перезарахування кредитів у випадку мобільності: Політика щодо перезарахування кредитів ЄКТС у випадку мобільності формується з урахуванням норм «Положення про порядок визнання (перезарахування) кредитів ЄКТС для учасників програм академічної мобільності у Державному вищому навчальному закладі «Ужгородський національний університет» (затверджене вченою радою університету від 30.05.2019 р., протокол № 6, <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/20131>).

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Основні поняття теорії множин.

Тема 1. Предмет дискретної математики. Поняття множини. Способи задання множин. Операції над множинами, властивості. Діаграми Ейлера-Вена.

Тема 2. Основні числові множини. Метод математичної індукції. Підмножини. Відношення включення множин. Булеан множини. Алгебра множин.

Тема 3. Потужність множин. Впорядкована пара, трійка,..., n -ка елементів з множини. Декартовий квадрат множини. Декартів добуток множин.

Тема 4. Поняття відношення. Задання бінарних відношень. Операції над бінарними відношеннями. Приклади відношень, замикання відношень.

Тема 5. Алгебра висловлювань (АВ): поняття висловлювання, операції над висловлюваннями, формула АВ, рівносильності.

Тема 6. Алгебра Буля. Двоїстість операцій та формул, положення та закон двоїстості. Види формул. Задача розв'язуваності.

Тема 7. Нормальні форми формул АВ. Представлення двозначної функції за допомогою формули АВ.

Модуль 2

Основні поняття теорії булевих функцій

Тема 8. Булеві функції. Способи їх задання. Елементарні булеві функції. Реалізація булевих функцій формулами. Інтерпретація формули.

Тема 9. Алгебра Буля. Основні рівносильності для булевих функцій. Двоїстість операцій та формул. Положення та закон двоїстості.

Тема 10. Нормальні форми булевих функцій. Досконалі нормальні форми. Правила зведення формули до досконалих нормальних форм. Критерії істинності та хибності формули.

Тема 11. Поліном та алгебра Жегалкіна. Дослідження функції на монотонність, лінійність, самодвоїстість. Функціонально повні системи булевих функцій.

Тема 12. Схеми із логічних елементів. Застосування булевих функцій в логічних схемах. Синтез та аналіз логічних схем.

Тема 13. Контактні схеми. Складність та побудова контактних схем.

Тема 14. Предмет теорії графів. Основні означення. Суміжність, інцидентність. Основні види графів. Способи задання графів.

Тема 15. Маршрут, ланцюг, простий ланцюг, геодезичний ланцюг. Цикл, простий цикл, ярус. Дерево, ліс.

Тема 16. Орієнтований граф, орієнтований маршрут, орієнтований ланцюг. Задання орграфа за допомогою списку ребер та матриці інцидентності. Ізоморфізм графів.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	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	
Модуль 1													
Основні поняття теорії множин													
Тема 1. Предмет дискретної математики. Поняття множини. Способи задання множин. Операції над множинами, властивості. Діаграми Ейлера-Вена.	9	2	2			5	8	1					7
Тема 2. Основні числові множини. Метод математичної індукції. Підмножини.	11	2	2			7	11	1					10

Відношення включення множин. Булеан множини. Алгебра множин.												
Тема 3. Потужність множин. Впорядкована пара, трійка,..., n -ка елементів з множини. Декартовий квадрат множини. Декартів добуток множин.	11	2	2			7	11		1			10
Тема 4. Поняття відношення. Задання бінарних відношень. Операції над бінарними відношеннями. Приклади відношень, замикання відношень.	11	2	2			7	10					10
Тема 5. Алгебра висловлювань (АВ): поняття висловлювання, операції над висловлюваннями, формула АВ, рівносильності.	11	2	2			7	12	1	1			10
Тема 6. Алгебра Буля. Двоїстість операцій та формул, положення та закон двоїстості. Види формул. Задача розв'язуваності.	11	2	2			7	12	1	1			10
Тема 7. Нормальні форми формул АВ. Представлення двозначної функції за допомогою формули АВ.	11	2	2			7	11		1			10
Разом за модулем 1	75	14	14			47	75	4	4			67

Модуль 2											
Основні поняття теорії булевих функцій											
Тема 8. Булеві функції. Способи їх задання. Елементарні булеві функції. Реалізація булевих функцій формулами. Інтерпретація формули.	9	2	1			6	8	1			7
Тема 9. Алгебра Буля. Основні рівносильності для булевих функцій. Двоїстість операцій та формул. Положення та закон двоїстості.	8	2	2			4	8	1	1		7
Тема 10. Нормальні форми булевих функцій. Досконалі нормальні форми. Правила зведення формули до досконалих нормальних форм. Критерії істинності та хибності формули.	8	2	2			4	8	1	1		7
Тема 11. Поліном та алгебра Жегалкіна. Дослідження функції на монотонність, лінійність, самодвоїстість. Функціонально повні системи булевих функцій.	8	2	2			4	8				8
Тема 12. Схеми із логічних елементів. Застосування булевих функцій в логічних схемах. Синтез та аналіз логічних схем.	8	2	1			5	7				7
Тема 13. Контактні	9	2	2			5	7				7

схеми. Складність та побудова контактних схем.											
Тема 14. Предмет теорії графів. Основні означення. Суміжність, інцидентність. Основні види графів. Способи задання графів.	8	2	1			5	7	1			7
Тема 15. Маршрут, ланцюг, простий ланцюг, геодезичний ланцюг. Цикл, простий цикл, ярус. Дерево, ліс.	8	2	1			5	7				7
Тема 16. Орієнтований граф, орієнтований маршрут, орієнтований ланцюг. Задання орграфа за допомогою списку ребер та матриці інцидентності. Ізоморфізм графів.	9	2	2			5	7				7
Разом за модулем 2	75	18	14			43	75	4	2		69
Усього годин	150	32	28			75	150	8	6		136

6.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Предмет дискретної математики. Поняття множини. Способи задання множин.	2
2.	Основні числові множини. Метод математичної індукції. Підмножини. Відношення включення множин. Булеан множини.	2
3.	Операції над множинами. Діаграми Ейлера-Вена. Алгебра множин.	2
4.	Потужність множин. Декартів добуток множин.	2
5.	Поняття відношення. Задання бінарних відношень. Операції над бінарними відношеннями.	2
6.	Відношення еквівалентності. Відношення еквівалентності.	2
7.	Відношення порядку. Функціональні відношення.	2
8.	Булеві вектори. Операції над булевими векторами.	1
9.	Булеві функції. Елементарні булеві функції. Реалізація булевих функцій формулами. Двоїсті функції.	2
10.	Нормальні форми булевих функцій. Досконалі нормальні форми. Поліноми Жегалкіна. Функціонально повні системи булевих функцій.	2
11.	Контактні схеми. Схеми із логічних елементів.	2
12.	Предмет теорії графів. Основні означення. Способи задання графів. Основні види графів.	1
13.	Маршрути у графі. Метричні характеристики графів. Відношення зв'язності у неорієнтованому графі. Зв'язність у орієнтованих графах. Обхід графів. Пошук у глибину та ширину.	2
14.	Ейлерові графи. Гамільтонові графи. Планарні графи.	1
15.	Ліс. Неорієнтовані дерева. Нумеровані дерева. Задання дерев за допомогою кодів Пруфера.	1
16.	Кореневі дерева. Орієнтовані дерева. Бінарні дерева. Обходи бінарних дерев. Алгоритм Дейкстри.	2
	Разом	28

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Предмет дискретної математики. Поняття множини. Способи задання множин.	4
2.	Основні числові множини. Метод математичної індукції. Підмножини. Відношення включення множин. Булеан множини.	7
3.	Операції над множинами. Діаграми Ейлера-Вена. Алгебра множин.	6
4.	Потужність множин. Декартів добуток множин.	5
5.	Поняття відношення. Задання бінарних відношень. Операції над бінарними відношеннями.	7
6.	Відношення еквівалентності. Відношення еквівалентності.	6
7.	Відношення порядку. Функціональні відношення.	5
8.	Булеві вектори. Операції над булевими векторами.	5
9.	Булеві функції. Елементарні булеві функції. Реалізація булевих функцій формулами. Двоїсті булеві функції.	6
10.	Нормальні форми булевих функцій. Досконалі нормальні форми. Поліноми Жегалкіна. Функціонально повні системи булевих функцій.	8
11.	Контактні схеми. Схеми із логічних елементів.	6
12.	Предмет теорії графів. Основні означення. Способи задання графів. Основні види графів.	5
13.	Маршрути у графі. Метричні характеристики графів. Відношення зв'язності у неорієнтованому графі. Зв'язність у орієнтованих графах. Обхід графів. Пошук у глибину та ширину.	7
14.	Ейлерові графи. Гамільтонові графи. Планарні графи.	5
15.	Ліс. Неорієнтовані дерева. Нумеровані дерева. Задання дерев за допомогою кодів Пруфера.	4
16.	Кореневі дерева. Орієнтовані дерева. Бінарні дерева. Обходи бінарних дерев. Алгоритм Дейкстри.	4
	Разом	90

7. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика. – Харків: "Компанія Сміт", 2004. – 480 с.
2. Капітонова Ю. В., Кривий С. Л., Летичевський О. А., Луцький Г. М. Основи дискретної математики. – К.: Наукова думка, 2002. – 580 с.
3. Бардачов Ю. М., Соколова Н. А., Ходаков В. Є. Дискретна математика. – К.: Вища школа, 2002. – 287 с.

Допоміжна література

1. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. Дискретна математика. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 368 с.
2. Нефедов В. Н., Осипова В. А. Курс дискретной математики. – М.: Из-во МАЙ, 1992. – 264 с.
3. Андерсон Д. Дискретная математика и комбинаторика. – СПб.: Вильямс, 2003. – 958 с.
4. Вітенько І.В. Математична логіка (курс лекцій). – Ужгород, 1971. – 224 с.
5. Цейтлін Г. Є. Елементи теорії булевих функцій. – К: Техніка, 1973. – 76 с.
6. Андрійчук В. І., Комарницький М. Я., Іщук Ю. Б. Вступ до дискретної математики. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 254 с.

Інформаційні ресурси

<https://moodle.uzhnu.edu.ua>

https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2015/Bondarenko_2004_480.pdf