Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет комп'ютерно –інформаційних систем і програмної інженерії
(назва факультету)

Кафедра математичних методів в інженерії
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
_____Ігор БАРАН
«02» 09 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дискретна математика
(назва дисципліни)

галузь знань	12 «Інформаційні технології» (шифр і назва галузі знань)
рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень (назва)
спеціальність	123 "Комп'ютерна інженерія" (шифр і назва)
освітня програма	Комп'ютерна інженерія (назва)
спеціалізація	(назва)
вид дисципліни	обов'язкова (обов'язкова / вибіркова)

Тернопіль - 2024 рік

Робоча програма з навчальної дисципліни Дискретна математика
(назва дисципліни)

для студентів факультету комп'ютерно –інформаційних систем і програмної інженерії
(назва факультету)

Розробники:

професор кафедри математичних методів в інженерії,
доктор технічних наук, професор
(посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис) /Олег ЯСНІЙ /
(ініціали та прізвище)

Робочу програму розглянуто та схвалено на засіданні кафедри математичних методів в інженерії
(назва)

Протокол від «30» серпня 2024 року № 1
Завідувач кафедри _____ / Василь КРИВЕНЬ /
(підпис) (ініціали та прізвище)

Робочу програму розглянуто та схваленоу НМК факультету комп'ютерно –інформаційних систем і програмної інженерії
(назва)

Протокол від « » 2024 року № 1
Секретар НМК _____ / Богдана МЛИНКО /
(підпис) (ініціали та прізвище)

Робочу програму погоджено:

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
(шифр і назва)

освітня програма «Комп'ютерна інженерія»
(назва)

Завідувач випускової кафедри _____ / Галина ОСУХІВСЬКА/
(підпис) (ініціали та прізвище)

Гарант освітньої програми _____ / Андрій ПАЛАМАР /
(підпис) (ініціали та прізвище)

1. Структура навчальної дисципліни

Показник	Всього годин	
	Денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів/годин	4/120	4/120
Аудиторні заняття, год.	54	16
Самостійна робота, год.	66	104
Аудиторні заняття:		
- лекції, год.	18	8
- практичні заняття, год	36	8
Самостійна робота:		
- підготовка до практичних робіт	36	54
- опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції		
- виконання контрольних завдань		
- виконання індивідуальних завдань		
- виконання курсових проектів (робіт)		
- підготовка та складання заліків, екзаменів, - контрольних робіт, рефератів, есе, тестування	30	50
Екзамен	2	2

Частка годин самостійної роботи студента:

- денна форма навчання – 55 %
- заочна форма навчання – 87%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Дискретна математика» є засвоєння основних понять дискретної математики.

2.2. Завдання навчальної дисципліни «Дискретна математика».

Надати здобувачам знання і практичні навички з розділів дискретної математики, вміти сформулювати і довести основні результати цих розділів. В ході практичних занять здобувачі повинні набути навичок розв'язання типових завдань.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

Загальні компетентності (КЗ)

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

Спеціальні компетентності:

ФК12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

ФК15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

програмні результати навчання:

ПРН1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПРН7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

ПРН8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1 Лекційні заняття

№ з/п	Тема заняття та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	**Тема 1. Множина. Кортеж. Декартів добуток.** Множина - базові поняття. Способи завдання, діаграми Ейлера. Підмножина. Булеан. Потужність множини. Кортеж. Прямий або декартів добуток множин та його властивості.	2	1
2.	**Тема 2. Логіка висловлень. Основні логічні операції. Формули (синтаксис і семантика)** Визначення логіки висловлень. Значення логічних висловлень у математиці та інформатиці. Приклади простих логічних висловлень. Основні логічні операції Кон'юнкція. Диз'юнкція: Заперечення. Імплікація. Еквівалентність Формули (синтаксис і семантика). Правила побудови формул (синтаксис). Істиннісні таблиці та їх застосування (семантика). Оцінка істинності формул. Приклади побудови та оцінки логічних формул.	2	1

3.	**Тема 3. Нормальні формули логіки висловлення. Предикати і квантори. Комбінаторний аналіз** Диз'юнктивна нормальна форма (ДНФ). Кон'юнктивна нормальна форма (КНФ). Літерали. Предикати. Квантор існування. Квантор загальності. Застосування в логіці. Основні правила комбінаторики. Розміщення та сполуки. Обчислення кількості розміщень і сполучень. Перестановки	2	1
4.	**Тема 4.Біном Ньютона. Поліноміальна теорема. Задача про цілочислові розв'язки. Рекурентні рівняння. Принцип коробок Діріхле.** Числа Стірлінга другого роду та числа Белла. Генерування перестановок. Рекурентні рівняння. Принцип коробок Діріхле. Принцип включення-виключення	2	1
5	**Тема 5. Графи.** Поняття графа, різні типи графів. Суміжність та інцидентність. Теорема про степені вершин графа. Поняття підграфа простого графа. Різні типи підграфів. Об'єднання простих графів. Спеціальні класи простих графів. Способи задання графів: матриця інциденцій та матриця суміжності. Способи подання графів: списки пар і списки суміжності. Маршрути, ланцюги, цикли. Довжина маршруту. Віддаль між вершинами. Геодезичний ланцюг. Зв'язність у неорієнтованому і орієнтованому графах. Теорема про підрахунок кількості маршрутів заданої довжини. Характеристики міри зв'язності графа. Теорема про оцінку кількості ребер у простому графі.	2	1
6	**Тема 6. Ізоморфізм графів** Поняття ізоморфізму графів. Абстрактний граф і помічений граф. Необхідна і достатня умова ізоморфізму. Доведення неізоморфності графів на основі інваріантів. Ейлерів цикл у графі. Гамільтонів цикл у графі. Планарні графи. Теорема Ейлера про плоскі графи. Теорема Куратовського. Фарбування графів. Достатня умова можливості розфарбування графа у ρ +1 колір. Наближений алгоритм фарбування графа. Теорема Хейвуда. Гіпотеза 4-х фарб та її обґрунтування за допомогою комп'ютера.	**2**	0,75

7	**Тема 7. Незалежні множини вершин графа. Домінуючі множини, ядра. Паросполуки** Домінуючі множини, ядра. Опори. Теорема про зв'язок опори з незалежною множиною. Кліка. Теорема про кліку і незалежну множину вершин. Паросполуки в графах. Теорема Холла. Найбільша паросполука в простому графі. Теорема про збільшувальний ланцюг. Відшукання найбільшої паросполуки у дводольному графі методом збільшувальних ланцюгів.	1	0,75
8	**Тема 8. Дерева** Дерево, означення і основні властивості. Кореневе дерево, упорядковане кореневе дерево, m – арне дерево. Обхід графів (три способи). Префіксна, інфіксна та постфіксна форми запису виразів. Дерево двійкового пошуку. Збалансованість. Складність алгоритму дерева бінарного пошуку. АВЛ-дерева. Дерево прийняття рішень. Обхід графів пошуком вглиб. Обхід графів пошуком вшир. Каркаси. Задача про мінімальний каркас, алгоритм Краскала. Бектрекінг. Приклад: пошук гамільтонових циклів у графі. Бектрекінг. Приклад: фарбування графа в n кольорів.	2	0,75
9	**Тема 9. Булеві функції.** Булеві функції. Означення, задання таблицями і формулами, істотні та неістотні змінні. Диз'юнктивні нормальні форми. Кон'юнктивні нормальні форми. Поліном Жегалкіна. Алгебри булевих функцій. Алгебра Буля. Алгебра Жегалкіна.	2	0,75
	Разом за II семестр	18	8

3.2. Практичні заняття

№	Тема заняття	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Основи теорії множин. Способи задання множин, здійснення операцій над множинами.	2	0,5
2	Висловлення. Логічні операції. Поняття про нечітку логіку.	2	0,5
3	Пропозиційні формули. Тавтології. Логічні еквівалентності. Предикати та квантори.	2	0.25
4	Комбінаторика. Основні правила комбінаторики. Розміщення та сполуки без повторень.	2	0,25
5	Вибірки із повтореннями. Задачі про цілочислові розв'язки. Біном Ньютона. Генерування комбінаторних об'єктів.	2	0.25

6	Рекурентні рівняння та їх розв'язування. Принцип коробок Діріхле. Принцип включення–виключення	2	0,25
7	Графи та їх застосування. Основні означення та властивості	2	0,5
8	Зображення графів	2	0,5
9	Ізоморфізм графів. Зв'язність. Ейлерів цикл у графі. Перерахунок кількості шляхів між двома вершинами графа. Гамільтонів цикл у графі.	2	0.5
10	Ізоморфізм графів. Зв'язність. Ейлерів цикл у графі. Перерахунок кількості шляхів між двома вершинами графа. Гамільтонів цикл у графі.	2	0,5
11	Планарність. Фарбування графів	2	0,5
12	Дерева. Означення, властивості.	2	0,5
13	Визначення булевої функції. Реалізація функції формулами	2	0.5
14	Спеціальні форми зображення булевих функцій	2	0,5
15	Замкнені класи	2	0,5
16	Повнота	2	0,5
17	Мінімізація булевих функцій	2	0.5
18	Алфавітне кодування. Оптимальне кодування	2	0,5
Усього годин		**36**	**8**

3.3. Самостійна робота

№	Найменування робіт	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Підготовка до практичного заняття № 1-18	36	72
19	Опрацювання лекційного матеріалу	6	6
20	Підготовка до здачі модуля 1	7	8
21	Підготовка до здачі модуля 2	7	8
22	Підготовка до екзамену	10	10
Усього годин		**66**	**104**

4. Критерії оцінювання результатів навчання студентів

Форма підсумкового семестрового контролю – екзамен.

Модуль 1		Модуль 2		Підсумкова семестрова оцінка	Разом з дисцип-ліни
Аудиторна та самостійна робота		Аудиторна та самостійна робота			
Теоретичний курс (тестування)	Практичне заняття	Теоретичний курс (тестування)	Практичне заняття		
20	**20**	**15**	**20**	25	**100**

№ лекцій	Вид робіт	Бал	№ лекцій	Вид робіт	Бал	Теоретичний курс	10	
						Практичне завдання	15	
Лекція 1	Практичне заняття №1	4	Лекція 5	Практичне заняття №5	2			
				Практичне заняття №6	1			
				Практичне заняття №7	2			
Лекція 2	Практичне заняття № 2	4	Лекція 6	Практичне заняття № 8	1			
				Практичне заняття № 9	2			
				Практичне заняття № 10	1			
Лекція 3	Практичне заняття № 3	4	Лекція 7	Практичне заняття № 11	1			
				Практичне заняття № 12	2			
				Практичне заняття № 13	1			
Лекція 4	Практичне зяаняття № 4	4	Лекція 8	Практичне заняття № 14	2			
				Практичне заняття № 15	1			
				Практичне заняття № 16	1			
	Практичне заняття № 5	4	Лекція 9	Практичне заняття № 17	2			
				Практичне заняття № 18	1			

5. Рекомендована література

1. Ю. В. Нікольський, В. В. Пасічник, Ю. М. Щербина;Дискретна математика за ред. В. В. Пасічника. 7-ме вид., випр. та допов. – Львів : Магнолія-2006, 2024. – 432 с

2. Журавчак Л. М. Дискретна математика. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 420 с.

3. Гнатів Б.В.; Гладун В.Р. ; Гнатів Л.Б. Дискретна математика: навч.посібник / Гнатів Б.В.Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2021. - 400 с.

4. Висоцька В.А.; Литвин В.В. ; Лозинська О.В. Дискретна математика:практикум (Збірник задач з дискретної математики): Навчальний посібник / Висоцька В.А.,Литвин В.В.,Лозинська О.В. 1. Львів : Новий Світ-2000, 2023. - 575 с.

5. Дискретна математика: теорія множин і відношень, комбінаторика, числення висловлювань : Навчальний посібник / Тмєнова Н.П.

6. Тмєнова Н. П. Дискретна математика: теорія множин і відношень, комбінаторика, числення висловлювань: Навчальний посібник: К.: ВПЦ "Київський університет", 2018. - 103 с.

7. Дискретна математика у прикладах і задачах [Текст] : Навчальний посібник / Трохимчук Р.М., Нікітченко М.С.

8. Трохимчук Р. М.; Нікітченко М. С. Дискретна математика у прикладах і задачах : Навчальний посібник К. : ВПЦ "Київський університет", 2017: 248 с.

9. Борисенко О.А. Дискретна математика : підручник для здобувачів вищих навчальних закладів / О.А. Борисенко. – Суми : Університетська книга, 2019. – 255 с.

10. Rosen K., Discrete Mathematics and Its Applications, 8th Edition, McGraw-Hill Education, 2018, 1118 p.

11. Sridharan S., Balakrishnan R., Foundations of Discrete Mathematics with Algorithms and Programming, CRC Press, 2019, 535 pp

12. Lewis H., Rachel Zax R., Essential Discrete Mathematics for Computer Science, Princeton University Press, 2019, 402 pp

13. Jenkyns, T., Stephenson, B., Fundamentals of discrete math for computer science: a problemsolving primer, Springer, 2018, 516 pp

14. Liben-Nowell D., Discrete Mathematics for Computer Science, Wiley, 2017, 680pp

15. White, R. T., Ray, A. T.. Practical Discrete Mathematics: Discover Math Principles that Fuel Algorithms for Computer Science and Machine Learning with Python. Packt Publishing, 2021, 330 p

16. Junghenn, H. D. Discrete Mathematics with Coding, 2023, CRC Press. – 550 p.

6. Інформаційні ресурси

1. Сторінка курсу в A-Tutor, ID:2036. URL: https://dl.tntu.edu.ua/index.php

7. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни

№	Зміст внесених змін (доповнень)	Дата і № протоколу засідання кафедри	Примітки