МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ҐЖИЦЬКОГО

Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра вищої математики

ПОГОДЖЕНО
Гарант ОПП «Комп'ютерні науки»
Вадим ПТАШНИК _____
(ім'я та прізвище, підпис)
«27» серпня 2025 року

ЗАТВЕРДЖЕНО
Декан факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій
Степан КОВАЛИШИН _____
(ім'я та прізвище, підпис)
«28» серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА»

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
(назва освітнього рівня)
галузь знань 12 «Інформаційні технології»
(назва галузі знань)
спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
(назва спеціальності)
освітня програма «Комп'ютерні науки»
(назва)
вид дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)

2025–2026 навчальний рік

Робоча програма «Дискретна Математика»
(назва навчальної дисципліни)

Укладачі: Ковальчик Ю. І. – д.ф.-м.н., професор, кафедри вищої математики

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій.

Протокол № 1 від 26.08.2025 року.

Завідувач кафедри _____ Тригуба А.М.
(підпис, ім'я та прізвище)

Погоджено навчально-методичною комісією спеціальності
«Комп'ютерні науки»
(назва спеціальності)

Протокол № 8/1 від «27.08.2025 року»
Голова НМКС _____ Пташник В.В.
(підпис, ім'я та прізвище)

Схвалено рішенням навчально-методичної ради факультету ФМЕІТ
(назва факультету)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Голова НМРФ _____ Ковалишин С.Й.
(підпис, ім'я та прізвище)

Ухвалено вченою радою ФМЕІТ протокол №1 від «28.08.2025 р.»

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Всього годин	
	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Семестр	**4**	**4**
Кількість кредитів/годин	4/120	4/120
Усього годин аудиторної роботи	48	14
в т.ч.:		
● лекційні заняття, год.	16	6
● практичні заняття, год.	32	8
● лабораторні заняття, год.	–	–
● семінарські заняття, год.	–	–
Усього годин самостійної роботи	72	106
Форма контролю	іспит	іспит

Примітка.

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:

для денної форми здобуття освіти – 40%;

для заочної форми здобуття освіти – 11,7%.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення освітньої компоненти «Дискретна математика» є формування фундаментальної математичної бази та розвиток алгоритмічного і логічного мислення студентів, що є необхідним для розв'язання як теоретичних, так і практичних завдань у сферах комп'ютерних наук, програмування, інформатики та інших технічних спеціальностей. Дисципліна вивчає дискретні об'єкти, структури і моделі, такі як множини, графи та комбінаторні вибірки, а також методи їх аналізу та застосування в прикладних задачах. Апарат дискретної математики використовується для конструювання моделей реальних об’єктів та процесів їх функціонування, побудови методів розв’язання задач, а також для розробки засобів подання та обробки інформації в комп’ютерах.

Завдання навчальної дисципліни

- Сформувати математичну базу: Дати студентам знання про об'єкти дискретного характеру (множини, їх комбінації, перестановки, графи), що є основою для розуміння та роботи з масивами даних.

- Розвинути алгоритмічне мислення: Навчити студентів будувати алгоритми для розв'язання задач, що є ключовим для розробки програмного забезпечення та аналізу даних.

- Створити фундамент для подальшого навчання: Забезпечити базові знання, необхідні для вивчення суміжних дисциплін, таких як алгоритми, бази даних, комп'ютерні системи та мережі.

- Навчити розв'язувати прикладні задачі: Ознайомити студентів з методами аналізу та розв'язання задач, що виникають у реальному житті та професійній діяльності, пов'язаній з обробкою дискретних даних.

- Виховати математичну культуру: Розвинути у студентів логічне мислення, уміння бачити закономірності та застосовувати математичні знання в сучасному світі.

Преквізитами для дисципліни "Дискретна математика" є знання з курсу математики в рамках шкільної програми та успішного й вчасного опанування курсу «Математичний аналіз» та «Вища математика».

Постреквізити дисципліни «Дискретна математика» – це знання та навички, які студент повинен отримати з різних розділів вищої математики для подальшого вивчення інших дисциплін, таких як «Програмування», «Математичне моделювання», «Основи штучного інтелекту» тощо.

Результати навчання У результаті вивчення курсу студент повинен: а) знати математичні основи, які складають фундамент курсу, основні моделі обчислень, методи перетворень дискретних об'єктів та прикладні аспекти математичних основ та моделей; б) вміти оперувати основними сучасними поняттями, будувати власні моделі обчислень, мати змогу розібратися в наявних моделях.

Відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» вивчення дисципліни забезпечує набуття здобувачами таких компетентностей та програмних результатів навчання:

Фахові (спеціальні) компетентності	• 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 (СК1); • Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач (СК4).
Програмні результати навчання	• 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 (ПРН2).

2. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви 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
	Рік підготовки 2 Семестр 4						Рік підготовки 2 Семестр 4					
Тема 1.	12	2	2			8	12		1			11
Тема 2.	9	2	2			5	9	1	1			7
Тема 3.	14	2	4			8	14	1	1			12
Тема 4.	8	2	4			2	8	1				7
Тема 5.	8	2	4			2	8	1	1			6
Тема 6.	11	2	4			5	11	1	1			9
Тема 7.	10	2	4			4	10	1	1			8
Тема 8.	9	1	4			4	9		1			8
Тема 9	9	1	4			4	9		1			8
Іспит	30					30	30					30
Усього годин	120	16	32			72	120	6	8			106

3. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	**Тема 1.** Формули логіки висловлень та їхня інтерпретація. Основні означення логіки першого порядку. 1.1. Загальнозначуща та суперечна формули в логіці висловлень. 1.2. Нормальні форми логіки висловлень. 1.3. Логічне виведення в логіці висловлень. 1.4 Закони логіки першого порядку. 1.5. Випереджена нормальна форма.	2	
2	**Тема 2.** Методи доведення теорем. 2.1. Пряме доведення. Доведення від протилежного. 2.3.Доведення аналізом випадків 2.4. Доведення еквівалентності	2	1
3	**Тема 3**. Множини та функції. 3.1. Множина. Кортеж. Декартів добуток. 3.2. Операції над множинами. 3.3. Комп'ютерне подання множин. 3.4. Функція. Зростання функцій. 3.5. Оцінка складності алгоритмів.	2	1
4	**Тема 4**. Комбінаторний аналіз 4.1. Основні правила комбінаторного аналізу. 4.2. Перестановки, розміщення та сполучення. Біном Ньютона. 4.3.Поліноміальна теорема.	2	1
5	**Тема 5**. Генерування комбінаторних об'єктів. 5.1. Генерування перестановок. 5.2. Генерування сполучень. 5.3. Генерування розбиттів множин. 5.4. Рекурентні рівняння	2	1
6	**Тема 6.** Графи 6.1. Основні означення та властивості. 6.2. Спеціальні класи простих графів. 6.3. Способи подання графів	2	1
7	**Тема 7**. Шляхи і цикли. Зв'язність. 7.1. Головні означення та результати.термінологія 7.2. Характеристики зв'язності простого графа. 7.3. Ізоморфізм графів. 7.4. Ейлерів і Гамільтонів цикли.	2	1
8	**Тема 8.** Зважені графи та алгоритми пошуку найпростіших шляхів 8.1. Формулювання задач про найкоротші шляхи в графі	1	

	8.2. Алгоритм Флойда 8.3. Обходи графів. 8.4. Планарні графи. 8.5. Розфарбування графа. 8.6. Незалежні множини й кліки.		
9	**Тема 9**. Дерева та їх застосування 9.1. Основні означення та властивості. 9.2. Рекурсія. Обхід дерев. 9.3. Бінарне дерево пошуку. 9.4. Дерево рішень.	1	
Усього годин		16	6

4. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Формули логіки висловлень та їхня інтерпретація. Основні означення логіки першого порядку.	2	1
2	Методи доведення теорем.	2	1
3	Множини та функції.	4	1
4	Комбінаторний аналіз	4	
5	Генерування комбінаторних об’єктів.	4	1
6	Графи	4	1
7	Шляхи і цикли. Зв’язність.	4	1
8	Зважені графи та алгоритми пошуку найпростіших шляхів	4	1
9	Дерева та їх застосування	4	1
Усього годин		32	8

5. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Алгоритм методу резолюцій	8	11
2	Правила виведення у численні предикатів	5	7
3	Комп’ютерне подання множин	8	12
4	Застосування твірних функцій до розв’язування рекурентних рівнянь	2	7
5	Найбільше паросполучення в двочасткових графах	2	6
6	Графи	5	9
7	Шляхи і цикли. Зв’язність.	4	8
8	Зважені графи та алгоритми пошуку найпростіших шляхів	4	8
9	Дерева та їх застосування	4	8
Іспит		30	30
Усього годин		72	106

6. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розв’язування індивідуальних задач

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

1. Словесні методи *(лекція, пояснення)*
2. Наочні методи *(презентації, навчальні)*
3. Практичні методи*: практичні роботи, реферати.*

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ:

1. Усне опитування: *фронтальне, індивідуальне.*
2. Письмова аудиторна та позааудиторна перевірка: *розв'язування задач за темами, контрольні роботи.*
3. Практична перевірка: *виконання практичних робіт, рішення ситуаційних завдань.*
4. Стандартизований контроль*: тести.*
Види контролю: Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Дискретна математика», яку може отримати студент протягом семестру за всі види роботи, становить 100, при цьому 50 балів за результатами поточного оцінювання, та 50 – за результатами екзаменаційного контролю.

Результати **поточного контролю** оцінюються за чотирибальною («2», «3», «4», «5») шкалою. В кінці семестру обчислюється середнє арифметичне значення (САЗ) усіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням його у 50-ти бальну шкалу за формулою:

ПК = 10•САЗ

Критерії поточного оцінювання знань студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
5 («відмінно»)	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст, використовуючи обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив 90% тестових завдань.
4 («добре»)	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи обов'язкову літературу. При викладанні окремих питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються несуттєві неточності й незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3 («задовільно»)	У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив близько половини тестових завдань.
2 («незадовільно»)	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Викладає матеріал фрагментарно та поверхово, без аргументації й обґрунтування, недостатньо розкриває зміст теоретичних і практичних завдань, допускає суттєві неточності. Правильно вирішив меншість тестових завдань.

Переведення підсумкових рейтингових оцінок з дисципліни, виражених у балах за 100-бальною шкалою, у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS

Таблиця 1 – **Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проєкту (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

10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Підручник, навчальний посібник; методичні рекомендації до практичних занять; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика. –Львів: «Магнолія -2006», 2021. - 432 с.

2. Бубняк Т. І, Богач М.М. Вища математика та основи дискретної математики: (Електронний ресурс): Навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра. Львів: 2024. – 462с.

Допоміжна

1. Комп'ютерна дискретна математика; Підрчник/ М.Ф.Бондаренко, Н.В.Білос, А.Г.Рткас. - Харків: "Компанія СМІТ", 2004ю - 450 с.

2. Капітонова Ю. В. Основи дискретної математики/ Ю.В. Капітонова, С.Л. Кривий, О.А. Летичевський, Г.М. Луцький, М.К. Печурін. – К.: Наукова думка, 2002. – 247 с.

12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. **Бібліотечно-інформаційні ресурси**

– Наукова бібліотека ЛНУВМБ: м. Дубляни, вул. В.Великого, 1; тел. 22-45-915; вул. Пекарська, 50; тел. 239-26-24

– Львівська наукова бібліотека ім. Стефаника НАН України: вул. Стефаника, 2; тел. 74-43-72

– Львівська обласна наукова бібліотека: просп. Шевченка, 13; тел.74-02-26

– Наукова бібліотека ЛНУ ім. Франка, метод. відділ: вул. Драгоманова, 17; тел. 296-42-41

– Центральна міська бібліотека ім. Лесі Українки: вул. Мулярська, 2а; тел.72-05-81

2. **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет:

Онлайн курси:

- "Numerical Methods for Engineers" від Массачусетського технологічного інституту. Режим доступу: https://www.edx.org/course/numerical-methods-for-engineers
- "Applied Numerical Methods with MATLAB" від Університету Остіна. Режим доступу: https://www.edx.org/course/applied-numerical-methods-with-matlab
- Онлайн курс R Site Search Режим доступу: http://finzi.psych.upenn.edu/nmz.html

Youtube-канали:

- "Numericalmethodsguy": https://www.youtube.com/user/numericalmethodsguy
- "MathWorks": https://www.youtube.com/user/MATLAB