**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**
**ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**
**ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**
**Декан факультету**
**_____ Інна КОНДЮС**
**«29» серпня 2026 р.**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**
**Перший проректор**
**_____ Надія КОВАЛЬЧУК**
**«29» серпня 2026 р.**

# СИЛАБУС

**з освітнього компонента «Дискретна математика»**
**ступінь вищої освіти – бакалавр**
**галузь знань – F Інформаційні технології**
**спеціальність – F2 Інженерія програмного забезпечення**
**освітня програма – Інженерія програмного забезпечення**

**Кафедра комп'ютерних наук**

Силабус склав(ла) доцент кафедри комп'ютерних наук, к.т.н., доцент Ніна ЗДОЛБІЦЬКА

Силабус затверджений на засіданні кафедри комп'ютерних наук, протокол № 1/1 від «29» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент Валерій ЛІЩИНА

Розглянуто та схвалено групою забезпечення освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення», протокол № 2 від «28» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Інженерія програмного забезпечення» к.т.н., доцент Наталія ЛІЩИНА

Схвалено науково-методичною радою університету, протокол № 1/а від «29» серпня 2026 р.

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/297

**Луцьк – 2026**

**СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Дискретна математика»**

| | |
|---|---|
| **Освітня програма** | Інженерія програмного забезпечення |
| **Галузь знань / Спеціальність** | F Інформаційні технології / F2 Інженерія програмного забезпечення |
| **Рівень вищої освіти** | перший (бакалаврський) |
| **Статус дисципліни** | нормативна |
| **Мова викладання** | українська |
| **Обсяг** | 5 кредитів ECTS / 150 годин, семестр 1 |
| **Форма контролю** | екзамен |
| **Викладач(і)** | к.т.н., доцент Ніна ЗДОЛБІЦЬКА |

## 1. Мета і завдання дисципліни

**Мета:** Показати прикладний характер математичної теорії при розв’язанні різного роду задач, які виникають в різних галузях науки, техніки і виробництва, закласти основи для математичного моделювання прикладних задач, формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок з теорій множин, комбінаторного аналізу, відношень, булевої логіки, графів, цифрових автоматів як основ математичного апарату для побудови моделей дискретних структур, освоєння методів математичного моделювання та аналізу таких структур.

**Завдання:** Ознайомити здобувачів з основними методами таких математичних понять, як теорія множин та відношень, комбінаторика, математична логіка, булева алгебра, теорія графів, цифрові автомати, а також методами опису, аналізу та побудови моделей інформаційних процесів у технологічних, технічних та організаційних системах керування.

## 2. Компетентності

**ІК — інтегральна компетентність:** Здатність розв’язувати складні спеціалізовані завдання або практичні проблеми інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій.

**ЗК01** — Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**ЗК05** — Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**СК08** — Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв’язання завдань інженерії програмного забезпечення.

**СК14** — Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

## 3. Структура дисципліни, розподіл годин, зв'язок тем з компетентностями

| № | Назва теми | **Лекції** денна/ заочна | **Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна | **Самост. робота** денна/ заочна | **Разом** | **Методи навчання** | **Методи оцінювання** | **ЗК та СК** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Змістовий модуль 1. Множини, комбінаторика, булева логіка** | | | | | | | | |
| 1 | Тема 1. Множини. Операції над множинами | 2/0,5 | 2/0,5 | 6/9 | 10/10 | МН1, МН2, МН6 | МО1, МО2, МО4 | ЗК01, ЗК05, СК08, СК14 |
| 2 | Тема 2. Комбінаторика | 2/0,5 | 2/0,5 | 6/9 | 10/10 | МН1, МН2, МН6 | МО1, МО2, МО4 | ЗК01, ЗК05, СК08, СК14 |

| № | Назва теми | **Лекції** денна/ заочна | **Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна | **Самост. робота** денна/ заочна | **Разом** | **Методи навчання** | **Методи оцінювання** | **ЗК та СК** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Тема 3. Основи теорії відношень | 2/0,5 | 2/0,5 | 6/9 | 10/10 | МН1, МН2, МН6 | МО1, МО2, МО4 | ЗК01, ЗК05, СК08, СК14 |
| 4 | Тема 4. Логіка висловлювань | 2/0,5 | 2/0,5 | 6/9 | 10/10 | МН1, МН2, МН6 | МО1, МО2, МО4 | ЗК01, ЗК05, СК08, СК14 |
| 5 | Тема 5. Булеві функції. Алгебри | 2/0,5 | 2/0,5 | 6/9 | 10/10 | МН1, МН2, МН6 | МО1, МО2, МО4 | ЗК01, ЗК05, СК08, СК14 |
| 6 | Тема 6. Поліном Жегалкіна | 2/0,25 | 2/0,25 | 6/9,5 | 10/10 | МН1, МН2, МН6 | МО1, МО2, МО4 | ЗК01, ЗК05, СК08, СК14 |
| **Змістовий модуль 2. Теорія графів. Теорія формальних мов та скінченних автоматів** | | | | | | | | |
| 7 | Тема 7. Основні поняття, способи подання неорієнтованих та орієнтованих графів | 2/0,5 | 2/0,5 | 6/9 | 10/10 | МН1, МН2, МН6 | МО1, МО2, МО4 | ЗК01, ЗК05, СК08, СК14 |
| 8 | Тема 8. Шляхи та цикли. Зв’язність. Ізоморфізм графів | 2/0,25 | 2/0,25 | 6/9,5 | 10/10 | МН1, МН2, МН6 | МО1, МО2, МО4 | ЗК01, ЗК05, СК08, СК14 |
| 9 | Тема 9. Ейлерів та Гамільтонів шлях та цикл у графі | 2/0,25 | 2/0,25 | 6/9,5 | 10/10 | МН1, МН2, МН6 | МО1, МО2, МО4 | ЗК01, ЗК05, СК08, СК14 |
| 10 | Тема 10. Зважені графи та алгоритми пошуку найкоротших шляхів | 2/0,25 | 2/0,25 | 6/9,5 | 10/10 | МН1, МН2, МН6 | МО1, МО2, МО4 | ЗК01, ЗК05, СК08, СК14 |
| 11 | Тема 11. Обхід графів. Планарні графи | 2/0,25 | 2/0,25 | 6/9,5 | 10/10 | МН1, МН2, МН6 | МО1, МО2, МО4 | ЗК01, ЗК05, СК08, СК14 |
| 12 | Тема 12. Дерева та їх застосування | 2/0,5 | 2/0,5 | 6/9 | 10/10 | МН1, МН2, МН6 | МО1, МО2, МО4 | ЗК01, ЗК05, СК08, СК14 |
| 13 | Тема 13. Основні поняття теорії формальних мов та граматик | 2/0,5 | 2/0,5 | 6/9 | 10/10 | МН1, МН2, МН6 | МО1, МО2, МО4 | ЗК01, ЗК05, СК08, СК14 |
| 14 | Тема 14. Автоматні граматики і скінченні автомати | 2/0,5 | 2/0,5 | 6/9 | 10/10 | МН1, МН2, МН6 | МО1, МО2, МО4 | ЗК01, ЗК05, СК08, СК14 |

| № | Назва теми | **Лекції** денна/ заочна | **Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна | **Самост. робота** денна/ заочна | **Разом** | **Методи навчання** | **Методи оцінювання** | **ЗК та СК** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | Тема 15. Алгоритми та обчислювальні функції. Машина Тьюринга | 2/0,25 | 2/0,25 | 6/9,5 | 10/10 | МН1, МН2, МН6 | МО1, МО2, МО4 | ЗК01, ЗК05, СК08, СК14 |
| | **Разом** | **30/6** | **30/6** | **90/138** | **150/150** | | | |

*Легенда: ЗК — загальна компетентність (номер за п. 2); СК — спеціальна (фахова) компетентність (номер за п. 2). Повне формулювання кожного коду наводиться в ОП / стандарті спеціальності.*

*Методи навчання: МН1 — словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо); МН2 — практичний метод (лабораторні та практичні заняття); МН6 — самостійна робота (розв'язання завдань).*

*Методи оцінювання: МО1 — екзамен; МО2 — усне або письмове опитування; МО4 — тестування.*

### 4. Результати навчання

**ПРН05.** Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

**ПРН13.** Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

### 5. Цілі сталого розвитку

ЦСР 4 – Якісна освіта

ЦСР 9 – Промисловість, інновації та інфраструктура

### 6. Неформальна освіта

Рекомендовані курси, тренінги, стажування та інші: результати навчання, здобуті у формальній, неформальній чи інформальній освіті, можуть бути визнані відповідно до процедур ЛНТУ. Підтвердженнями можуть бути сертифікати тематичних тренінгів, вебінарів чи онлайн-курсів разом з описом досягнутих результатів навчання та, за потреби, коротке верифікаційне завдання або портфоліо.

### 7. Критерії та форми контролю

Оцінювання — за 100-бальною шкалою (національна шкала / ЄКТС). Підсумковий бал = поточний контроль (30 %) + КПІЗ (10 %) + модульний контроль (20 %) + екзамен (40 %).

Академічна доброчесність: самостійне виконання завдань; коректне посилання на джерела; позначення частин тексту, згенерованих засобами ШІ. Порушення академічної доброчесності не толеруються.

### 8. Зміст тем

**Тема 1. Множини. Операції над множинами**

Поняття множини, підмножини. Види множин. Задання множин різними способами. Операції над множинами. Побудова діаграм Ейлера-Венна. Властивості операцій над множинами. Булеан. Потужніть множин. Декартовий добуток множин. Комп'ютерне зображення множин. Поняття нечіткої множини. Властивості операцій над нечіткими множинами. Приклади нечітких множин

**Тема 2. Комбінаторика**

Комбінаторика. Правила суми та добутку. Перестановки, розміщення, комбінації. Біном Ньютона. Поліноміальна теорема. Рекурентні співвідношення. Розв'язки рекурентного співвідношення; числа Фібоначчі; Розв'язування лінійних рекурентних співвідношень k-го

порядку.

**Тема 3. Основи теорії відношень**

Основні поняття теорії відношень. Способи задання бінарних відношень. Операції над відношеннями. Властивості бінарних відношень. Відношення еквівалентності, порядку, толерантності.

**Тема 4. Логіка висловлювань**

Базові поняття логіки предикатів. Предикати і квантори. Правила застосування кванторів. Логічні закони. Логічні суперечності. Виконувані або невизначені висловлювання. Нечітка логіка. Закони логіки висловлювань. Застосування правил виведення в логіці висловлювань

**Тема 5. Булеві функції. Алгебри**

Алгебраїчні операції та їх властивості. Алгебраїчні структури. Кільця та поля. Ґратки. Поняття булевих функцій та способи подання булевих функцій. Реалізація функцій формулами. Двоїстість Алгебри булевих функцій. Диз'юнктивні та кон'юктивні розкладання булевих функцій. Мінімізація булевих функцій.

**Тема 6. Поліном Жегалкіна**

Побудова полінома Жегалкіна методом невизначених коефіцієнтів. Побудова полінома Жегалкіна на основі рівносильних перетворень. Побудова полінома Жегалкіна за ДДНФ булевої функції.

**Тема 7. Основні поняття, способи подання неорієнтованих та орієнтованих графів**

Основні означення та властивості. Деякі спеціальні класи простих графів. Способи подання графів: матриця інцидентності, матриця суміжності, подання графа списком пар (списком ребер), подання графа списками суміжності.

**Тема 8. Шляхи та цикли. Зв'язність. Ізоморфізм графів**

Шляхи та цикли. Зв'язні та незв'язні графи. Компоненти зв'язності. Сильнозв'язні та слабо зв'язні графи. Матриці досяжностей і контрдосяжностей. Теорема Кеніга. Ізоморфізм графів

**Тема 9. Ейлерів та Гамільтонів шлях та цикл у графі**

Ейлерів шлях та цикл у графі. Алгоритм Флері побудови ейлеревого циклу. Гамільтонів шлях та цикл у графі. Теорема Дірака.

**Тема 10. Зважені графи та алгоритми пошуку найкоротших шляхів**

Зважені графи. Задача про найкоротший шлях. Знаходження найкоротших шляхів за допомогою алгоритми Дейкстри в неорієнтованих та орієнтованих графах. Знаходження найкоротших шляхів за допомогою алгоритми Флойда в неорієнтованих та орієнтованих графах.

**Тема 11. Обхід графів. Планарні графи**

Обхід графа пошуком вглиб. Обхід графа пошуком вшир. Планарні графи. Теорема Ейлера про плоскі графи. Доведення непланарності графів K5, і K3,3. Гомеоморфні графи. Теорема Куратовського. Розфарбовування графів. Незалежні множини вершин. Кліки. Паросполучення в графах. Теорема Холла.

**Тема 12. Дерева та їх застосування**

Означення дерева. Теорема про властивості дерев. Кореневе дерево. Повне m-арне дерево. Теореми. Рекурсія. Обхід дерев. Польський та зворотній польський записи виразів

**Тема 13. Основні поняття теорії формальних мов та граматик**

Основні поняття теорії формальних мов та граматик. Формальні мови і регулярні операції над мовами. Класифікація мов та граматик по Хомському. Способи визначення формальних мов. Розбір ланцюжків. Перетворення граматик.

**Тема 14. Автоматні граматики і скінченні автомати**

Автоматні граматики і скінченні автомати. Скінченні автомати без виходу. Скінченні автомати з виходом. Подання мов. Автомати з магазинною пам'яттю.

**Тема 15. Алгоритми та обчислювальні функції. Машина Тьюринга**

Машина Поста. Рекурсивні та частково-рекурсивні функції. Теза Черча. Машина Тьюринга. Область використання машини Тьюринга. Математична модель машини Тьюринга. Функції, обчислювані за Тьюрингом.

## 9. Опис ІЗ/КПІЗ

Виконання КПІЗ є одним із обов'язкових складових модулів залікового кредиту з дисципліни «Дискретна математика». КПІЗ виконується самостійно кожним здобувачем. Підготовка завдання здійснюється на основі опрацьованої літератури та зібраної інформації в мережі Інтернет, її аналізу та формулювання висновків. КПІЗ оформляється у відповідності з встановленими вимогами. Метою виконання КПІЗ розвиток навичок самостійної роботи, систематизація знань, закріплення теоретичних знань та практичне застосування знань здобувача з навчального курсу.

Завдання виконання комплексного практичного індивідуального завдання полягає у розв'язанні поставлених завдань (згідно варіанту).

В індивідуальній роботі здобувачі повинні показати:

- правильне розуміння поставленого завдання;
- вміння працювати з літературними джерелами,
- можливість використовувати теоретичні знання, отримані на лекціях, застосовувати сучасні підходи до вирішення прикладних задач.

## 10. Загальні вимоги

Освітній процес регулюється академічними правилами ЛНТУ. Здобувачі освіти зобов'язані ознайомитися з вимогами, визначеними Кодексом академічної доброчесності ЛНТУ та Політикою етичного використання штучного інтелекту в ЛНТУ, і дотримуватися принципів академічної доброчесності та етичного використання штучного інтелекту в освітній діяльності.

**Академічна доброчесність.** Учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися Закону України «Про академічну доброчесність» від 18.12.2025 № 4742-IX та внутрішніх нормативних документів ЛНТУ. Не допускаються академічний плагіат, фабрикація, фальсифікація, привласнення авторства, несамостійне виконання завдань, а також недоброчесне використання результатів, згенерованих штучним інтелектом.

**Використання штучного інтелекту.** Інструменти штучного інтелекту можуть використовуватися для пошуку ідей, пояснення методів, попереднього структурування, мовного редагування та допоміжного аналізу неконфіденційних даних, якщо конкретне завдання не передбачає повністю самостійного виконання. Здобувач освіти має зазначати використаний інструмент, мету та етап його застосування, перевіряти факти й розрахунки та самостійно обґрунтовувати висновки.

## 11. Література

### І. Навчально-методичні матеріали та розробки

*Праці автора силабуса:*

1. Дискретна математика: Конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення» галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення денної та заочної форм навчання / уклад. Н.В. Здолбіцька, Луцьк: ВІМ Луцького НТУ, 2024. 134 с. URL: https://lib.lntu.edu.ua/system/files/baza_metod/DM_lek_%D0%86%D0%9F%D0%97_2024_.pdf

*Праці інших авторів:*

2. Борисенко О. А. Дискретна математика: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Суми: Університетська книга, 2023. 255 с.

3. Темнікова О. Л., Тавров Д. Ю. Дискретна математика. Частина 1. Основи дискретної математики. Практикум. КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 121 с.

4. Темнікова О. Л., Тавров Д. Ю. Дискретна математика. Частина 2. Булева алгебра. Практикум. КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 185 с.

5. Ємець О. О., Парфьонова Т. О. Дискретна математика: навчальний посібник для самостійного вивчення навчальної дисципліни студентами денної форми навчання спеціальності 122 Комп'ютерні науки освітня програма «Комп'ютерні науки» ступеня бакалавра. Вид. 3-тє, допов. і перероб. Полтава: ПУЕТ, 2023. 282 с.

6. Кучинська Н. В., Матійко А. А., Шолохов С. М. Дискретна математика: навч. посіб. для здобувачів освітнього ступеня бакалавра за ОПП «Безпека державних інформаційних ресурсів» спец. 125 Кібербезпека та захист інформації: Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. 280 с.

7. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. Дискретна математика: підручник за наук. ред. д-ра техн. наук, проф. В. В. Пасічника. 7-ме видання, випр. та допов. Львів: ПП «Магнолія 2006»; ЛНУ ім. Івана Франка, 2024. 432 с.

8. Слєсарєв В. В., Новицький І. В., Ус С. А. Дискретна математика: навч. посіб. Дніпро: НТУ «ДП», 2023. 183 с.

9. Олійник А. С., Петравчук А. П. Дискретна математика. Навчальний посібник для студентів механіко-математичного факультету. К: КНУ ім. Т. Шевченка., 2024. 177 с.

10. Харченко В. М. Практикум з дискретної математики. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2022. 148 с.

11. Желдак Т. А., Коряшкіна Л. С., Ус С. А. Елементи теорії нечітких множин. Дніпро: НТУ «ДП», 2022. 46 с.

12. Черницька О. В. Комп'ютерна дискретна математика. Конспект лекцій Дніпро Ліра, 2022. 116 с.

**ІІ. Наукові праці**

*Праці автора силабуса:*

13. Zdolbitska Nina, Ostapchuk Oleksandr, Lavrenchuk Svitlana, Terletskyi Tarasi, Kaidyk Oleh, Zhyharevych Oksana. Business information system for forecasting raw material stocks for the production of flexible packaging, I4th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Greece, October 11-13, 2024. PP. 1-8, doi: 10.1109/DESSERT65323.2024.11122240. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/759

14. Лавренчук С. В., Здолбіцька Н. В., Хамула Н. М. Програмний комплекс для візуалізації алгоритмів на графах. Вісник Хмельницького національного університету. серія: Технічні науки (6), 2021. С. 81-85.

15. Zdolbitska Nina, Bas Dmytro, Zdolbitskyi Serhii. Training neural networks to sort: a new approach to classical algorithms. Trends, Issues, and Challenges in Modern Science : proceedings of the 2nd International Scientific Conference (Cambridge, United Kingdom, 5 September 2025). Lulu Press, Inc., 2025. pp. 93-95. URL: https://doi.org/10.64076/iedc250905.18. URI: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/537

16. Zdolbitska N., Komenda T., Terletskyi T., Ostapchuk O. Information System of Management and Decision-Making Using Fuzzy Logic. IX International scientific and practical conference «Scientific Problems and Options for Their Solution» (February 7-9, 2024) Bucharest, Romania, International Scientific Unity, 2024. P. 96-98.