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 – F6 Інформаційні системи і технології
освітня програма – Інформаційні системи та технології охорони і безпеки

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 «Інформаційні системи та технології охорони і безпеки», протокол № 2 від «29» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Інформаційні системи та технології охорони і безпеки» к.т.н., доцент Тарас ТЕРЛЕЦЬКИЙ

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

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/298

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Дискретна математика»

Освітня програма	Інформаційні системи та технології охорони і безпеки
Галузь знань / Спеціальність	F Інформаційні технології / F6 Інформаційні системи і технології
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	нормативна
Мова викладання	українська
Обсяг	4 кредити ECTS / 120 годин, семестр 2
Форма контролю	залік
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, відношень, булевої логіки, графів, комбінаторного аналізу як основ математичного апарату для побудови моделей дискретних структур, освоєння методів математичного моделювання та аналізу таких структур.

Завдання: Завдання вивчення курсу «Дискретна математика» є ознайомити здобувачів з основними методами таких математичних понять як теорія множин та відношень, математична логіка, загальна алгебра, комбінаторика, теорія графів, а також методами опису, аналізу та побудови моделей інформаційних процесів у технологічних, технічних та організаційних системах керування.

Пререквізити: Вища математика

2. Компетентності

ІК — інтегральна компетентність: Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

ЗК01 — Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК05 — Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК06 — Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

ЗК07 — Здатність розробляти та управляти проектами.

СК01 — Здатність аналізувати об’єкт проектування або функціонування та його предметну область.

СК11 — Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

СК12 — Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет).

СК13 — Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

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	1/0,2	2/0,5	5/7,3	8/8	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, МО9	ЗК01, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК01, СК11, СК12, СК13
2	Тема 2. Нечіткі множини	1/0,1	2/0	5/7,9	8/8	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, МО9	ЗК01, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК01, СК11, СК12, СК13
3	Тема 3. Комбінаторика	1/0,2	2/0,5	5/7,3	8/8	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, МО9	ЗК01, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК01, СК11, СК12, СК13
4	Тема 4. Рекурентні співвідношення.	1/0,1	2/0,4	5/7,5	8/8	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, МО9	ЗК01, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК01, СК11, СК12, СК13
5	Тема 5. Основи теорії відношень	1/0,1	2/0,4	5/7,5	8/8	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, МО9	ЗК01, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК01, СК11, СК12, СК13
6	Тема 6. Логіка висловлювань	1/0,1	2/0,4	5/7,5	8/8	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, МО9	ЗК01, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК01, СК11, СК12, СК13
7	Тема 7. Булеві функції, алгебри.	1/0,2	2/0,5	5/7,3	8/8	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, МО9	ЗК01, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК01, СК11, СК12, СК13
Змістовий модуль 2. Теорія графів								

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
8	Тема 8. Основні поняття неорієнтованих та орієнтованих графів.	1/0,2	2/0,4	5/7,4	8/8	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, МО9	ЗК01, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК01, СК11, СК12, СК13
9	Тема 9. Способи подання графів.	1/0,2	2/0,5	5/7,3	8/8	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, МО9	ЗК01, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК01, СК11, СК12, СК13
10	Тема 10. Шляхи та цикли. Зв’язність. Ізоморфізм графів	1/0,1	2/0,4	5/7,5	8/8	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, МО9	ЗК01, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК01, СК11, СК12, СК13
11	Тема 11. Ейлерів та Гамільтонів шлях та цикл у графі	1/0,1	2/0,4	5/7,5	8/8	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, МО9	ЗК01, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК01, СК11, СК12, СК13
12	Тема 12. Зважені графи та алгоритми пошуку найкоротших шляхів	1/0,1	2/0,4	5/7,5	8/8	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, МО9	ЗК01, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК01, СК11, СК12, СК13
13	Тема 13. Обхід графів. Планарні графи	1/0,1	2/0,4	5/7,5	8/8	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, МО9	ЗК01, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК01, СК11, СК12, СК13
14	Тема 14. Розфарбо-вування графів. Незалежні множини. Кліки	1/0,1	2/0,4	5/7,5	8/8	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, МО9	ЗК01, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК01, СК11, СК12, СК13
15	Тема 15. Дерева та їх застосування	1/0,1	2/0,4	5/7,5	8/8	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4, МО9	ЗК01, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК01, СК11, СК12, СК13

№	Назва теми	Лекції денна/ заочна	Практ./ Семін./ лаб денна/ заочна	Самост. робота денна/ заочна	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК
	Разом	**15/2**	**30/6**	**75/112**	**120/120**			

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: МО2 — усне або письмове опитування; МО4 — тестування; МО9 — залік.

4. Результати навчання

ПРН01. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

ПРН02. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

5. Цілі сталого розвитку

ЦСР 4 – Якісна освіта

ЦСР 9 – Промисловість, інновації та інфраструктура

ЦСР 16 – Мир, справедливість та сильні інститути

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 (50 %) + ІЗ/КПІЗ (10 %) + модульний контроль (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.

Тема 2. Нечіткі множини

Поняття нечіткої множини. Властивості операцій над нечіткими множинами. Приклади нечітких множин, методів прийняття рішень за наявності нечітких. Методи прийняття рішень за наявності нечітких вихідних даних та їх застосування до розв'язування прикладних задач. Задача досягнення нечітко визначеної мети (підхід Беллмана – Заде).

Тема 3. Комбінаторика

Комбінаторика. Правила суми та добутку. Перестановки, розміщення, комбінації. Біном Ньютона. Поліноміальна теорема. Задачі про цілочисельні розв’язки. Генерування перестановок, сполучень, розбиттів множини. Принцип включення-виключення.

Тема 4. Рекурентні співвідношення.

Рекурентні співвідношення. Розв’язки рекурентного співвідношення; числа Фібоначчі; Розв’язування лінійних рекурентних співвідношень k-го порядку.

Тема 5. Основи теорії відношень

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

Тема 6. Логіка висловлювань

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

Тема 7. Булеві функції, алгебри.

Алгебраїчні операції та їх властивості. Алгебраїчні структури. Кільця та поля. Ґратки. Функціональне відношення, області визначення і значень, відображення, сюр’єкція, ін’єкція, бієкція. Означення булевої функції. Способи задання булевих функцій. Реалізація функцій формулами. Двоїстість. Алгебри булевих функцій. Спеціальні форми подання булевих функцій. ДДНФ. ДКНФ. Мінімізація булевих функцій. Поліном Жегалкіна. Перетворення з однієї форми в іншу. Мінімізація булевих функцій.

Тема 8. Основні поняття неорієнтованих та орієнтованих графів.

Основні означення та властивості. Деякі спеціальні класи простих графів.

Тема 9. Способи подання графів.

Способи подання графів: матриця інцидентності, матриця суміжності, подання графа списком пар (списком ребер), подання графа списками суміжності.

Тема 10. 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 11. 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 12. 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-Уоршелла в неорієнтованих та орієнтованих графах. Алгоритм Крускала. Алгоритм Пріма.

Тема 13. 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.

Тема 14. Розфарбо-вування графів. Незалежні множини. Кліки

Розфарбовування графів. Теорема Хейвуда. Незалежні множини вершин. Кліки. Паросполучення в графах. Теорема Холла.

Тема 15. Дерева та їх застосування

Означення дерева. Теорема про властивості дерев. Кореневе дерево. Повне m-арне дерево. Теореми. Рекурсія. Обхід дерев. Польський та зворотний польський записи виразів. Бінарне дерево пошуку. Дерево прийняття рішень. Каркаси.

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 здобувача 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: метод. вказівки до практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти вищої освіти освітньої програми «Інформаційні системи та технології охорони і безпеки» галузі знань F Інформаційні технології спец.F6 Інформаційні системи та технології денної та заоч. форм навч. / уклад. Н. В. Здолбіцька. Луцьк: ЛНТУ, 2026. 56 с. URI: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/4303

2. Дискретна математика: конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти вищої освіти освітньої програми «Інформаційні системи та технології охорони і безпеки» галузі знань F Інформаційні технології спец. F6 Інформаційні системи та технології денної та заоч. форм навч. / уклад. Н. В. Здолбіцька, Луцьк : ЛНТУ, 2025. 116 с. URI: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/540

Праці інших авторів:

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

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

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

10. Матвієнко М. П., Шаповалов С. П. Математична логіка та теорія алгоритмів. Навчальний посібник. К.: Видавництво Ліра-К, 2021. 212 с.

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

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

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

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

ІІ. Наукові праці

Праці автора силабуса:

15. 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.

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.

17. Zdolbitska N., Ostapchuk O., Lavrenchuk S., Terletskyi T., Kaidyk O., Zhyharevych O. Business information system for forecasting raw material stocks for the production of flexible packaging. 2024 14th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Athens, Greece, 2024, P. 1-8. doi: 10.1109/DESSERT65323.2024.11122240. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/759