



# КОМП'ЮТЕРНА ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

|                                             |                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рівень вищої освіти                         | Перший (бакалаврський)                                                                                                                                                                  |
| Галузь знань                                | F Інформаційні технології                                                                                                                                                               |
| Спеціальність                               | F2 Інженерія програмного забезпечення                                                                                                                                                   |
| Освітня програма                            | Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем                                                                                                                                 |
| Статус дисципліни                           | нормативна                                                                                                                                                                              |
| Форма навчання                              | заочна                                                                                                                                                                                  |
| Рік підготовки, семестр                     | 1 курс, осінній семестр                                                                                                                                                                 |
| Обсяг дисципліни                            | 5 кредитів                                                                                                                                                                              |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи     | екзамен                                                                                                                                                                                 |
| Розклад занять                              | Лекції та практичні заняття<br>Розклад: <a href="https://schedule.kpi.ua">https://schedule.kpi.ua</a>                                                                                   |
| Мова викладання                             | Українська                                                                                                                                                                              |
| Інформація про керівника курсу / викладачів | Лектор: к.т.н., доц. Ліхоузова Т.А., <a href="mailto:likhouzova.tetiana@iit.kpi.ua">likhouzova.tetiana@iit.kpi.ua</a><br>Практичні заняття: к.т.н., доц. Ліхоузова Т.А.                 |
| Розміщення курсу                            | <a href="https://classroom.google.com">https://classroom.google.com</a> , <a href="https://sikorsky-distance.org">sikorsky-distance.org</a><br>доступ до курсу за запрошенням викладача |

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

**Мета вивчення дисципліни** – набуття ключових фахових компетентностей, теоретичних знань і практичних навичок з дискретної математики для подальшого застосування у різних сферах професійної діяльності.

**Предметом вивчення дисципліни** є технології, методи та засоби опису об'єктів.

**Завдання вивчення дисципліни:** оволодіння основними поняттями дискретної математики.

Навчальна дисципліна покликана допомогти студенту отримати:

знання:

- методів, що використовуються для опису об'єктів та відношень між ними;
- способів опису множин, відношень, функцій, графів, автоматів;
- методів аналізу та перетворення моделей, що описують об'єкти.

вміння:

- формалізувати математичну задачу і вибрати модель для її опису;
- провести аналіз моделі;
- оцінити складність моделі;
- виконати потрібні перетворення моделі з метою покращення за заданим критерієм;

- проаналізувати отримані результати.

досвід:

- використання математичного апарату дискретної математики.

### Компетентності

Інтегральна компетентність Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі інженерії програмного забезпечення, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов із застосування теорій та методів інформаційних технологій.

Загальні компетентності

ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

ФК 08. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

ФК 14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

### Програмні результати навчання

ПРН 05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПРН 07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

## 2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Пререквізити – відсутні, дисципліна є базовою.

Постреквізити – Алгоритми та структури даних, Аналіз даних в інформаційних системах, Ймовірнісні моделі та статистичне оцінювання в ІС.

## 3. Зміст навчальної дисципліни

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Розділ 1. Множини</i>                        | 1.1. Множини. Способи задання множин<br>1.2. Основні поняття теорії множин<br>1.3. Геометрична інтерпретація множин<br>1.4. Операції на множинах<br>1.5. Алгебра множин                                                                                                                                                                                                                     |
| <i>Розділ 2. Відношення</i>                     | 2.1. Поняття відношення. Задання відношень<br>2.2. Операції над відношеннями<br>2.3. Властивості бінарних відношень<br>2.4. Відношення еквівалентності, толерантності, порядку<br>2.5. Функціональні відношення                                                                                                                                                                             |
| <i>Розділ 3. Алгебраїчні структури</i>          | 3.1. Алгебраїчні операції та їх властивості<br>3.2. Поняття алгебраїчної структури<br>3.3. Найпростіші алгебраїчні структури<br>3.4. ґратки                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <i>Розділ 4. Булеві функції та перетворення</i> | 4.1. Булеві змінні і функції<br>4.2. Способи задання булевих функцій<br>4.3. Двоїстість<br>4.4. Закони булевої алгебри<br>4.5. Диз'юнктивні та кон'юнктивні розкладання булевих функцій<br>4.6. Нормальні форми зображення булевих функцій<br>4.7. Мінімізація булевих функцій<br>4.8. Алгебра Жегалкіна. Лінійні функції<br>4.9. Функції, що зберігають нуль та одиницю. Монотонні функції |
| <i>Розділ 5. Математична логіка</i>             | 5.1. Історія і задачі математичної логіки<br>5.2. Поняття логіки висловлень<br>5.3. Дедуктивні висновки у логіці висловлень<br>5.4. Обчислення висловлень<br>5.5. Логіка предикатів                                                                                                                                                                                                         |

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | 5.6.Квантори<br>5.7.Формули у логіці предикатів<br>5.8.Закони і тотожності у логіці предикатів<br>5.9.Випереджені нормальні форми і логічний висновок<br>5.10.Обчислення предикатів<br>5.11.Багатозначна логіка                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Розділ 6. Теорія графів</b> | 6.1.Основні терміни<br>6.2.Способи задання графа<br>6.3.Операції над графами<br>6.4.Ейлерові та напівейлерові графи<br>6.5.Гамільтонові та напівгамільтонові графи<br>6.6.Планарність графів<br>6.7.Розфарбування графа<br>6.8.Паросолучення в графі<br>6.9.Дерева. Бінарні дерева пошуку<br>6.10.Остови (каркаси) графа<br>6.11.Найкоротші відстані та шляхи у мережах<br>6.12.Течії у мережах                                                   |
| <b>Розділ 7. Автомати</b>      | 7.1.Основні поняття<br>7.2.Скінченні автомати<br>7.3.Перетворювачі. Автомати Мура та Мілі<br>7.4.Розпізнавачі<br>7.5.Мінімізація автоматів<br>7.6.Недетерміновані автомати. Часткові автомати. Епсилон-автомати<br>7.7.Мови та граматики. Алгебраїчні операції з мовами. Регулярні мови<br>7.8.Пошукові автомати<br>7.9.Формальні граматики. Ієрархія граматик. Нормальні форми Хомського та Грейбах<br>7.10.Розпізнавання контекстно вільних мов |

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Основна література

1. Комп'ютерна дискретна математика. Частина 1 [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спец. 121 Інженерія програмного забезпечення / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Т. А. Ліхоузова. – Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 199 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/72242>
2. Ліхоузова Т.А. Дискретна математика. Практикум [Електронний ресурс]: навч. посібник для студ. спеціальностей 121 «Інженерія програмного забезпечення», 126 «Інформаційні системи та технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 62 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/33702>
3. Бондаренко М. Ф., Білоус Н. В., Руткас А. Т. Комп'ютерна дискретна математика / Х.: Компанія СМІТ, 2013 – 480 с.
4. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. Дискретна математика / К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 368 с.

##### Додаткова література

5. Бардачов Ю. М., Соколова Н. А., Ходаков В. Е. Дискретна математика / К.: 2002 – 288 с.
6. Капітонова Ю. В., Кривий С. Н., Лещевський О. А. Основи дискретної математики / К.: Наукова думка, 2002 – 380 с.
7. Спекторський І. Я. Дискретна математика / К.: Політехніка, 2004 – 220 с.

##### Інформаційні ресурси

<https://classroom.google.com>

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Передбачено 6 годин лекційних занять на установчій сесії та 4 години практичних занять на зимовій сесії. На установчій сесії буде надано огляд матеріалу та рекомендації щодо його вивчення та виконання завдань. На зимовій сесії буде проведена модульна контрольна робота.

Всі навчальні матеріали (відеозаписи лекцій, практичних занять, завдання для тематичних контрольних робіт та тести) розміщені в класрумі. Для кожного завдання вказано дедлайн. Весь матеріал потрібно опанувати до зимової сесії.

При потребі протягом семестру можна звертатись до викладача за консультацією. Для цього писати запитання в приватних коментарях до завдання, що викликало труднощі.

### 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів проводиться в класрумі і складається з:

- перегляду наданих матеріалів лекцій та практик,
- виконання контрольних робіт,
- виконання тестів.

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Форми організації освітнього процесу, види навчальних занять і оцінювання результатів навчання регламентуються Положенням про організацію освітнього процесу в Національному технічному університеті України «Київському політехнічному інституті імені Ігоря Сікорського».

**Політика виставлення оцінок:** кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв; у випадку не виконання студентом усіх передбачених навчальним планом видів занять (контрольних робіт, тесту) до екзамену він не допускається; пропущені заняття, на яких проводились контрольні, обов'язково мають бути відпрацьовані.

**Відвідування є обов'язковим.** Якщо студент не може бути присутнім на заняттях, він все одно несе відповідальність за опрацювання теоретичного матеріалу та виконання завдань, що розглядалися на практичному занятті. Відеозаписи лекційних та практичних занять, а також конспект лекцій доступні студентам в класрумі.

**Політика дедлайнів та перескладань.** Дедлайни виконання тестів жорсткі, пізніше бали не нараховуються. Пропущені (за наявності поважних причин) контрольні роботи можна написати пізніше дедлайну без втрати балів, але не пізніше останнього практичного заняття в семестрі і не більше одної роботи за раз. Якщо студент не набрав достатню кількість балів, то він допущений до основної сесії (матиме багато додаткових питань на екзамені), але не допущений до перескладань на додатковій сесії. Перенесення вивчення дисципліни на наступний семестр як додаткової послуги неможливе.

**Політика академічної поведінки та доброчесності:** конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути взаємно толерантним, поважати думку іншого. Плагіат та інші форми нечесної роботи неприпустимі. Всі індивідуальні завдання студент має виконати самостійно із використанням рекомендованої літератури й отриманих знань та навичок. Цитування в письмових роботах допускається тільки із відповідним посиланням на авторський текст. Недопустимі підказки і списування у ході захисту робіт, на контрольних роботах, на іспиті.

**Норми академічної етики:** дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними мобільними телефонами. Повага один до одного дає можливість ефективніше досягати поставлених командних результатів. Якщо студент використовує свій ноутбук чи телефон для аудіо- чи відеозапису, необхідно заздалегідь отримати дозвіл викладача.

**Дотримання академічної доброчесності студентів й викладачів** регламентується кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського.

### 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Розподіл балів, які отримують студенти на заняттях

| Види контролю                         | бали |
|---------------------------------------|------|
| Тематичні контрольні роботи (5 робіт) | 10   |

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| РР                                            | 15 |
| МКР у формі тестів                            | 10 |
| Вікторини (15 робіт)                          | 15 |
| Відповідь на практичному занятті (до 5 разів) | 2  |

$$R=(5*10+15+10+15+10)*0,5=50$$

*Тематична контрольна робота:* проводиться в час, відведений на самостійну роботу. Завдання включає 5 практичних задач, аналогічних тим, що розв'язували на практиках. За кожну задачу студент може отримати 2 бали:

- повна відповідь 2 бали;
- часткова відповідь 1 бал;
- незадовільна відповідь 0 балів.

*Розрахункова робота:* проводиться в час, відведений на самостійну роботу. Завдання включає 15 практичних задач з розділу «Булева алгебра». За кожну задачу студент може отримати 1 бал.

*Модульна контрольна робота:* проводиться в час, відведений на самостійну роботу. Завдання включає 10 тестів, по одному теоретичному питанню в кожному. За кожний тест студент може отримати 1 бал:

- правильна відповідь 1 бал;
- незадовільна відповідь 0 балів.

*Календарний контроль:* проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог програми.

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів максимально можлива кількість балів – 36 балів. На першій атестації (7-й та 8-й тижень) студент отримує “зараховано”, якщо його поточний рейтинг не менше 20 балів.

За результатами 12 тижнів навчання максимально можлива кількість балів – 80 балів. На другій атестації (12-й тижень) студент отримує “зараховано”, якщо його поточний рейтинг не менше 40 балів.

*Семестровий контроль:* екзамен

*Умови допуску до семестрового контролю:* семестровий рейтинг більше 30 балів.

На екзамені студент може отримати максимум 50 балів, 20 балів за практичне завдання, та по 10 балів за три теоретичні питання.

- повна відповідь - 10;
- часткова відповідь - 1...9;
- незадовільна відповідь - 0.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

| Кількість балів                 | Оцінка                      |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 100-95                          | Відмінно                    |
| 94-85                           | Дуже добре                  |
| 84-75                           | Добре                       |
| 74-65                           | Задовільно                  |
| 64-60                           | Достатньо                   |
| Менше 60                        | Незадовільно                |
| Не виконані умови допуску (<30) | Не допущено до перескладань |

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

По кожній темі дисципліни в конспекті лекцій надано перелік додаткової літератури, якою можна скористатись для більш глибокого опанування теми.

Зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою не передбачено.

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль, відповідає темам і наведено в класрумі.

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** доцент, к.т.н., доц., Ліхоузова Т.А.

**Ухвалено** кафедрою ІПІ (протокол № 16 від 23.06.2025р.)

**Погоджено** Методичною комісією факультету (протокол № 11 від 27.06.2025р.)