



# ПО 04 ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	F3 Комп'ютерні науки
Освітня програма	Цифрові технології в енергетиці
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	1курс 1 семестр
Обсяг дисципліни	На засвоєння дисципліни передбачено 150 год / 5 кредитів ЄКТС, 30 лек, 30 практ., 90 сам.роб.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Мкр, Екзамен
Розклад занять	Науково-педагогічний працівник
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викла- дачів	Лектор: к.т.н., доцент, Кузьменко Ігор Миколайович, ozirno@ukr.net, тел. 068-375-79-43 Практичні: к.т.н., доцент, Кузьменко Ігор Миколайович, ozirno@ukr.net, тел. 068-375-79-43
Розміщення курсу	Платформа «Сікорський»

### Програма навчальної дисципліни

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

Програму навчальної дисципліни “Дискретна математика” складено відповідно до освітньо-професійної програми “Цифрові технології в енергетиці” першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності F3 - “Комп’ютерні науки”. Навчальна дисципліна належить до циклу загальної підготовки. Статус навчальної дисципліни - обов’язкова.

**Метою** дисципліни є формування у студентів здатності:

- використовувати математичні методи для прийняття ефективних рішень під час розв’язання професійних задач в процесі розробки ІС та ІТ;
- до проектування інформаційних систем (ІС) та інформаційних технологій (ІТ), включаючи формальний опис їх структури та проведення моделювання бізнес-процесів;
- проектувати та розробляти операційні моделі та здійснювати операційні дослідження в процесі аналізу та синтезу інформаційних систем різного призначення;
- до систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного й закордонного досвіду з відповідного профілю підготовки;
- до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, критичного оцінювання й переосмислювання накопиченого досвіду (власного і чужого).

для аналізу, теоретичного й експериментально дослідження, розробки та використання математичних моделей систем і процесів, математичних методів, системного проектування з застосуванням методів дискретної математики.

**Предмет дисципліни** Дискретна математика - теоретичні основи математики, закони, що діють у сфері дискретних величин, методи синтезу і аналізу дискретних величин для формування кількісних показників на основі теорії множин, комбінаторики та якісного їх аналізу на основі математичної логіки, теорії графів.

**Результати навчання.** В результаті вивчення дисципліни студенти повинні

*Знати* основні поняття, ідеї та методи дискретної математики в обсязі, достатньому для використання математичного апарату в професійній діяльності, а саме:

- способи задання множин, операції над множинами та їхні властивості;
- способи задання відношень, властивості, типи і композиції відношень;
- правила підрахунку кількості елементів у скінченних множинах;
- правила побудови рекурентних співвідношень;
- способи задання і методи мінімізації логічних функцій;
- основні поняття логіки висловлювань і логіки предикатів;
- основні поняття теорії графів і методи розв'язування різних задач на основі використання графів;
- основні типи формальних граматики і скінченних автоматів;
- алгоритми розв'язування типових задач
- Вміти використовувати: основні поняття, ідеї та методи дискретної математики;
- застосовувати сучасні методи дискретної математики для аналізу, синтезу та проектування інформаційних систем різного призначення, а саме:
- виконувати дії над елементами множин;
- використовувати й досліджувати властивості відношень;
- застосовувати метод математичної індукції для доведення математичних тверджень;
- застосовувати елементи комбінаторного аналізу;
- використовувати алгебричний підхід до проектування систем обробки інформації;
- перевіряти повноту систем логічних функцій і подавати логічні формули через функції заданого базису;
- мінімізувати логічні функції;
- будувати виведення в аксіоматичній теорії числення висловлювань і предикатів;
- використовувати графи для моделювання різних об'єктів;
- виконувати операції над графами;
- знаходити оптимальні шляхи на графах, будувати каркасні дерева графів;
- здійснювати обхід дерев;
- виконувати кодування й декодування інформації;
- будувати таблиці й графи переходів і виходів скінченних автоматів;
- аналізувати та вибирати обчислювальні методи розв'язання задач проектування ІС за критеріями мінімізації обчислювальних витрат, стійкості, складності;
- проектувати елементи математичного та лінгвістичного забезпечення обчислювальних систем;
- застосовувати методи й алгоритми дискретної математики при розв'язуванні типових задач дослідження дискретних об'єктів різної природи,
- а також бути підготовленим до розроблення нових математичних методів, ефективних алгоритмів і методів реалізації функцій інформаційних систем і технологій в прикладних галузях, зокрема під час розробки методів і систем штучного інтелекту.

*Набути досвід:*

- розробляти та застосовувати моделі подання знань, стратегії логічного виведення, технологій інженерії знань, технологій і інструментальних засобів побудови інтелектуальних систем;
- застосовувати одержані базові знання з дисципліни, виконувати необхідні розрахунки в професійній діяльності;
- застосовувати ефективні алгоритми для розв'язання професійних завдань;
- аналізувати, теоретично та експериментально досліджувати методи, алгоритми, програми апаратно-програмних комплексів і систем.

*Набути наступні компетентності:*

### Загальні

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01);
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК 06);
- здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК 11).

### Фахові

- Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування (ФК 01);
- Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем (ФК 03).

### Програмні результати навчання

Вміти 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 (ПРН 02).

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

**Пререквізити дисципліни.** Дисципліна “Дискретна математика” не має дисциплін, які її забезпечують, вона вивчається на основі знань, отриманих у середній загальноосвітній школі.

**Постреквізити дисципліни.** Компетенції, отримані студентами в процесі вивчення цієї дисципліни застосовуються ними при вивченні навчальних дисциплін: “Алгоритмізація та програмування”, “Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів”, “Поглиблена архітектура”, “Проектування та аналіз обчислювальних алгоритмів”, “Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика”, “Чисельні методи”, а також “Комп'ютерні мережі”.

## 3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Теорія множин, математична логіка та теорія автоматів

Тема 1.1. Теорія множин та відношень. Поняття множини. Множина та її елементи. Способи задання множин. Множини й підмножини. Множина підмножин. Діаграми Венна. Властивості операцій над множинами. Способи доведення властивостей. Метод математичної індукції. Принцип двоїстості. Тотожні перетворення. Рівняння з множинами. Декартів добуток. Потужність множини. Рівнопотужні множини.

Тема 1.2. Відображення. Види відображень. Властивості відображень. Відповідності. Відношення. Бінарні відношення. Властивості відношень. Види відношень між множинами. Відношення еквівалентності. Розбиття множини на класи еквівалентності. Відношення толерантності. Відношення порядку. Відношення строго й нестроого порядку. Лінійний і частковий порядок. Діаграми Хассе. Відношення передпорядку.

Тема 1.3. Алгебра логіки, функції алгебри логіки однієї та двох змінних. Залежність між функціями. Теорема про подання логічних функцій  $n$  змінних суперпозицією логічних функцій двох змінних. Операції з функціями алгебри логіки. Досконалі форми функцій в алгебрі логіки. Тотожні перетворення формул та вираження функцій в алгебрі логіки таблицями. Замкнений клас лінійних функцій, дпнф. Канонічні багаточлени в алгебрі логіки. Функціональна повнота системи функції алгебри логіки. Основні класи функцій алгебри логіки. Класи  $T_0$ ,  $T_1$ ,  $M$ ,  $S$ . Основна лема критерія повноти, критерій Поста. Мінімізація функцій алгебри логіки на основі карт Карно. Карти Карно двох змінних, трьох змінних, чотирьох змінних. Діаграма Едварда Вейча. Методи реалізації формул функцій алгебри логіки. Логічні елементи.

Тема 1.4. Логіка предикатів. Основні поняття логіки предикатів, індивідуальні змінні, константи, функції, предикати; предметна область; висловлювання як істинні значення предикатів. Квантори та їх властивості, квантор загальності ( $\forall$ ), квантор існування ( $\exists$ ), заперечення кванторів (правила де Моргана для кванторів), взаємозв'язок кванторів та порядок їх використання. Формули числення предикатів, атомарні та складні формули, істинність формул у заданій інтерпретації, замикання змінних, вільні та зв'язані змінні. Нормальні форми в численні предикатів, кон'юнктивна нормальна форма (КНФ) для предикатних формул. Методи доведення в численні предикатів, метод таблиць, натуральні доведення, метод резолюцій у численні предикатів. Застосування логіки предикатів, подання знань у штучному інтелекті, формалізація математичних тверджень, перевірка коректності алгоритмів.

Розділ 2. Теорія графів та основи комбінаторики.

Тема 2.1. Теорія графів. Деревя Поняття графа. Елементи графа. Орієнтовані, неорієнтовані, змішані графи. Ізоморфізм графів. Способи задання графів множина ребер, фактор-множина, матриця інцидентності, матриця суміжності. Операції над графами. Плоскі й неплоскі графи. Гомеоморфізм графів. Шляхи і ланцюги, контури і цикли елементарні, прості, складні. Компоненти зв'язності графа. Зв'язність графа. Цикломатичне число графа. Матриця досяжності графа, її побудова. Ейлерові цикли. Алгоритм побудови ейлерового циклу. Ейлерові ланцюги. Гамільтонові цикли. Дводольні графи. Алгоритм пошуку вшир для розпізнання дводольності графа. Центр, радіус, діаметр графа. Матриця відстаней. Зважені графи. Алгоритм Дейкстри знаходження найкоротшого шляху (ланцюга). Розфарбовування графів. Хроматичне число графа. Поняття дерева, лісу. Властивості дерев. Використання дерев. Кореневі дерева. Бінарні дерева. Каркасне дерево графа, матриця Кірхгофа. Обхід графів: пошук вглиб в простому зв'язному графі пошук вшир в простому зв'язному графі. Каркас зваженого графа, алгоритм Краскала побудови мінімального каркасного дерева. Дерево розбору арифметичного виразу. Інфіксий, префіксий і постфіксий записи арифметичного виразу.

Тема 2.2. Комбінаторний аналіз. Кількість підмножин множини. Правило суми. Правило добутку. Розміщення. Розміщення з повтореннями. Перестановки. Перестановки з повтореннями. Сполуки. Сполуки з повтореннями. Кількість способів розбиття множини на підмножини. Формула включень і виключень. Рекурентні співвідношення. Числа Фібоначчі, їхнє застосування.

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### **Основна література**

1. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник. — Харків: Компанія СМІТ, 2016. — 480 с.
2. Кублій Л.І., Ногін М.В. Вибрані розділи дискретної математики. Алгебричні структури. Алгебра логіки. Математична логіка: Навч. Посібник. - К.: НТУУ "КПІ", 2012. - 172 с.
3. Кузьменко, І. М. Дискретна математика. Алгебра логіки [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освіт. програмою «Цифрові технології в енергетиці» . - Київ : КПІ ім. ім. Ігоря Сікорського, 2024. - 108 с <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67845>
4. Гаєвська А. В., В. С. Щирба Практикум з дискретної математики [Текст] : навч. посібник для студ. вищих навч. закл. / А. В. Гаєвська,; Кам'янець-Подільський держ. ун-т. - Кам'янець-Подільський : [б.в.], 2007. - 208 с. - Бібліогр.: с. 206-207
5. Кузьменко, І. М. Теорія графів [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» / І. М. Кузьменко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,25 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 71 с

##### **Додаткова література**

1. Боднарчук, Юрій Вікторович. Основи дискретної математики : навчальний посібник / Ю.В. Боднарчук, Б.В. Олійник ; Національний університет "Києво-Могилянська академія". - Київ : КМА, 2009. - 159 с.

2. Борисенко, Олексій Андрійович. Дискретна математика : підручник для студентів вищих навчальних закладів / О.А. Борисенко. - Суми : Університетська книга, 2019. - 254 с.
3. Базилевич, Лідія Євгенівна. Дискретна математика у прикладах і задачах : підручник / Л.Є. Базилевич. - Львів : І.Е. Чижиков, 2013. - 486 с.
4. Бразинська, Світлана Вікторівна. Дискретна математика для інформатиків : навчальний посібник / С.В. Бразинська, Т.М. Дубовик ; за редакцією А.І. Косолапа ; Міністерство освіти і науки України, Державний вищий навчальний заклад "Український державний хіміко-технологічний університет". - Дніпро : ДВНЗ "УДХТУ", 2018. - 150 с.
5. Вербицький, Віктор Ілліч. Дискретна математика : навчальний посібник / В.І. Вербицький, В.М. Колодяжний, О.Ю. Лісіна ; Міністерство освіти і науки України, Харківський національний автомобільно-дорожній університет. - Харків : ХНАДУ, 2018. - 182 Навчальний контент

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

- Лекція 1. Множина та її елементи. Поняття множини. Способи задання множин. Множини й підмножини. Множина підмножин. Множина і її задання. Рівнопотужні множини. Потужність та булеан множини.
- Лекція 2. Операції над множинами. Діаграми Венна. Властивості операцій над множинами. Метод математичної індукції. Принцип двоїстості. Тотожні перетворення. Рівняння з множинами. Властивості операцій над множинами. Способи доведення властивостей. Рівняння з множинами.
- Лекція 3. Математична логіка як наука. Алгебра логіки, функції алгебри логіки однієї та двох змінних. Залежність між функціями. Теорема про подання логічних функцій  $n$  змінних суперпозицією логічних функцій двох змінних. Операції з функціями алгебри логіки.
- Лекція 4. Досконалі форми функцій в алгебрі логіки. Тотожні перетворення формул та вираження функцій в алгебрі логіки таблицями. Замкнений клас лінійних функцій, дпнф. Канонічні багаточлени в алгебрі логіки .
- Лекція 5. Функціональна повнота системи функції алгебри логіки. Основні класи функцій алгебри логіки. Класи  $T_0$ ,  $T_1$ ,  $M$ ,  $S$ . Основна лема критерія повноти, критерій Поста.
- Лекція 6. Мінімізація функцій алгебри логіки на основі карт Карно. Карти Карно двох змінних, трьох змінних, чотирьох змінних. Діаграма Едварда Вейча.
- Лекція 7. Логіка предикатів. Основні поняття логіки предикатів, індивідуальні змінні, константи, функції, предикати; предметна область; висловлювання як істинні значення предикатів. Квантори та їх властивості, квантор загальності ( $\forall$ ), квантор існування ( $\exists$ ).
- Лекція 8. Методи доведення в численні предикатів, метод таблиць , натуральні доведення, метод резолюцій у численні предикатів. Застосування логіки предикатів, подання знань у штучному інтелекті, формалізація математичних тверджень, перевірка коректності алгоритмів.
- Лекція 9. Графи, визначення, властивості, операції над ними Поняття графа. Елементи графа. Орієнтовані, неорієнтовані, змішані графи. Ізоморфізм графів. Способи задання графів множина ребер, фактор-множина, матриця інцидентності, матриця суміжності. Подання графів та операції над ними.
- Лекція 10. Топологія графів. Планарні графи, їх властивості. Хроматичне число графа. Ізоморфізм графів. Маршрути в графах. Шляхи і ланцюги, контури і цикли. Шляхи і ланцюги, контури і цикли елементарні, прості, складні. Мости, точки з'єднання.
- Лекція 11. Компоненти зв'язності графа. Зв'язність графа. Плоскі й неплоскі графи. Гомеоморфізм графів. Цикломатичне число графа. Матриця досяжності графа, її побудова. Ейлерові цикли. Алгоритм побудови ейлерового циклу. Ейлерові ланцюги.
- Лекція 12. Дерева в теорії графів. Основні властивості дерев, ліс. Формула Келлі. Побудова та використання коду Прюфера.
- Лекція 13. Базові алгоритми на графах та їх використання в задачах енергетики. Алгоритм обходу графа в ширину. Алгоритм обходу графа в глибину. Алгоритм Дейкстри та його використання.

Лекція 14. Основи комбінаторики. Кількість підмножин множини. Правило суми. Правило добутку. Розміщення. Розміщення з повтореннями. Перестановки. Перестановки з повтореннями. Сполуки. Сполуки з повтореннями. Комбінаторні формули.

Лекція 15. Комбінаторні задачі. Кількість способів розбиття множини на підмножини. Формула включень і виключень. Рекурентні співвідношення. Числа Фібоначчі.

Практикуми йдуть послідовно з лекціями та відповідають їм за змістом. Кожен з практикумів відповідає певній темі лекції.

## 6. Самостійна робота студента

Заняття 1. Операції над множинами Множина та її елементи. Множина та підмножини. Множина підмножин. Способи задання множин. Діаграми Венна. Властивості операцій над множинами. Принцип двоїстості. Методи доведень. Тотожні перетворення. Метод математичної індукції

Заняття 2. Рівняння з множинами. Потужність множини. Рівняння з множинами. Застосування діаграм Венна для розв'язування рівнянь з множинами. Добуток множин. Потужність множини.

Заняття 3. Відображення. Бінарні відношення Відображення. Види відображень. Бінарні відношення, області визначення та області значень. Перетин відношень. Матриця та граф відношень. Композиція відношень. Загальні властивості відношень.

Заняття 4. Відношення еквівалентності й порядку Відношення еквівалентності. Класи еквівалентності. Відношення порядку. Квазіпорядок. Відношення строгого порядку. Діаграми Хассе.

Заняття 5. Алгебри, закони композиції. Композиція об'єктів. Таблиця Келі. Закони композиції на множині. Алгебричні системи.

Заняття 6. Основи комбінаторики. Задачі на застосування правил комбінаторики. Рекурентні співвідношення.

Заняття 7. Логічні функції. Нормальні форми Логічні функції однієї та двох змінних. Залежність між логічними функціями. Властивості логічних функцій. Двоїстість формул. Нормальні форми.

Заняття 8. Тотожні перетворення. Лінійні функції Перетворення нормальних форм. Канонічні багаточлени. Методи побудови дпнф. Не лінійні логічні функції.

Заняття 9. Повнота системи функцій Функції, які зберігають 0 і 1. Самодвоїсті логічні функції. Монотонність логічних функцій. Функціональна повнота. Критерій Поста.

Заняття 10. Мінімізація функцій алгебри логіки. Методи Квайна та Блейка пошуку СДНФ. Таблиця Квайна та метод Петрика пошуку мінімальних ДНФ. Графічні методи мінімізації. Карти Карно. Частково визначені функції.

Заняття 11. Логіка висловлювань. Числення предикатів Закони логіки висловлювань. Рівносильність. Логічний наслідок. Правила виводу. Дедуктивний метод. Доведення логічного наслідку. Предикати.

Заняття 12. Задання графів Поняття графа, вершини, ребра. Задання графів. Типи графів, їхні властивості. Повний та доповнюючий граф. Частини та підграфи. Ізоморфізм графів. Операції над графами.

Заняття 13. Зв'язність графа Орієнтовані графи. Шляхи і ланцюги, контури і цикли. Зв'язність графа. Віддаль у графах. Інваріанти графів. Ейлерові графи. Гамільтонові цикли. Дводольні графи. Дерева, основні властивості дерев та параметри. Обходи графів. Теорема Кірхгофа. Алгоритм пошуку вглиб та вшир. Оцінка обчислювальної складності алгоритмів.

Заняття 14. Основи теорії кодування. Алфавітне й рівномірне кодування. Достатні умови однозначності декодування. Оптимальне кодування. Коди, стійкі до перешкод. Коди Хеммінга. Кодування Хаффмана. Мови і граматики Мови і граматики: формальні граматики, їхні властивості, операції над мовами, семантика формальних мов. Задання мов за допомогою граматик.

Заняття 15. Скінченні автомати Основні визначення: вхідний та вихідний алфавіти, множина станів. Подання автоматів: таблиці переходів та виходів, автоматна таблиця, граф переходів, матри-

ця переходів. Аналіз і синтез скінчених автоматів Аналіз скінчених автоматів. Синтез скінчених автоматів. Еквівалентні автомати. Мінімізація автоматів.

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітньої компоненти)

Політика навчальної дисципліни направлена на стимулювання студентів до вивчення освітньої компоненти.

Протягом семестру студенти:

- виконують та захищають домашні роботи у відповідні терміни (на кожен роботу відводиться 1 тиждень для здачі),
- складають одну модульну контрольну роботи (може бути у вигляді тестів),
- по закінченні навчального процесу складають екзамен.

В разі пропущення занять викладач надає можливість студенту виконати практичні завдання.

В разі не своєчасного виконання завдання (deadline) студент може отримати 67 % від максимальної оцінки за відповідне завдання.

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

#### Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Оцінка з дисципліни виставляється за багатобальною системою.

2. Максимальна кількість балів з дисципліни дорівнює 100.

3. При нарахуванні балів за окремими видами робіт рейтинг студента складається з балів, які він отримав за:

- 1) роботу на практичних заняттях;
- 2) написання модульної контрольної роботи (МКР);
- 3) складання екзамену.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1). Робота на практичних заняттях

Оцінюється робота студента на 15 практичних заняттях, передбачених робочою програмою, враховуючи одну модульну контрольну роботи. Протягом семестру студенту бажано відповідати біля дошки 5 разів. Максимальний ваговий бал за розв'язані домашні роботи 3 бали, за модульну контрольну роботу – 9.

Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює  $3 \text{ бали} \times 15 + 5 \text{ балів} = 50 \text{ балів}$ . Отже, гпз = 50 балів.

Критерії оцінювання відповіді студента:

- студент повністю розкрив питання або розв'язав задачу — 3 бали;
- студент розкрив питання або правильно розв'язав задачу, але при її розв'язанні було допущено деякі неточності — 2 бали;
- студент неповністю розкрив питання, допустив окремі помилки — 1 бал;
- студент не розкрив питання — 0 балів;

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи:

- студент правильно розв'язав усі задачі — 5 балів;
- студент повністю розв'язав усі задачі задачу, але при розв'язанні 1-2 задач було допущено деякі неточності — 3-4 балів;
- студент не розв'язав чи неправильно розв'язав 1-3 задачі і може при цьому допустив деякі неточності — 1-2 балів;
- студент правильно не зробив жодної задачі — 0 балів.

№ практ.	Тема практичного заняття	Кількість балів
-------------	--------------------------	--------------------

заняття		
1	Операції над множинами	3
2	Рівняння з множинами. Потужність множини.	3
3	Відображення. Бінарні відношення	3
4	Відношення еквівалентності й порядку	3
5	Алгебри	3
6	Основи комбінаторики	3
7	Формули функцій алгебри логіки. Нормальні форми	3
8	Досконалі поліноміальні нормальні форми.	3
9	Повнота системи функцій	3
10	Мінімізація функцій алгебри логіки	3
11	Логіка висловлювань. Числення предикатів	3
Модульна контрольна робота за тематикою практичних занять		5
12	Задання графів	3
13	Зв'язність графа , Дерева	3
14	Задання графів	3
15	Зв'язність графа , Дерева	3
Усього		50

За несвоєчасне виконання домашнього завдання–2 бали;

г2). Написання модульної контрольної роботи (МКР)

На модульній контрольній роботі студенту пропонується розв'язати 5 задач. Кожна задача передбачає знання теоретичного матеріалу та вміння його використовувати.

2). Складання екзамену

Кожен екзаменаційний білет містить по 5 питань — 3 теоретичних і 2 практичних, кожне з яких має максимальний бал — 10. Максимальний ваговий бал — 10 балів  $\times$  5 = 50 балів. Отже,  $гекз=50$ .

Якість відповіді на кожне питання оцінюється:

- завдання виконано повністю і правильно протягом відведеного часу — 10 балів;
- завдання виконано повністю протягом відведеного часу, але має несуттєві неточності — 7-9 балів;
- завдання виконано більше, ніж наполовину протягом відведеного часу — 5-6 балів;
- завдання виконано наполовину протягом відведеного часу — 3-4 бали;
- завдання виконано менш ніж наполовину, але використано правильний підхід до розкриття його суті — 1-2 бали;
- завдання має суттєві неточності або невиконане протягом відведеного часу — 0 балів.

Умови позитивного допуску до складання проміжного контролю

Для отримання “зараховано” з першого проміжного Календарного контролю студент повинен набрати не менше 8 балів.

Для отримання “зараховано” з другого проміжного Календарного контролю студент повинен мати не менше ніж 14 балів.

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Максимальна сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру становить:

$$R = гпз + гмкр + гекз = 50 + 50 = 100 \text{ балів.}$$

Таким чином, рейтингова шкала з кредитного модуля становить 100 балів.

Максимальний стартовий рейтинг становить:

$$R_c = 50 \text{ балів.}$$

Необхідною умовою допуску до екзамену є стартовий рейтинг, який становить не менше 50% від максимального стартового рейтингу:

$50 \times 0,5 = 25$  балів.

Для отримання студентом відповідних оцінок (ECTS і традиційних) його рейтингова оцінка RD переводиться згідно з таблицею:

RD = $r_c + r_{екз}$	Традиційна оцінка
95...100	відмінно
85...94	дуже добре
75...84	добре
65...74	задовільно
60...64	достатньо
30...59	незадовільно
$r_c < 30$	не допущений

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

**Складено** доц, к.т.н., Кузьменко Ігор Миколайович

**Ухвалено** кафедрою ЦТЕ (протокол № 4 від 08.10.2025)

**Погоджено** Методичною радою НН ІАТЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 2 від 16.10.2025)