



ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітня програма	Цифрові технології в енергетиці
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	заочна
Рік підготовки, семестр	1курс 1 семестр
Обсяг дисципліни	На засвоєння дисципліни передбачено 135 год / 4,5 кредити ЄКТС, 6 лек, 6 лаб, 123 сам.роб.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен
Розклад занять	Науково-педагогічний працівник
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доцент, Кузьменко Ігор Миколайович, ozirno@ukr.net, тел. 068-375-79-43 Лабораторні: к.т.н., доцент, Кузьменко Ігор Миколайович, ozirno@ukr.net, тел. 068-375-79-43
Розміщення курсу	Google class

Програма навчальної дисципліни

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

Програму навчальної дисципліни “Дискретна математика” складено відповідно до освітньої програми “Цифрові технології в енергетиці” першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 122 - “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 методи кодування;
- 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;
- задавати мови за допомогою граматики;
- 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 застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 2);
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК 6);
- здатність працювати в команді(ЗК 9).

Фахові

- здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення (ФК 12);

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 “Програмування складних алгоритмів”, “Програмування структур даних”, “Безпека інформаційних систем”, “Комп’ютерні мережі”, “Інтелектуальний аналіз даних”.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Теорія множин та математична логіка

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. 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 нестрогого порядку. Лінійний і частковий порядок. Діаграми Хассе. Відношення передпорядку.

Тема 1.2. Алгебри Закони композиції на множині. n-арні операції, часткові операції. Таблиця Келі. Алгебра, носій алгебри. Часткова алгебра. Підалгебра. Алгебрична структура. Комутативні, асоціативні, дистрибутивні операції. Нейтральний елемент, обернений елемент, нульовий елемент. Групоїд, підгрупа, моноїд, група, абелева група. Кільце, булеве кільце, поле (арифметика). Алгебрична система. Решітка. Модель. Булева алгебра.

Тема 1.3. 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.

Тема 1.4. Математична логіка. Логіка висловлювань. Логіка предикатів Двозначна логіка. Логічні функції однієї та двох змінних. Залежність між логічними функціями. Теорема про подання логічних функцій n-змінних суперпозицією логічних функцій двох змінних. Тотожні перетворення. Властивості логічних функцій. Двоїстість формул. Нормальні форми. Проблема розв’язуваності. Алгебра Жегалкіна. Канонічні багаточлени. Класи логічних функцій. Функціональна повнота, критерій Поста. Мінімізація булевих функцій. Методи Квайна та

Блейка. Метод Патрика пошуку мінімальних ДНФ. Графічні методи мінімізації. Карти Карно для функцій 2-х, 3-х та 4-х змінних. Мінімізація частково визначених функцій. Математична логіка. Логіка висловлювань. Закон виключеного третього. Сентенціальні зв'язки. Формули і підстановки. Запис висловлювань через операції алгебри логіки. Логічний наслідок. Правило виводу. Дедуктивний метод. Поняття предиката. Числення предикатів. Правила перейменування.

Розділ 2. Теорія графів, автоматів та мов

Тема 2.1. Теорія графів. Дерева 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. Інфіксний, префіксний і постфіксний записи арифметичного виразу.

Тема 2.2. Основи теорії кодування Алфавітне й рівномірне кодування. Коди, стійкі до перешкод. Коди Хеммінга. Коди Хаффмана.

Тема 2.3. Теорія формальних граматики Задання мов за допомогою граматики. Регулярні вирази і мови. Дерева виводів. Форма Бекуса-Наура. Побудова граматики мови програмування.

Тема 2.4. Теорія скінченних автоматів Скінченні автомати. Таблиці і графи переходів і виходів. Аналіз і синтез скінченних автоматів. Еквівалентні автомати. Мінімізація автоматів. Автомати з магазинною пам'яттю. Машина Тьюрінга. Лінійно обмежені автомати.

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. Медведева В.М., Сидоренко Ю.В., Любченко І.М. Основи дискретної математики. К.: НТУУ "КШ", 2000. - 132 с.
4. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика. — К.: Видавнича група ВНУ, 2017. - 368 с.
5. Погорілий С.А. Дискретна математика: Навчальний посібник для студентів. — К.: Видавничо-поліграфічний центр. "Київський університет", 2016. — 112 с.

Додаткова література

1. Боднарчук, Юрій Вікторович. Основи дискретної математики : навчальний посібник / Ю.В. Боднарчук, Б.В. Олійник ; Національний університет "Кієво-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 с.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекція 1. Множина та її елементи. Поняття множини. Множина та її елементи. Способи задання множин. Множини й підмножини. Множина підмножин. Множина і її задання. 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. Рівнопотужні множини Декартів добуток. Потужність множини. Потужність множини.

Лекція 2. Відображення, відповідності, відношення. Відображення. Види відображень. Властивості відображень. Відповідності. Задання відповідностей. Відношення. Відображення. Відповідності. Відношення. Алгебри. Закони композиції на множині. Алгебричні структури. Моделі. Булева алгебра. Алгебричні структури. Основи комбінаторики. Кількість підмножин множини. Правило суми. Правило добутку. Розміщення. Розміщення з повтореннями. Перестановки. Перестановки з повтореннями. Сполуки. Сполуки з повтореннями. Комбінаторні формули.

Лекція 3. Комбінаторні задачі. Кількість способів розбиття множини на підмножини. Формула включень і виключень. Рекурентні співвідношення. Числа Фібоначчі. Рекурентні співвідношення. Логічні функції. Двозначна логіка, логічні функції однієї та двох змінних. Залежність між логічними функціями. Теорема про подання логічних функцій p -змінних суперпозицією логічних функцій двох змінних. Властивості логічних функцій. Двоїстість формул. Нормальні форми. Логічні функції однієї та двох змінних. Нормальні форми. Тотожні перетворення. Алгебра Жегалкіна. Проблема розв'язуваності. Тотожні перетворення. Алгебра Жегалкіна. Канонічні багаточлени Алгебра Жегалкіна.

Лекція 4. Повнота системи логічних функцій. Класи логічних функцій. Замкнутість. Функціональна повнота, критерій Поста. Функціональна повнота. Мінімізація булевих функцій. Скорочені ДНФ. Методи Квайна та Блейка. Метод Петрика пошуку мінімальних ДНФ. Мінімізація булевих функцій. 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. Плоскі й неплоскі графи. Гомеоморфізм графів. Подання графів та операції над ними.

Лекція 5. Шляхи і ланцюги, контури і цикли. 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. Шляхи, і ланцюги, контури, цикли. Обходи графів. Розфарбовування графів. Хроматичне число графа. Орієнтовані графи. Основні властивості орієнтованих графів. Поняття дуги, маршруту в орієнтованому графі. Напівстепені вершини в орієнтованому графі. Типи зв'язності в орієнтованому графі. Задача про максимальні потоки в мережах. Транспортні графи. Основні властивості орієнтованих графів. Теорія кодування. Алфавітне й рівномірне кодування. Коди, стійкі до перешкод. Коди Хеммінга. Алгоритм Хаффмана. Коди Хеммінга.

Лекція 6. Формальні граматики. Формальні граматики. Формальні породжувальні граматики. Типи граматик (ієрархія граматик Хомського). Задання мов за допомогою граматик. Регулярні

вирази і мови. Типи граматик. Побудова граматик Дерева виводів. Форми Бекуса-Наура. Побудова граматики мови програмування. Дерева виводів. Форма Бекуса-Наура. Скінченні автомати Скінченні автомати. Таблиці і графи переходів і виходів. Аналіз і синтез скінченних автоматів Еквівалентні автомати. Мінімізація автоматів. Автомати з магазинною пам'яттю. Машина Тьюрінга. Лінійно обмежені автомати Аналіз і синтез скінченних автоматів.

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. Алгебра Жегалкіна Перетворення нормальних форм. Канонічні багаточлени. Методи побудови поліномів Жегалкіна. 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 булевих функцій 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.
- Заняття 14. Дерева Дерева, основні властивості дерев та параметри. Обходи графів. Теорема Кірхгофа. Алгоритм пошуку вглиб та вшир. Оцінка обчислювальної складності алгоритмів.
- Заняття 15. Основи теорії кодування Алфавітне й рівномірне кодування. Достатні умови однозначності декодування. Оптимальне кодування. Коди, стійкі до перешкод. Коди Хеммінга. Кодування Хаффмана.
- Заняття 16. Мови і граматики Мови і граматики: формальні граматики, їхні властивості, операції над мовами, семантика формальних мов. Задання мов за допомогою граматик.
- Заняття 17. Скінченні автомати Основні визначення: вхідний та вихідний алфавіти, множина станів. Подання автоматів: таблиці переходів та виходів, автоматна таблиця, граф переходів, матриця переходів.

Заняття 18. Аналіз і синтез скінчених автоматів Аналіз скінчених автоматів. Синтез скінчених автоматів. Еквівалентні автомати. Мінімізація автоматів.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування лекційних та практичних занять є обов'язковим за винятком поважних причин (хвороби, форс-мажорних обставин).

В разі пропущення занять з поважних причин викладач надає можливість студенту виконати усі або деякі лабораторні завдання (винятком є виконання деяких завдань у зв'язку із закінченням навчального процесу).

В разі пропущення занять без поважних причин, а також через порушення граничного терміну виконання завдання (deadline) студент може отримати 80% від максимальної оцінки відповідне завдання.

Протягом семестру студенти:

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

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 з подальшим перерахуванням у 4-бальну.

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);
- 2) складання екзамену.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1). Робота на практичних заняттях

Оцінюється робота студента на 5 практичних заняттях, передбачених робочою програмою, враховуючи на останньому практичному занятті проводиться МКР. Протягом семестру студент повинен відповідати біля дошки 5 разів. Максимальний ваговий бал за відповідь чи розв'язування задачі — 3 бали. Кожна проміжна самостійна робота оцінюється максимум у 8 балів.

Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює $3 \text{ бали} \times 5 + 9 \text{ балів} \times 5 = 60$ балів. Отже, гпз = 60 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;
- проміжної самостійної роботи:
- студент правильно розв'язав усі задачі — 9 балів;
 - студент повністю розв'язав усі задачі, але при розв'язанні 1-2 задач було допущено деякі неточності — 7-8 балів;
 - студент не розв'язав чи неправильно розв'язав 1-3 задачі і може при цьому допустив деякі неточності — 4-6 балів;

- студент правильно розв'язав лише 2-3 задачі — 2-3 бали;
- студент правильно зробив лише 1 задачу — 1 бал.
- студент правильно не зробив жодної задачі — 0 балів.

№ практ. заняття	Тема практичного заняття	Кількість балів
1	Рівняння з множинами. Потужність множини.	3
Самостійна робота за тематикою практичних занять		9
2	Відображення. Бінарні відношення. Відношення еквівалентності й порядку Основи комбінаторики	3
Самостійна робота за тематикою практичних занять		9
3	Логічні функції. Нормальні форми. Повнота системи функцій Логіка висловлювань. Числення предикатів	3
Самостійна робота за тематикою практичних занять		9
4	Задання графів. Зв'язність графа. Деревя.	3
Самостійна робота за тематикою практичних занять		9
5	Основи теорії кодування, мови і граматики, скінчені автомати	3
Самостійна робота за тематикою практичних занять		9
Усього		60

Штрафні та заохочувальні бали за:

- відсутність на практичному занятті без поважної причини –0,5 бала;
- несвоєчасне виконання домашнього завдання без поважної причини –0,5 бала;
- розв'язок задачі на самостійній кількома методами (за 1 задачу) +1 бал;
- правильні відповіді на практичних заняттях понад 5-ти відповідей +1бал (за 1 відповідь).

Загальний штрафний бал не може бути меншим від –5, а заохочувальний не більше +5.

г2). Написання модульної контрольної роботи (МКР)

На модульній контрольній роботі студенту пропонується розв'язати 7 задач. Кожна задача передбачає знання теоретичного матеріалу та вміння його використовувати. Кожна задача оцінюється максимум у 3 бали.

Максимальна кількість балів за виконання модульної контрольної роботи дорівнює 3 бали × 7 = 21 бал. Отже, гмкр = 21 бал.

Критерії оцінювання:

- задача розв'язана правильно і теоретичні питання висвітлені правильно — 3 бали;
- допущено окремі помилки, але задача розв'язана правильно — 2 бали;
- задача не розв'язана правильно, але студент працював у вірному напрямку і продемонстрував володіння теоретичним матеріалом — 1 бал;
- задача не розв'язана, студент не приступив до виконання завдання, або зроблені ним кроки показують, що він не розуміє завдання — 0 балів.

2). Складання екзамену

Кожен екзаменаційний білет містить по 4 питання — 2 теоретичних і 2 практичних, кожне з яких має максимальний бал — 10. Максимальний ваговий бал — 10 балів × 4 = 40 балів. Отже, гекз=40.

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 — 8-9 балів;
- завдання виконано більше, ніж наполовину протягом відведеного часу — 6-7 балів;
- завдання виконано наполовину протягом відведеного часу — 5 балів;

— завдання виконано менш ніж наполовину, але використано правильний підхід до розкриття його суті — по 2-4 бали;

— завдання має суттєві неточності або невиконане протягом відведеного часу — 0 балів.

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Максимальна сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру становить:

$$R = r_{пз} + r_{мкр} + r_{екз} = 60 + 40 = 100 \text{ балів.}$$

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

Максимальний стартовий рейтинг становить:

$$R_c = r_{пз} + r_{мкр} = 39 + 21 = 60 \text{ балів.}$$

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

$$60 \times 0,5 = 30 \text{ балів.}$$

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 № 1 від 01.07.2022р)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 04.07.2022 р.)