Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра обчислювальної техніки

Комп'ютерна дискретна математика

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	***Перший (бакалавр)***
Галузь знань	*12 Інформаційні технології*
Спеціальність	*F2 Інженерія програмного забезпечення*
Освітня програма	*Інженерія програмного забезпечення комп'ютерних систем*
Статус дисципліни	*Нормативна*
Форма навчання	*Очна*
Рік підготовки, семестр	*1 курс, осінній*
Обсяг дисципліни	*5 кредитів (ECTS). Виділення часу -150 годин, включаючи 60 аудиторних години та 90 годин самостійного навчання.*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*1 семестр – екзамен*
Розклад занять	*2 заняття на тиждень, розклад на http://rozklad.kpi.ua/*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	**Лектор** д.т.н, професор Анатолій Михайлович Сергієнко , *email Sergiyenko.Anatoliy@lll.kpi.ua* **Викладач** з практичних занять ас. Артемій Ігорович Вінокуров, *email neyv2015@gmail.com*
Розміщення курсу	*На платформі дистанційного навчання «Сікорський»: https://classroom.google.com/c/NDIyNTg2NDY3NTY4?cjc=whbtqcx*

Програма навчальної дисципліни

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

Викладання комп'ютерної дискретної математики в університеті має такі аспекти:

Академічний аспект. Дискретна математика - точна наука, яка дає фундаментальні знання. Мета - ознайомити студентів з основними поняттями та методами дискретної математики.

Професійний аспект. Дискретна математика, по суті, є основою алгоритмів вирішення більшості типових задач та подальшої їх реалізації у програмах. Метою цього курсу є формування навичок використання методів дискретної математики у програмуванні.

Інтелектуальні та освітні аспекти. Вивчення дискретної математики сприяє розвитку пізнавальних навичок, що є суттєвим інтелектуальним фактором у процесі створення нових алгоритмів та програм.

Вивчення цієї дисципліни дає наступні результати навчання.

Компетенції:

ЗК01 здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК05 здатність до навчання та набуття сучасних знань;

ЗК12 Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя;

ФК01 здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення;

ФК14 Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

У відповідності до вищезазначеного, підсилені загальні та фахові компетенції дадуть наступні **знання:**

ПРН01 аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки;

ПРН07 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)

Передумови, тобто дисципліни, вивчення яких має передувати вивченню цієї дисципліни:

- знання арифметики, алгебри в межах шкільного курсу;
- базовий рівень володіння англійською мовою не нижче А1.

Постреквізити, тобто дисципліни, вивченню яких має передувати вивчення цієї дисципліни:

- алгоритми та структури даних;
- лінійна алгебра та аналітична геометрія;
- основи програмування;
- основи комп’ютерних систем і мереж;
- бази даних;
- теорія ймовірностей;
- системне програмування;
- операційні системи;
- мережі і мережні інформаційні технології;
- фізичні основи комп’ютерних систем;
- технології штучного інтелекту.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1: Вступ.

Предмет дискретної математики. Коротка історія математики. Основи дискретної математики. Об'єкти. Множини. Математичні структури. Відношення та їх властивості. Операції. Алгебраїчні структури. Решітки. Графи. Алгоритми.

Тема 2: Теорія множин.

Множини та операції з ними. Мультимножини. Розбиття та покриття множин. Булеан. Алгебра множин. Задачі з множинами. Представлення множин у програмах.

Відношення. Прямий добуток множин. Бінарні відношення. Операції з відношеннями. Композиція відношень. Властивості відношень. Представлення відношень у програмах. Замикання відношень.

Концепція функції. Ін'єкція, сюр'єкція та бієкція. Суперпозиція функцій. Презентація функцій у програмах.

Решітки. Відношення порядку. Діаграма Хассе. Визначення решітки. Операції з елементами решітки. Лексикографічний порядок.

Тема 3. Логічні функції.

Визначення булевої алгебри. Визначення та представлення булевої функції. Булеві функції одного і двох аргументів. Суперпозиція булевих функцій. Булева алгебра перемикальних функцій. Логічні функції редукції. Реалізація булевих функцій в комп'ютерах.

Аналітичне представлення булевих функцій. Канонічні форми булевої функції. Розширення Шеннона. Алгебра Жегалкіна. Функціонально завершені системи булевих функцій. Принцип двоїстості булевої функції.

Мінімізація булевих функцій. Диз’юнктивна нормальна форма. Кон’юнктивна нормальна форма. Метод Квайна. Карти карти. Мінімізація частково визначених булевих функцій. Абсолютно мінімальна нормальна форма.

Синтез комбінаторний схем. Мінімізація булевих функцій під час синтезу схем. Суматор. Віднімач. Дешифратор. Мультиплексор. Логічні функції в ПЗП.

Тема 4. Скінченні автомати.

Основні поняття дискретного автомата. Автомати Мілі, Мура, С-автомати. Представлення скінченного автомата. Граф автомата. Автомат з булевими сигналами. Блок-схема алгоритму. Скінченні автомати у програмуванні та комп’ютерній техніці.

Лінійні скінченні автомати. Поняття лінійного групового коду. Циклічні коди. Лічильник, акумулятор, помножувач з акумулятором. Лінійні автомати для операцій з циклічними кодами. Коди Хемінга. Циклічні перевіряючі коди. Квантовий комп'ютер як лінійний автомат.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Сергієнко А. М., Романкевич В. О., Молчанова А. А. Комп'ютерна дискретна математика. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 189 с. https://ela.kpi.ua/items/9e205042-e9e1-47fe-a05f-a11284497ee6

2. Журавчак Л. Дискретна математика для програмістів. Львів: Львівська політехніка. 2019. 420 с.

3. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник/ М. Ф. Бондаренко, Н. В. Білоус, А. Г. Руткас. - Харків: СМІТ, 2004. - 480 с.

Додаткова література

3. Мартинюк О.М. Основи дискретної математики. Конспект лекцій. Одеса: Наука і техніка, 2006. 225 с.

4. Яглом И. М. Математичні структури і математичне моделювання. 1980.

5. Трохимчук Р. М., Нікітченко М. С. Дискретна математика у прикладах і задачах.

6. Graham R., Knuth D., Patashnik O. Concrete Mathematics: A Foundation for Computer Science, 2nd ed. Addison-Wesley. 1989. 657 p.

Інформаційні ресурси

На платформі дистанційного навчання «Сікорський»:
https://classroom.google.com/c/NDIyNTg2NDY3NTY4?cjc=whbtqcx

Курс відеолекцій – на платформі дистанційного навчання Big Blue Button:
https://bbb.comsys.kpi.ua/rooms/ana-cge-rpx/join

Слайди лекцій та конспект лекцій ***https://kanyevsky.kpi.ua/en/for-students/***

Обладнання, що необхідне для проведення занять

Лекційні заняття проводяться в аудиторії, яку обладнано проектором, практичні заняття – в комп'ютерному класі.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальний зміст дисципліни складається з лекцій та практичнихзанять.

Лекції:

Тема 1: Вступ.

Лекція 1. Вступ.

Мета курсу. Навчальні матеріали. Система оцінок. Місце дискретної математики. Напрямки у дискретній математиці. Коротка історія математики. Структура математичної теорії.

Лекція 2. Основи дискретної математики.

Об'єкти. Складні конструктивні об'єкти. Набори. Математичні структури. Відношення та їх властивості. Операції. Алгебраїчні структури. Моноїд, група, кільце, поле. Графи.

Лекція 3. Алгоритми.

Історія алгоритмів. Машина Тюринга. Проблема розв'язуваності. Визначення алгоритму. Визначення Маркова. Визначення Колмогорова. Визначення після Тюрінга. Графова модель алгоритму. Мережа Петрі. Блок-схема алгоритму. Модель Кнута. Модель Шенхаге. Модель Ахо-Ульмана-Хопкрофта. Модель Ганді. Абстрактний автомат. Структура дискретної математики.

Тема 2: Теорія множин.

Лекція 4. Множини.

Способи представлення множин. Парадокс Рассела. Мультимножини. Порівняння множин. Скінчені та нескінченні множини. Операції з множинами. Розбиття та покриття множин. Булеан. Алгебра множин. Операції з множинами, теореми.

Лекція 5. Задачі з множинами.

Спрощення виразів з множинами. Розв'язування рівнянь з множинами. Представлення множин у програмах. Бітова шкала. Множини в масивах. Множини в хеш -таблицях.

Лекція 6. Відношення.

Впорядковані множини. Прямий добуток множин. Бінарні відношення. м-арне відношення. Види відношень. Операції з відношеннями. Композиція відношень. Степінь відношення. Властивості відношень.

Лекція 7. Відношення (продовження).

Представлення відношень у програмах. Ядро відношення. Замикання відношення. Відношення та інтелект.

Лекція 8. Функції.

Визначення функції. Концепція функції. Тотальні та часткові функції. Функція п аргументів. Ін'єкція, сюр'єкція та бієкція. Суперпозиція функцій. Представлення функцій у програмах.

Лекція 9. Решітки.

Відношення порядку. Діаграма Хасе. Визначення решітки. Алгебра решіток. Операції з елементами решітки. Лексикографічний порядок.

Тема 3. Логічні функції.

Лекція 10. Булева алгебра та логічні функції.

Визначення булевої алгебри. Визначення булевої функції. Аксіоми та теореми булевої алгебри. Суперпозиція булевих функцій. Таблиця істинності. Геометричне представлення булевої функції. Аналітичне представлення булевої функції. Повністю і неповно визначена функція. Булеві функції одного і двох аргументів. Суперпозиція булевих функцій. Булева алгебра перемикальних функцій.

Лекція 11. Булева алгебра та логічні функції (закінчення).

Булева алгебра перемикальних функцій. Спрощення формули. Логічні функції редукції. Реалізація булевої функції в комп'ютерах. Графічні зображення булевої функції. Канонічні форми булевої функції. Розширення Шеннона. Алгебра Жегалкіна. Функціонально завершені системи булевих функцій. Принцип двоїстості булевих функцій.

Лекція 12. Мінімізація булевих функцій.

Властивості ДНФ. Метод Квайна. Метод Карно – Вейча. Абсолютна мінімальна форма представлення булевих функцій. Бібліотека елементарних компонентів. Комбінаційний синтез логічних мереж. Відображення булевих рівнянь у логічних мережах. Комбінаційна мережа на основі даного елемента. Додавач і віднімач. Декодер і мультиплексор.

Тема 4. Скінченні автомати

Лекція 13. Абстрактні цифрові автомати

Дискретний автомат. Скінченний автомат. Автомат Мілі. Автомат Мура. Подання автоматів Мілі. Скінченний автомат з булевими сигналами. Автомати в комп'ютерах. Стековий автомат. Концепція операційного і керуючого автоматів. Метод канонічного синтезу цифрових автоматів. Метод мікропрограмування. Розробка скінченного автомата з використанням мови VHDL. Функціональна схема абстрактного комп'ютера.

Лекція 14. Лінійні автомати

Визначення лінійного автомата. Група цілих чисел у комп’ютерах. Цілочисельні автомати. Акумулятор. Множник з акумулятором. Лінійні послідовні автомати. Генератор псевдовипадкових послідовностей.

Лекція 15. Лінійні автомати (закінчення)

Поле Галуа. Циклічний код. Метод перевіряючих циклічних кодів (CRC). Використання полів Галуа. Реалізація лінійних автоматів у квантових комп’ютерах.

Практикум

Заняття 1.

Дослідження алгоритму Евкліда. Діофантові рівняння. Розв’язання задачі про трійки Піфагора.

Заняття 2.

Проблеми з конструктивними об’єктами. Множини. Задачі з елементарними відношеннями. Приклади моноїда, кільця, поля. Приклади графів.

Заняття 3.

Дослідження алгоритму Герона. Модель графа алгоритму. Приклади представлення алгоритму. Моделювання мережі Петрі.

Заняття 4.

Методи представлення множин. Скінчені та нескінченні множини. Операції з множинами. Розбиття та покриття множин. Булеан. Задачі з множинами. Спрощення виразів.

Заняття 5.

Задачі з множинами. Розв’язування рівнянь з множинами. Бітова шкала.

Заняття 6.

Прямий добуток множин. Бінарні відносини. Операції відношення. Склад відносин.

Заняття 7.

Степінь відношення. Властивості відношень.

Заняття 8.

Ядро відношення. Замикання відношень.

Заняття 9.

Проблеми з властивостями функції. Ін'єкція, сюр'єкція та бієкція. Суперпозиція функцій.

Заняття 10.

Задачі на відношення порядку, діаграма Хасе, ґратки, алгебра ґраток.

Заняття 11.

Задачі з аксіомами та теоремами булевої алгебри, суперпозиція булевих функцій. Приклади таблиці істинності, геометричного представлення, аналітичного представлення. Задачі з повністю і неповно визначеною функцією.

Заняття 12.

Задачі з булевою алгеброю функцій перемикання. Спрощення формул. Логічні функції редукції. Графічні представлення булевої функції. Канонічні форми булевої функції. Задачі з розширенням Шеннона. Алгебра Жегалкіна. Перетворення булевих функцій у різні функціонально повні системи булевих функцій. Задачі з використанням принципу двоїстості булевих функцій.

Заняття 13.

Властивості диз’юнктивної та кон’юнктивної нормальних форм. Мінімізація функцій методом Квайна, методом Карно – Вейча. Абсолютна мінімальна форма представлення булевих функцій. Синтез комбінаційних схем. Відображення булевих рівнянь у комбінаційні схеми. Комбінаційна схема на основі заданого елементного базиса.

Заняття 14.

Приклади представлень автоматів Майлі, Мура. Задачі з операціями з двійковими поліномами.

Заняття 15.

Модульна контрольна робота

6. Самостійна робота

Види самостійної роботи для студентів денної форми навчання (90 годин):

• підготовка до лекцій через вивчення попереднього лекційного матеріалу, а також літературних джерел, на яких ґрунтується матеріал попередніх лекцій (перелік джерел та перелік розділів подаються разом із матеріалом лекції) (1 година х 15 лекцій = 15 годин);

• підготовка до практичних занять через вивчення теоретичного матеріалу, необхідного для відповіді на тестові запитання, виконання завдань, наданих на попередніх заняттях для домашньої роботи (3 години х 14 занять = 42 години);

• виконання модульної розрахункової роботи (15 годин);

• виконання двох домашніх контрольних робіт (2 години х 2 = 4 години);

• підготовка до екзамену (14 годин).

• складання реферату на задану тему (для підвищення рейтингу).

Модульна розрахункова робота зазвичай виконується протягом двох-трьох тижнів; домашні контрольні роботи виконуються через тиждень.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог до студентів:

• студент зобов’язаний відвідувати лекції та практичні заняття та активно працювати над засвоєнням викладеного на них матеріалу;

• на лекції лектор використовує власний презентаційний матеріал;

• на практичних заняттях студенти розв’язують задачі біля дошки, захищають свої реферати, одержуючи за це рейтингові бали;

• модульний тест пишеться на занятті з використанням усіх наявних матеріалів крім комп'ютерних засобів;

Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, які студент отримує за:

- роботу на практичних заняттях (15 занять);

- виконання двох чергових домашніх контрольних робіт;

- виконання модульної контрольної роботи.

Критеріями оцінки є:

Робота над практичними заняттями:

- активна творча робота - 2 бали;

- плідна робота або виконане домашнє завдання - 1 бал;

- пасивна робота -0 балів.

Виконання чергових контрольних робіт:

- робота виконана бездоганно - 6 балів;

- робота виконана з незначними недоліками - 5 балів;

- робота виконана з певними помилками - 4-3 бали;

- робота виконана з кількістю помилок, що наближається до половини їх максимально можливої кількості - 2 бали;

- робота не зараховується (вона не завершена або у ній надмірна кількість помилок) - 0 балів.

Виконання модульної контрольнох роботи:

- творча робота - 12-11 балів;

- робота виконується з незначними недоліками - 10-9 балів;

- робота виконана з певними помилками - 8-7 балів:

- робота не зараховується (завдання не виконано або є величезні помилки) - 0 балів.

За своєчасне подання розрахункових робіт на перевірку нараховується стимул -1-2 бали.

Умова перших атестацій отримати не менше 10 балів (на момент атестації). Умова другої атестації - набрати не менше 25 балів (на момент атестації).

Студент може отримати до 6 заохочувальних балів за виконання творчих робіт з кредитного модуля (складання рефератів, участь у конкурсах, у дослідженнях тощо).

Дедлайни. Для виконання контрольних робіт встановлюються дедлайни. Дедлайни уточнюються і оприлюднюються викладачем на початку семестру.

Заохочувальні бали (бонуси) виставляються за: активну участь на лекціях, ведення конспекту, підготовку повідомлення з презентацією по одній із тем СРС дисципліни тощо. Кількість заохочуваних балів не більше 5.

Контрольні роботи. Виконанню кожної контрольної роботи передує ознайомлення з теоретичним матеріалом. Далі іде реалізація індивідуального завдання і оформлення його у вигляді документу. Контрольна робота у вигляді документу має бути вислана на пошту викладача у встановлені терміни. На заліковій сесії студент захищає результати конрольних робіт, в тому числі захищає теорію шляхом усного опитування або тестування. В дистанційному режимі більшість контрольних робіт супроводжуються тестами для оцінки вивченого теоретичного матеріалу замість усного опитування.

Виконання контрольних робіт та МРР є обов'язковими для допуску до семестрового контролю (екзамену). Загальною умовою допуску до семестрового контролю є зарахування всіх контрольних робіт, МРР та загальний рейтинг не менше 60 балів.

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також здобувачі, які бажають підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті складають залік у вигляді виконання залікового завдання та співбесіди.

З метою посилення зацікавленості здобувачів у якісному виконанні індивідуальних семестрових завдань, передбачених індивідуальним навчальним планом здобувача, рейтингова (семестрова) оцінка, у разі виконання залікової контрольної роботи, визначається, як оцінка за залікову контрольну роботу та сума балів за індивідуальні семестрові завдання (що відповідають балам за лабораторні роботи протягом семестру). Всі інші бали, які набрані протягом семестру (окрім балів за лабораторні роботи) анулюються.

Модульна розрахункова робота (МРР) є обов'язковою для допуску до семестрового контролю. МРР виконується як окреме завдання і оформлюєтьсяяк доумент.

До індивідуальних семестрових завдань вноситься індивідуальна робота студента що стосується виконання контрольних робіт. Кількість балів за індивідуальну роботу за семестр, включаючи МРР, дорівнює від 38 до 60 балів.

Правила відвідування занять. Відвідування занять є вільним, бали за присутність на лекціях та лабораторних заняттях не додаються, відповідно штрафні бали не передбачаються. Втім, вагома частина рейтингу формується через активну участь у заходах на лабораторних заняттях.

Дистанційний режим навчання. У разі запровадження обмежень на відвідування університету, пов'язаних з введенням карантину або режиму воєнного стану в державі, освітній процес здійснюється у дистанційному режимі відповідно до Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (https://osvita.kpi.ua/index.php/node/188), Регламенту організації освітнього процесу в дистанційному режимі (https://profkom.kpi.ua/reglament-organizatsiyi-osvitnogo-protsesu-v-distantsiynomu-rezhimi) та Регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі (https://osvita.kpi.ua/node/148). У режимі дистанційного навчання заняття

відбуваються у вигляді онлайн-конференції на платформах BigBlueButton, Google Meet, Zoom. Посилання на конференцію видається на початку семестру і розміщується в АС «Електронний кампус». З метою забезпечення якісної підготовки здобувачів, дистанційний курс дисципліни розміщено на Платформа дистанційного навчання «Сікорський» (https://www.sikorsky-distance.org). Результати оцінювання висвітлюють у АС «Електронний кампус» на особистій сторінці здобувача (https://ecampus.kpi.ua).

Правила поведінки на заняттях. На заняттях слід дотримуватись норм етичної поведінки визначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (https://kpi.ua/code). На території університету здобувачі мають поводити себе відповідно до Правил внутрішнього розпорядку (https://kpi.ua/admin-rule).

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті. Положення про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті (https://osvita.kpi.ua/index.php/node/179) регламентує визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті.

Неформальна освіта. У разі проходження здобувачем онлайн курсу чи іншого елементу неформальної освіти здобувачеві/здобувачці можуть бути зараховані окремі змістовні модулі або теми дисципліни. В такому разі здобувач звільняється від виконання відповідних лабораторних робіт, отримуючи за них максимальний бал відповідно до рейтингової системи оцінювання. У разі навчання на неформальній освіті за самостійного її обрання проходиться процедура валідації, що передбачає подання здобувачем заяви на ім'я декана, декларації підтверджувальних документів. Рішення про визнання чи не визнання приймається комісією у складі завідувача кафедри, викладача, гаранта освітньо-професійної програми.

Політика використання штучного інтелекту. Використання штучного інтелекту регламентується «Політикою використання штучного інтелекту для академічної діяльності в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (https://osvita.kpi.ua/node/1225). Усі завдання, як під час виконання навчальних завдань з дисципліни, так і індивідуальні завдання, мають бути результатом власної оригінальної роботи здобувача. Використання ШІ для автоматичної генерації відповідей без подальшого їх аналізу та доопрацювання заборонено.

Порушення академічної доброчесності: використання плагіату. У разі виявлення фактів використання плагіату під час виконання навчальних завдань, студент втрачає право на подальше виконання поточних завдань у межах навчальної дисципліни до з'ясування обставин порушення. Студент зобов'язаний аргументовано пояснити причини використання плагіату, а також засвідчити готовність дотримуватись принципів академічної доброчесності в подальшому навчанні; повторно виконати завдання або, за потреби, виконати додаткове завдання відповідно до бачення викладача з урахуванням вимог щодо самостійності.

Зазначені дії регламентуються Кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (https://kpi.ua/code)

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

На першому занятті студенти знайомляться з політикою оцінювання, яка ґрунтується на Положенні про систему оцінювання результатів навчання https://document.kpi.ua/files/2020_1-273.pdf. Рейтинг студента на курсі складається з балів, які він/вона отримує за участь у 18 практичних заняттях (R1), заохочувальних балів (R2) та іспиту (R3).

Rs = R1+R2+R3 = 100 балів

В результаті максимальний середній бал ваги дорівнює:

16 класів х 2 бали = 32 бали,

2 чергові контрольні роботи х 6 балів = 12 балів,

модульна контрольна робота = 12 балів,

заохочувальні бали = 6 балів,

іспит = 40 балів.

Згідно з університетськими правилами щодо моніторингу успішності студента (https://kpi.ua/document_control), існує два тижні оцінювання (атестація), зазвичай протягом 7/8 та 14/15 тижнів семестру, коли у студентів неревіряється прогрес у навчанні відповідно до критеріїв політики оцінювання знань.

Студенти, чий остаточний бал успішності перевищує 30, повинні скласти іспит. Студенти, чий бал нижче 30, не допускаються до складання іспиту.

На іспиті студенти виконують письмовий тест. Кожне завдання містить два теоретичних питання (завдання) та одне практичне. Перелік питань наведено у Рекомендаціях щодо засвоєння кредитного модуля. Кожне теоретичне запитання (завдання) оцінюється 15 балами за такими критеріями:

- "відмінно", повна відповідь, не менше 90% необхідної інформації), виконана відповідно до вимог до рівня "кваліфікації" - 15-14 балів;

- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% необхідної інформації, виконана відповідно до вимог до рівня кваліфікації або незначних неточностей - 13-11 балів;

- «задовільна», неповна відповідь, не менше 60% необхідної інформації, виконана відповідно до вимог до «стереотипного» рівня та деяких помилок - 10-8 балів;

- "незадовільно", відповідь не відповідає умовам "задовільно" - 0 балів.

Практичне завдання оцінюється на 10 балів за такими критеріями:

- "відмінно", повне, безпомилкове вирішення завдань - 10 балів;

- «добре», повне вирішення проблем з незначними неточностями або недоліками - 9-8 балів;

- «задовільно», завдання виконується з помилками - 7-5 балів;

- "незадовільно", відповідь не відповідає умовам "задовільно" - 0 балів.

Остаточна оцінка результативності RS приймається за системою оцінювання університету наступним чином:

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	Не допущено

9. Додаткова інформація про курс

• Питання на іспиті

повторіть теми лекцій, наведених у розділі 5 цього навчального плану.

• Питання в модульній контрольній роботі - це тестові питання за зразком:

1. Міркування в математиці правильне, якщо воно є

а. логічно досконале,

б. погоджуються з доведеними теоремами,

в. збігаються з практичними результатами,

2. Існують множини {0,1,2} та {2,3}. Їх декартовий добуток дорівнює

a. {(0,2), (0,3), (1,2), (1,3), (2,2), (2,3)}

b. {0, 0, 2, 3, 4, 6}

c. {{0,2}, {0,3}, {1,2}, {1,3}, {2,2}, {2,3}}

3. Відношення R симетричне, якщо

a. xR y = істина, то y Rx = істина для довільних x, y

b. xR x = істина для довільного x,

c. xR y = true, то y Rx = true, але xR x = false для довільних x, y.

4. Симетрична різниця множин {1, 2, 6, 7} та {2, 3, 6} дорівнює

a. {1, 3, 7}

b. {1, 7}

c. {1, 2, 6, 7}

5. Булева функція f (a, b, c) є двоїстою, якщо

a. f (a, b, c) = ~ f (~ a, ~ b, ~ c)

b. f (a, b, c) = f (c, b, a)

c. f (a, b, c) = f (~ a, ~ b, ~ c).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено д.т.н., с.н.с, А. М. Сергієнко

Ухвалено кафедрою обчислювальної техніки (протокол №18 від 24.06.2026)

Погоджено Методичною комісією ФІОТ (протокол №12 від 26.06.2026)