



КОМП'ЮТЕРНА ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці
Статус дисципліни	Обов'язкова (нормативна)
Форма навчання	Заочна
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	5 кредитів ECTS /150 годин, з яких 12 години аудиторних (6 год лекції, 6 год практичні заняття), 138 годин становить самостійна робота
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен/модульна контрольна робота, розрахункова робота
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.ф.-м.н., доц. Свинчук Ольга Василівна, svinchuk-ov@i11.kpi.ua (у робочий час) Практичні: к.ф.-м.н., доц. Свинчук Ольга Василівна, svinchuk-ov@i11.kpi.ua (у робочий час)
Розміщення курсу	Кампус, Google Диск

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна «Комп'ютерна дискретна математика» вивчає властивості дискретних структур. За останні десятиліття значно зросла роль комп'ютерної дискретної математики у сучасному світі. Це зумовлено потребою розв'язання важливих практичних задач. Для успішного засвоєння дисципліни необхідні знання зі шкільного курсу математики. Для закріплення та поглибленого розуміння означень, теоретичних положень та методів дискретної математики передбачено проведення практичних занять.

Метою навчальної дисципліни є досягнення студентами базових знань із основ застосування методів дискретної математики для розв'язування теоретичних і практичних задач у професійній діяльності, а також розвитку логічного та алгоритмічного мислення при виявленні та дослідженні закономірностей, яким підпорядковуються реальні процеси в сфері програмування.

Предметом вивчення є множини, відношення, відображення, логічні функції та висловлювання, графи, методи і засоби роботи з ними при розв'язання практичних задач. В курсі встановлюються та досліджуються різноманітні відповідності між ними та їх застосування до побудови математичних моделей.

Результатом вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів **компетентностей**:

загальні:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1);
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-2);

- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК-6).

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після вивчення дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- математичних понять, методів доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення (ПРН 5);
- дискретних структур, сучасних методів дискретної математики для аналізу, синтезу та проектуванні інформаційних систем різної природи, 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.

уміння:

- застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення (ПРН 5);
- вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання (ПРН 11);
- 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;
 - 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;
 - задавати мови за допомогою граматики;
 - будувати таблиці й графи переходів і виходів скінченних автоматів;
- 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;
- 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.

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

У структурно-логічній схемі освітньої програми зазначена дисципліна розміщена у першому семестрі. Дисципліна «Комп'ютерна дискретна математика» не має дисциплін, які її забезпечують, вона вивчається на основі знань, отриманих у середній загальноосвітній школі.

Дисципліна «Комп'ютерна дискретна математика» забезпечує вивчення дисциплін: «Основи програмування», «Основи програмування. Курсова робота, «Основи комп'ютерних систем і мереж».

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Елементи теорії скінченних множин.

Тема 1.1. Елементи теорії множин і відношень.

Тема 1.2. Множини з алгебраїчними операціями.

Розділ 2. Алгебра логіки. Математична логіка. Теорія графів, автоматів та мов.

Тема 2.1. Елементи теорії графів.

Тема 2.2. Елементи теорії булевих функцій.

Тема 2.3. Елементи теорії алгоритмів.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Кублій Л.І. Комп'ютерна дискретна математика (Частина 1): Розрахункова робота [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою “Інженерія програмного забезпечення розподілених систем” спеціальності 121 “Інженерія програмного забезпечення”/Л.І. Кублій; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 10,04 Мбайт). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 165 с.

<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/32323?locale=uk>

2. Коцовський В.М. Дискретна математика та теорія алгоритмів. Ч. 1. Ужгород: УНУ, 2016. 96 с.

<https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/16302>

3. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика: Підручник. Вид. 4-е. Львів: Магнолія, 2016. 432 с.

<https://magnolia.lviv.ua/?p=954>

5. Шевченко Г.В. Дискретна математика. Навч.-метод. посіб. Київ: ДУТ, 2015. 158 с.

<https://dut.edu.ua/ua/lib/1/category/1025/view/1077>

5. Кублій Л.І., Ногін М.В. Вибрані розділи дискретної математики. Алгебричні структури. Алгебра логіки. Математична логіка: Навч. посібник. Київ: НГУУ “КПІ”, 2012. 172 с.

https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/16019/1/Dyskretna_matematyka.pdf

Допоміжна література

1. Тменова Н.П. Дискретна математика. Ч. 1. Київ: КНУ, 2018. 122 с.

http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2020/Tmenova_2018_103.pdf

2. Бойко І.В., Петрик Р.М., Цуприк Г.Б. Дискретні структури (Алгебраїчні та числові системи, комбінаторний аналіз). Тернопіль: ТНТУ, 2017. 64 с.

<https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/21921>

3. Мещеряков В.І., Черепанова К.В. Невизначене програмування: Консп. лекцій. Одеса: ОДЕУ, 2017. 88 с.

<http://eprints.library.odku.edu.ua/id/eprint/1031/>

4. Олійник Л.О. Дискретна математика. Навч. посібник. , Дніпродзержинськ. 2015. 256 с.

<https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/3/17/3-17-b2.pdf>

5. Головащук Н.С., Кочубінська Є.А., Овсієнко С.А. Практикум з прикладної алгебри. Київ: КНУ, 2015. 59 с.

<http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2018/03/PraktikumAppliedAlgerba.pdf>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Розділ 1. Елементи теорії скінченних множин.	
Тема 1.1. Елементи теорії множин і відношень.	
1	Елементи теорії множин. Відношення. Вступ. Поняття множини. Множина та її елементи. Способи задання множин. Множини й підмножини. Множина підмножин. Геометричне зображення множин. Діаграми Ейлера-Венна. Операції над множинами. Властивості операцій над множинами. Декартів добуток множин. Відображення. Сюр'єктивне, ін'єктивне, бієктивне відображення. Суперпозиція відображень. Бінарні відношення. Задання відношень. Суперпозиція відношень. Обернене відношення. Властивості відношень.
Тема 1.2. Основи комбінаторики.	
2	Основи комбінаторики. Основні поняття. Кількість підмножин множини. Правило суми. Правило добутку. Перестановки. Розміщення без повторень. Розміщення з повтореннями. Комбінації без повторень. Комбінації з повтореннями.
Розділ 2. Алгебра логіки. Математична логіка. Теорія графів, автоматів та мов.	
Тема 2.1. Теорія графів. Древа.	
3	Графи, визначення, властивості, операції над ними. Характеристики графів. Поняття графа. Елементи графа. Ізоморфізм графів. Способи задання графів. Плоскі й неплоскі графи. Гомеоморфізм графів. Шляхи і ланцюги, контури і цикли елементарні, прості, складні. Матриця досяжності графа, її побудова. Ейлерові цикли. Алгоритм побудови ейлерового циклу. Ейлерові ланцюги. Гамільтонові цикли. Дводольні графи. Центр, радіус, діаметр графа. Матриця відстаней.

Практичні заняття

1	Операції над множинами. Потужність множини. Відношення.
2	Основи комбінаторики.
3	Задання графів. Алгоритми на графах.

6. Самостійна робота студента

Питання, які виносяться на самостійне опрацювання:

1	Розділ 1. Теорія множин. Алгебри Тема 1.1. Теорія множин та відношень. Множина і її задання. Властивості операцій над множинами. Способи доведення властивостей. Потужність множини. Порівняння чітких і нечітких множин. Методи доведення тотожностей з множинами. Принцип двоїстості. Тотожні перетворення. Властивості. Потужність множини. Скінченні, злічені й незлічені множини.
---	--

	<p>Рівнопотужні множини. Властивості кардинальних чисел. Поняття нечіткої множини. Теоретико-множинні операції над нечіткими множинами.</p> <p>Відношення еквівалентності. Розбиття множини на класи еквівалентності. Клас, який визначається елементом. Відношення толерантності. Відношення строго й нестрогого порядку. Лінійний і частковий порядок. Мінімальні й максимальні, найменший і найбільший елементи множини. Діаграми Хассе. Відношення передпорядку. Нечіткі відношення.</p> <p>Тема 1.2. Основи комбінаторики.</p> <p>Комбінаторні формули. Рекурентні співвідношення. Кількість способів розбиття множини на підмножини. Формула включень і виключень. Метод математичної індукції. Рекурентні співвідношення. Розв'язування рекурентних співвідношень. Числа Фібоначчі.</p>
2	<p>Розділ 2. Алгебра логіки. Математична логіка. Теорія графів, автоматів та мов.</p> <p>Тема 2.2. Теорія графів. Дерева.</p> <p>Шляхи, ланцюги, контури, цикли. Розфарбовування графів. Хроматичне число графа. Дерева. Основні поняття. Властивості дерев. Алгоритми оптимізації на графах. Зважені графи. Алгоритм Дейкстри знаходження найкоротшого шляху (ланцюга). 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. Поняття дерева. Властивості дерев. Кореневі дерева. Бінарні дерева. Каркасне дерево графа, матриця Кірхгофа. Дерево розбору арифметичного виразу. Інфіксний, префіксний і постфіксний записи арифметичного виразу.</p> <p>Тема 2.2. Алгебра логіки.</p> <p>Двозначна логіка, логічні функції однієї та двох змінних. Відповідності між операціями над множинами і логічними функціями. Подання логічних функцій п-змінних суперпозицією логічних функцій двох змінних. Суттєві і фіктивні змінні. Властивості логічних функцій. Двоїстість формул. Диз'юнктивні та кон'юнктивні нормальні форми: властивості, побудова. Досконалі диз'юнктивні та кон'юнктивні нормальні форми: властивості, побудова. Проблема розв'язуваності. Тотожні перетворення. Алгебра Жегалкіна. Канонічні багаточлени. Методи побудови поліномів Жегалкіна. Класи логічних функцій. Замкнутість. Функціональна повнота, критерій Поста. Класи логічних функцій. Замкнутість. Функціональна повнота, критерій Поста. Скорочені ДНФ. Методи Квайна та Блейка. Метод Петрика пошуку мінімальних ДНФ. Метод діаграм Хассе. Карти Карно для функцій 2-х, 3-х та 4-х змінних. Мінімізація частково визначених функцій.</p> <p>Тема 2.3. Математична логіка. Логіка висловлювань. Логіка предикатів.</p> <p>Математична логіка. Логіка висловлювань. Загальна характеристика. Висловлювання. Формули і підстановки. Система обчислень. Еквівалентні перетворення формул. Правила виведення. Доведення формул. Операції з предикатами. Логічні операції, квантори. Формули логіки предикатів. Еквівалентні перетворення формул.</p> <p>Тема 2.4. Теорія скінченних автоматів.</p> <p>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.</p> <p>Тема 2.5. Теорія формальних граматики.</p> <p>Формальні граматики. Формальні породжувальні граматики. Типи. Задання мов за допомогою граматики. Регулярні вирази і мови. Дерева виводів.</p>

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Опрацювання тем, які винесені на самостійне опрацювання	50
2	Виконання розрахункових робіт	30
3	Підготовка до МКР	20
4	Підготовка до екзамену	38

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є вивчення навчального матеріалу за кожною темою. Специфіка курсу передбачає акцент на розумінні підходів і принципів, отримання практичних навичок, а не просто запам'ятовування визначень. Кожен студент повинен ознайомитися і слідувати Положенню про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/188>), Положенню про систему оцінювання результатів навчання (<https://osvita.kpi.ua/node/37>), Положенню про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання (<https://osvita.kpi.ua/node/32>), які унормовують форми контрольних заходів та критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також ознайомитися з нормативно-правовим та регламентуючими документами й корисними ресурсами з розвитку культури академічної доброчесності та запобігання плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського <https://kpi.ua/academic-integrity>. Для успішного засвоєння програмного матеріалу студент зобов'язаний:

- не запізнюватися на заняття;
- не пропускати заняття, а в разі пропуску відновити за допомогою консультування з викладачем та з використанням Кампус/Google Диск конспект, самостійно вивчити матеріал пропущеного заняття та скласти відповідні контрольні заходи в індивідуальному порядку;
- конструктивно підтримувати зворотній зв'язок на всіх заняттях;
- брати активну участь у освітньому процесі;
- своєчасно і старанно виконувати завдання для самостійної роботи;
- бути доброзичливим до однокурсників та викладачів;
- брати участь у контрольних заходах;
- будь-яке копіювання або відтворення результатів чужої праці (у тому числі списування), якщо тільки робота не має груповий формат, використання чужих завантажених з Інтернету матеріалів кваліфікується як порушення норм і правил академічної доброчесності та передбачає притягнення винного до відповідальності, у порядку, визначеному чинним законодавством та Положенням про академічну доброчесність університету. Результатом невиконання та/або недотримання правил може бути оцінка «не зараховано» за курс.

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

Максимальна кількість балів з кредитного модуля дорівнює 100.

Поточний контроль: МКР, виконання розрахункових робіт.

Семестровий контроль: екзамен.

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- модульну контрольну роботу (МКР);
- виконання розрахункових робіт;

- екзамен.

Виконання розрахункових робіт.

Розрахункова робота являє собою самостійне розв'язування задач свого варіанту для закріплення знань практичного курсу. Метою цієї роботи є закріплення знань щодо теоретичного курсу даного розділу, а також розвиток у студентів вміння самостійної, творчої роботи, які виникають при розв'язанні конкретних професійних задач.

Вагові бали розрахункових робіт наведено у таблиці.

Розрахункова робота	Внесок до семестрового рейтингу балів
Робота №1. Теорія множин та відношень.	15 балів
Робота №2. Математична логіка. Теорія графів.	15 балів
Всього	30 балів

Критерії оцінювання

1. Модульний контроль.

Ваговий бал – 30. Модульна контрольна робота складається з 2 частин:

- теоретична частина у вигляді 2 тестів за Розділом 1 та Розділом 2 (гугл-форма) – кожен тест містить 10 запитань різного формату (вибір правильного варіанту з переліку; чисельна відповідь тощо). Всі запитання оцінюються в 1 бал, якщо вірна відповідь та 0 балів, якщо невірна відповідь. Максимальна кількість балів за всі завдання в одному тесті дорівнює **1 бал x 10 = 10 балів**;

- практична частина – 2 задачі по 5 балів.

Критерії оцінювання задач:

- задача вирішена вірно з несуттєвими помилками – 4-5 балів;
- задача вирішена частково та (або) із деякими помилками – 2-3 балів;
- задача майже не вирішена, або вирішена із суттєвими помилками – 1 бал.
- задача взагалі не вирішена – 0 балів.

Максимальна кількість балів за всі завдання модульної контрольної роботи дорівнює **20 балів + 10 балів = 30 балів**.

2. Розрахункові роботи.

Ваговий бал розрахункової роботи – 15, якість виконання 0-15 балів.

Розрахункова робота являє собою самостійне розв'язування задач свого варіанту для закріплення знань практичного курсу.

Якість виконання робіт у відсотковому відношенні (у відсотках від максимальної кількості балів за відповідну роботу):

підготовка до роботи:

- робота відповідає вимогам, охайна – 50 %;
- робота відповідає вимогам, але є чисельні виправлення – 25 %;

виконання роботи:

- робота виконана повністю і вірно протягом відведеного часу – 50 %;
- робота виконана повністю із незначними помилками протягом відведеного часу – 40 %;
- робота виконана пізніше зазначеного терміну – 25 %.

Якщо розрахункова робота виконана із значними помилками, то вона повертається на доопрацювання.

Максимальна кількість балів за всі розрахункові роботи дорівнює **15 балів x 2 = 30 балів**.

3. Семестровий контроль – екзамен.

Максимальна сума балів за роботу у семестрі складає 60. Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування модульної контрольної роботи та розрахункових робіт, а також стартовий рейтинг (R) не менше 40% від **R**, тобто 40 балів.

Екзаменаційна робота містить дві складові (теоретичну та практичну) і складається з 3 завдань:

- завдання 1 – теоретична частина, 10 балів;
- завдання 2 – задача за матеріалами 1 розділу, 15 балів;
- завдання 3 – задача за матеріалами 2 розділу, 15 балів.

Критерії оцінювання теоретичного питання:

- питання розкрито в повній мірі, розуміння представленого матеріалу, повні відповіді на запитання – 9-10 балів;
- питання розкрито в повній мірі, розуміння представленого матеріалу, відповіді на запитання з деякими неточностями – 5-8 балів;
- питання розкрито не в повній мірі, не повне розуміння представленого матеріалу, відповіді на запитання із значними неточностями – 2-4 балів;
- питання не розкрито, студент взагалі не орієнтується у матеріалі, відповіді на запитання із значними неточностями – 0-1 балів.

Критерії оцінювання задач:

- задача вирішена вірно з несуттєвими помилками – 12-15 балів;
- задача вирішена частково та (або) із деякими помилками – 7-11 балів;
- задача майже не вирішена, або вирішена із суттєвими помилками – 1-6 балів.
- задача взагалі не вирішена – 0 балів.

Максимальна кількість балів за всі завдання дорівнює

10 балів + 15 балів + 15 балів = 40 балів.

Розрахунок шкали рейтингу (R).

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$\mathbf{R = 306 + 306 + 406 = 100 \text{ балів.}}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає **R = 100 балів.**

Таблиця 1. Відповідність рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
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 з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль:

1. Множина. Задання множини. Рівність множин. Підмножини. Обчислення кількості підмножин даної множини.
2. Операції над множинами. Властивості операцій над множинами.
3. Метод двох включень і метод тотожних перетворень доведення теоретико-множинних тотожностей.
4. Метод характеристичних функцій доведення теоретико-множинних тотожностей.

5. Метод розбиття універсальної множини на підмножини для доведення теоретико-множинних тотожностей.
6. Принцип двоїстості в теорії множин. Розширений принцип двоїстості.
7. Декартів добуток множин. Його властивості. Декартів степінь множини.
8. Потужність множини. Рівнопотужні множини. Злічувані й незлічувані множини. Теореми про злічувані й незлічувані множини.
9. Поняття відображення. Область визначення й значення відображення. Сюр'єктивні, ін'єктивні й бієктивні відображення. Суперпозиція відображень; властивості. Обернене відображення.
10. Поняття відповідності. Задання відповідностей. Суперпозиція відповідностей.
11. Відношення на множині. Відношення на множинах. Бінарні відношення. Їхнє задання.
12. Обернене бінарне відношення. Доповнення до відношення. Переріз відношення. Суперпозиція бінарних відношень.
13. Спеціальні бінарні відношення на множині. Замикання бінарного відношення.
14. Відношення еквівалентності. Розбиття множини на класи еквівалентності. Відношення порядку. Діаграми Хассе.
15. Правило суми і правило добутку обчислення кількості можливих варіантів.
16. Обчислення кількості розміщень, перестановок і сполук без повторень і з повтореннями.
17. Формула включень і виключень. Метод математичної індукції. Рекурентні співвідношення.
18. Поняття графа. Елементи графа. Орієнтовані, неорієнтовані, змішані графи. Ізоморфізм графів. Способи задання графів.
19. Плоскі й неплоскі графи. Гомеоморфізм графів. Шляхи і ланцюги, контури і цикли елементарні, прості, складні.
20. Компоненти зв'язності графа. Зв'язність графа. Цикломатичне число графа. Матриця досяжності графа, її побудова.
21. Ейлерові цикли. Ейлерові ланцюги. Гамільтонові цикли.
22. Дводольні графи. Алгоритм пошуку вшир для розпізнання дводольності графа.
23. Зважені графи. Алгоритм Дейкстри знаходження найкоротшого шляху (ланцюга).
24. Центр, радіус, діаметр графа. Матриця відстаней.
25. Поняття дерева. Властивості дерев. Використання дерев. Кореневі дерева.
26. Каркасне дерево графа. Матриця Кірхгофа. Обхід графів. Пошук вглиб в простому зв'язному графі.
27. Каркас зваженого графа Алгоритм Краскала
28. Логічні функції однієї та двох змінних. Фіктивні змінні. Проблема розв'язуваності.
29. Метод суперпозиції в алгебрі логіки. Пріоритети операцій. Рівність функцій алгебри логіки. Еквівалентність формул.
30. Двоїсті й самодвоїсті функції в алгебрі логіки. Принцип двоїстості. Двоїсті формули.
31. Диз'юнктивні й кон'юнктивні розкладання логічних функцій.
32. Поліноми Жегалкіна. Канонічний вигляд полінома Жегалкіна. Степінь полінома.
33. Метод тотожних перетворень формул і метод невизначених коефіцієнтів побудови полінома Жегалкіна.
34. Метод перетворення ДДНФ і метод переходу від вектора значень функції до вектора коефіцієнтів полінома Жегалкіна.
35. Повнота і замкнутість системи логічних функцій. Класи Поста. Теорема Поста. Теорема про послаблену повноту. Мінімізація логічних функцій.
36. Побудова скорочених ДНФ (методи Блейка, Нельсона, Квайна, діаграми Хассе).
37. Тупикові, мінімальні, найкоротші ДНФ. Метод імплікантної таблиці Квайна. Метод Петрика.
38. Комплексне застосування методу Квайна чи діаграм Хассе, імплікантних таблиць Квайна і методу Петрика для побудови тупикових ДНФ частково визначених функцій.
39. Побудова мінімальних ДНФ повністю і частково визначених функцій за допомогою карт Карно.
40. Математична логіка. Логіка висловлювань. Формалізація запису висловлювань. Перевірка істинності висловлювань. Виведення висловлювань в численні висловлювань.
41. Логіка предикатів. Формалізація запису предикатів. Перевірка істинності предикатів.
42. Скінченні автомати. Машина Тьюрінга.

43. Формальні граматики. Формальні породжувальні граматики. Типи граматик. Задання мов за допомогою граматик. Регулярні вирази і мови. Дерева виводів.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус) «Комп'ютерна дискретна математика»:

Складено доцентом кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці НН ІАТЕ, к.ф.-м.н., доц. Свинчук Ольгою Василівною

Ухвалено кафедрою інженерії програмного забезпечення в енергетиці НН ІАТЕ (протокол №28 від 15.05.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІАТЕ КПІ імені Ігоря Сікорського (протокол №9 від 26.05.2023 р.)