

**Київський національний торговельно-економічний
університет
Кафедра вищої та прикладної математики**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою
(пост. № 11 від 21 лютого 2018 р.)
Ректор

А.А. Мазаракі



ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

ПРОГРАМА ТА РОБОЧА ПРОГРАМА

освітній ступінь

бакалавр

галузь знань

12 Інформаційні технології

спеціальність

124 Системний аналіз

Київ 2018

**Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу КНТЕУ
заборонено**

Автори: Л.З. Мащенко, канд. фіз.-мат. наук, доц.,
В.Ю. Котляр, канд. фіз.-мат. наук, доц.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри вищої та
прикладної математики, протокол № 9 від 09.04.2018 р.

Рецензент: О.К. Щетініна, д. фіз.-мат. наук, проф.

Навчально-методичне видання

**ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА
ПРОГРАМА та РОБОЧА ПРОГРАМА**

освітній ступінь	бакалавр
галузь знань	12 Інформаційні технології
спеціальність	124 Системний аналіз

Автори: МАЩЕНКО Людмила Зіновіївна
КОТЛЯР Валерій Юрійович

ВСТУП

Програму вивчення нормативної дисципліни «Дискретна математика» складено відповідно до структурно-логічної схеми, що передбачено освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів за спеціальністю 124 «Системний аналіз» і охоплює всі змістові модулі, визначені тематичним планом.

Вона передбачає опанування студентами апарату дискретної математики для формалізації та математичного опису задач, що виникають у процесі розробки математичних моделей, який в свою чергу є теоретичним фундаментом для вивчення наступних дисциплін професійної спрямованості.

На реалізацію програми дисципліни заплановано 180 годин (лекцій – 54 годин; практичних занять – 48 годин; для самостійної роботи – 78 години).

Програма та робоча програма дисципліни складається з таких розділів:

1. Мета, завдання, результати вивчення дисципліни (компетентності), її місце в освітньому процесі.
2. Зміст дисципліни.
3. Структура дисципліни та розподіл годин за темами (тематичний план).
4. Тематика та зміст лекційних, семінарських, лабораторних занять, самостійної роботи студентів.
5. Список рекомендованих джерел.

I. МЕТА, ЗАВДАННЯ, РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ (КОМПЕТЕНТНОСТІ), ЇЇ МІСЦЕ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Метою вивчення дисципліни «Дискретна математика» є:

- формування у майбутніх фахівців необхідного рівня професійних знань з методів та засобів дослідження та організації систем різного типу;
- набуття практичних навичок використання отриманих теоретичних знань для розв'язування задач дискретного аналізу, теорії графів, складних систем дискретного характеру на основі застосування математичних методів та системного підходу;
- вміння студентів розуміти проблеми, які виникають при автоматизації процесів обробки дискретної інформації;
- набуття студентами навичок природничого використання формальних методів дискретної математики для аналізу складних систем;
- підготовка теоретичного фундаменту для вивчення наступних курсів професійної спрямованості.

Предметом вивчення дисципліни є:

- дискретні структури та їх властивості (множини, відношення, скінченні групи, скінченні графи, скінченні автомати та ін.);
- математичні методи обробки, аналізу та перетворення дискретної інформації;
- математичні моделі задач, що припускають використання комп'ютера (для символічних перетворень, для числової реалізації обчислювальних алгоритмів).

Завданням вивчення дисципліни є теоретична та практична підготовка студентів з таких питань:

- елементи теорії множин;
- відношення та функції;
- основи комбінаторного аналізу;
- елементи загальної алгебри;
- математична логіка;
- теорія графів;
- теорія скінчених автоматів.

Засвоєння цієї дисципліни дозволить оволодіти такими навичками та вміннями (компетентностями):

- сформувати вміння в області застосування основ дискретної математики в професійній діяльності, зокрема для створення експлуатації інтегрованих систем обробки інформації та їх

компонент, таких як математичне забезпечення, пакети прикладних програм, розподілені бази даних, мережі передачі даних;

- вміти аналізувати логічну та алгоритмічну структуру фізичних та технологічних процесів, обробки інформації в природі та суспільстві;

- використовувати апарат дискретної математики для формалізації та математичного опису задач, що виникають у сфері науки та виробництва;

- здійснювати аналіз та синтез дискретних об'єктів та процесів, використовуючи елементи теорії графів;

- використовувати формальні логічні докази та логічні судження для вирішення прикладних задач;

- застосовувати мову теорії множин як спеціалізовану мову для опису дискретних об'єктів;

- використовувати методологію апарату математичної логіки, що є фундаментом ряду математичних дисциплін та дисциплін прикладного характеру;

- засвоїти суть основних проблем теорії графів, аналізу і постановки задач, оцінки наслідків альтернативних варіантів рішень;

- сформулювати вміння для побудови і експлуатації інтегрованих систем обробки інформації та їх компонент.

Викладання даної дисципліни базується на знаннях, здобутих студентами при вивченні шкільного курсу математики та дисципліни «Математичний аналіз».

Програма передбачає лекції і практичні заняття, а також регулярну самостійну роботу студентів. Самостійна робота полягає в осмисленні і поглибленні теоретичного матеріалу, запропонованого програмою, виконанні домашніх завдань. Протягом семестру передбачено проміжні перевірки засвоєння знань.

Перелік дисциплін, для яких необхідні знання даної дисципліни:

- математична логіка та теорія алгоритмів;
- програмування та алгоритмічні мови;
- моделювання економічних процесів;
- людино-машинна взаємодія;
- операційні системи та ін.

II. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Предмет, методи і завдання дискретної математики

Роль математичної обробки, аналізу та перетворення дискретної інформації у галузях наукової, господарської та соціальних сферах. Місце дисципліни в системі природничих наук. Задачі дискретної математики.

Література:

Основна: 1, 2, 3, 4, 5, 6. Додаткова: 2, 4, 6, 10, 11,12.

Тема 2. Елементи теорії множин

Поняття множини. Способи подання множин. Скінченні та нескінченні множини. Потужність множин. Рівність множин. Універсальна множина. Булеан. Графічне зображення множин. Операції над множинами: об'єднання, перетин, різниця, симетрична різниця, доповнення. Діаграми Венна. Кола Ейлера. Алгебра множин. Закони алгебри множин: комутативний, асоціативний, дистрибутивний. Закони ідемпотентності, елімінації, інволюції, протиріччя, виключення третього, де Моргана. Властивості порожньої та універсальної множини. Рівнопотужні множини. Зліченні, незліченні, континуальні множини. Кортежі. Декартів добуток множин. Декартів степінь множин.

Література:

Основна: 1, 2, 4, 5. Додаткова:1, 8, 9.

Тема 3. Відношення та функції

Поняття n-арного відношення. Бінарні відношення. Способи подання бінарних відношень на скінчених множинах (список, бінарна матриця, граф). Властивості бінарних відношень (рефлексивність, антирефлексивність, транзитивність, антитранзитивність, симетричність, антисиметричність, асиметричність). Операції над бінарними відношеннями (доповнення відношення, обернене відношення, композиція відношень, степінь відношення, переріз відношення, фактор – множина). Аналітичне доведення тотожностей. Відношення еквівалентності. Клас еквівалентності, система класів еквівалентності. Властивості класів еквівалентності. Відношення часткового порядку. Частково впорядкована множина. Порівнянні елементи. Тотально впорядкована множина. Діаграма Хассе. Відношення строгого порядку. Відношення толерантності. Застосування властивостей бінарних відношень. Замикання відношень. Алгоритм Уоршалла. Функціональні відношення. Область

визначення та область значень відношення. Відображення. Образ. Прообраз. Ін'єкція. Сюр'єкція. Бієкція. Зворотна функція. Композиція функцій. Зростання функцій. Оцінки складності алгоритмів. Реляційна модель даних. Реляційна алгебра. Термінологія: кортежі, домени, атрибути. Операції реляційної алгебри (об'єднання, перетин, різниця, прямий добуток, обмеження, проекція, натуральне з'єднання, ділення).

Література:

Основна: 1, 2, 3, 5. Додаткова: 8, 9.

Тема 4. Основи комбінаторного аналізу

Основні об'єкти комбінаторики. Типи комбінаторних задач. Основні правила комбінаторики. Перестановки. Розміщення. Сполучення. Біноміальні коефіцієнти. Властивості біноміальних коефіцієнтів. Трикутник Паскаля. Біном Ньютона. Принцип включення - виключення.

Література:

Основна: 1, 2, 3, 5. Додаткова: 1, 8, 9.

Тема 5. Елементи загальної алгебри

N -арні операції. Арність операції, унарні операції, бінарні операції, записи infix, prefix, postfix, таблиця Келі, властивості операцій, обернений елемент, операції додавання та множення за модулем. Поняття алгебраїчної структури, підструктури. Гомоморфізм, ізоморфізм. Півгрупа, моноїд, група, абелева група. Кільця і поля. Верхня та нижня грані у частково упорядкованій множині. Решітка, повна решітка, одиниця і нуль решітки.

Література:

Основна: 3, 5. Додаткова: 8, 9.

Тема 6. Математична логіка

Ідея математизації логіки. Логіка висловлювань. Поняття атома, молекули, формули. Логічні зв'язки. Область дії логічних зв'язок. Загальнозначущі і заперечувальні формули. Значення істинності висловлювань. Закони логіки висловлювань. Побудова формул. Інтерпретація формул у логіці висловлювань. Логічні наслідки. Правила дедуктивних висновків логіки висловлювань. Кон'юнктивна нормальна форма (КНФ), диз'юнктивна нормальна форма (ДНФ), перетворення довільної формули в одну з нормальних форм. Булеві змінні. Означення булевої функції. Способи задання булевих функцій (таблиця, формула). Булеві функції від однієї та двох змінних.

Ізоморфізм алгебри множин та булевої алгебри. Алгебра логіки. Елементарні функції алгебри логіки. Властивості операцій. Пріоритет операцій. Закони і тотожності алгебри логіки. Поняття формули. Еквівалентні формули. Доведення еквівалентності формул і побудова нових. Двоїсті булеві функції. Самодвоїсті булеві функції. Принцип двоїстості. Правило побудови двоїстих формул. Форми подання булевих функцій. Нормальні форми: ДНФ, ДДНФ, зведення ДНФ до ДДНФ, КНФ, ДКНФ, зведення КНФ до ДКНФ. Перехід від таблиці булевої функції до формули алгебри логіки і навпаки. Логіка першого ступеня (предикатів). Поняття предиката. Квантори. Область дії квантора. Закони логіки першого ступеня. Правильно побудовані формули. Інтерпретація формул. Випереджені нормальні форми: префікс, матриця формули. Алгоритм зведення довільної формули до випередженої нормальної форми.

Література:

Основна: 1, 2, 3, 4, 5.

Додаткова: 2, 3, 4, 7, 12.

Тема 7. Теорія графів

Основні означення та термінологія: простий граф, вершина, ребро, петля, підграф, псевдограф, орієнтовані граfi, неорієнтовані граfi, повний граф, порожній граф, дводольний граф, степінь вершини, однорідний граф. Зв'язок між степенями вершин та кількістю його ребер. Лема про рукостискання. Способи подання графів (список пар, геометричний, матриця суміжності, матриця інцидентності). Маршрут, ланцюг, шлях, цикл, контур. Властивості шляхів та циклів. Зв'язність графів. Компонента зв'язності. Типи зв'язності. Ізоморфні граfi. Ейлерові граfi. Необхідна і достатня умова існування ейлерового циклу. Алгоритм виділення ейлерового циклу. Гамільтонови граfi. Умова існування гамільтонового ланцюгу і циклу. Планарні граfi. Внутрішня грань. Зовнішня грань. Ейлерова характеристика поверхні. Гомеоморфні граfi. Необхідна і достатня умова планарності. Алгоритм побудови плоского зображення графа. Відстані на графах. Граfi з числовими характеристиками ребер (дуг). Відстань між двома вершинами на графі. Алгоритм визначення відстані між вершинами на графі з одиничними довжинами ребер. Алгоритм Дейкстри визначення відстані між вершинами на графі з довільними довжинами ребер. Дерево. Підрахунок числа дерев у графі. Ліс. Кістякове дерево. Цикломатичне число. Неорієнтовані та орієнтовані дерева. Основні поняття (корінь, кореневе дерево, листя, вузли, гілки, ребра, дуги). Властивості дерев. Термінологія для опису

відношень між вузлами дерева: корінь, батько, син, брати. Піддерево. N -арне дерево. Повне N -арне дерево. Порядок дерева. Бінарне дерево. Рівень вершини. Висота дерева. Глибина дерева. Задача Келлі. Зважений граф. Вага підграфа. Задача знаходження мінімального кістякового дерева (МКД) графа. Алгоритм Борувки. Код дерева. Алгоритм кодування дерев. Алгоритм декодування дерев. Бінарні дерева. Обхід дерев. Правила обходу бінарних дерев (прямий, внутрішній, зворотній). Форми запису виразів (префіксна, інфіксна, постфіксна). Мережі. Основні поняття (вхід, вихід, пропускну здатність, потік, насичена дуга, вільна дуга, зайнята дуга, повний потік, розріз мережі).

Література:

Основна: 2, 3, 4, 5, 6.

Додаткова: 3, 6, 7, 9, 10.

Тема 8. Теорія скінчених автоматів.

Основні поняття: вхідний алфавіт, вихідний алфавіт, автомат, схема автомата, односторонній автомат, тільки читаючий автомат, читаючий та пишучий автомат, пам'ять автомата, такт роботи автомата, керуючий пристрій, початкова та заключна конфігурація. Детермінований та недетермінований автомати. Розпізнавач, припустимий рядок. Скінчений автомат, автомат з виходом і без виходу, задання автомата таблицею і діаграмою станів. Реалізація с.д.а. (скінченого детермінованого автомата) за допомогою канонічних таблиць та рівнянь. Функціональний елемент. Триггер. Побудова схем з функціональних елементів для автомата з пам'яттю, що описуються системою канонічних рівнянь. Аналіз скінчених автоматів: переходний стан, тупіковий стан, ізольований стан. Мінімізація автоматів. Алгоритм мінімізації автоматів. Автомати Мілі і Мура. Автомат з магазинною пам'яттю (МП-автомат), розпізнавання рядків автоматом. Еквівалентне розбиття множини станів автомата. Способи розбиття. Побудова детермінованих автоматів, еквівалентних заданому. Неповні автомати. Мінімізація неповних автоматів.

Література:

Основна: 3, 5, 6.

Додаткова: 2, 3, 5, 7, 11, 12.

ІІІ. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ ТА РОЗПОДІЛ ГОДИН ЗА ТЕМАМИ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН)

Тема	Кількість годин				Форми контролю
	з них				
	Усього годин/ кредитів	Лекції	Практичні заняття/модульний контроль	Самостійна робота	
Тема 1. Предмет, методи і завдання дискретної математики	4	2	-	2	ДЗ
Тема 2. Елементи теорії множин	14	4	4	6	О, ДЗ, ДКР
Тема 3. Відношення та функції	24	6	6	12	Т, ДЗ, ДКР
Тема 4. Основи комбінаторного аналізу	6	2	2	2	О, ДЗ,
Тема 5. Елементи загальної алгебри	14	2	2	10	О, ДЗ, ДКР
Тема 6. Математична логіка	44	18	18	8	О, ДЗ, ДКР
Тема 7. Теорія графів	40	10	10	20	Т, ДЗ, ДКР
Тема 8. Теорія скінчених автоматів.	30	8	6	16	О, ДЗ
Модульний контроль	2		2		АКР
Підсумковий контроль - екзамен					
Усього	180	52	48/2	78	

Т – тестування; О – опитування; ДЗ – перевірка домашнього завдання; ДКР – домашня контрольна робота; АКР – аудиторна контрольна робота.

IV. ТЕМАТИКА ТА ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНИХ, ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ, САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студ., год.	Оцінка у балах
1	2	3	4
Знати роль і місце дискретної математики в системі природничих наук, вміти наводити математичні моделі прикладних задач з різних галузей наукової, соціальної та прикладної сфер.	<p>Тема 1. Предмет, методи і завдання дискретної математики Лекція 1. Вступ до дискретної математики.</p> <p>1.1. Мета і завдання дисципліни, її місце в системі підготовки фахівців зі спеціальності «системний аналіз». 1.2. Об'єкти досліджень дискретної математики. 1.3. Місце дисципліни в системі природничих наук.</p> <p>Література: Основна: 1, 2, 3, 4. Додаткова: 2, 10, 11.</p> <p>Самостійна робота студентів: <i>Теоретичне завдання:</i> Сформулювати задачі, які ставить і вирішує дискретна математика. Розглянути математичні моделі, що пов'язані зі створенням інтегрованих систем обробки інформації та їх компонент.</p>	2	
Засвоїти основні поняття, означення. Розуміти мову теорії множин. Поєднувати прикладні задачі з	<p style="text-align: center;">Тема 2. Елементи теорії множин Лекція 2. Множини. Операції над множинами.</p> <p>2.1. Поняття множини. Приклади множин. 2.2. Способи подання множин. 2.3. Операції над множинами.</p>	2	

<p>ня, термінологію. Розуміти мову теорії відношень. Виконувати аналіз та синтез дискретних об'єктів, використовуючи поняття і закони теорії відношень, давати інтерпретацію відповідних операцій. Навчитись використовувати функції для визначення часу роботи алгоритмів для розв'язування задач із певного розміру вхідними даними.</p>	<p>4.1. Поняття n-арного відношення. Бінарні відношення. 4.2. Способи подання відношень на скінчених множинах. 4.3. Властивості бінарних відношень. Література: Основна: 2, 3, 4, 5. Додаткова: 3, 7, 8.</p>		
	<p>Самостійна робота студентів: <i>Теоретичне завдання:</i> вивчення матеріалу лекції згідно програми. Розібрати приклади застосування відношень, приклади бінарних відношень. <i>Практичне завдання:</i> вміти задавати відношення у вигляді списку, матриці, графічно.</p>	4	
	<p>ПЗ. 3. Навчитись використовувати мову відношень для опису зв'язків між об'єктами та поняттями. За допомогою поняття бінарного відношення вміти формалізувати операції попарного порівняння. Вміти встановлювати властивості бінарних відношень.</p>	2	2
	<p>Лекція 5. Основні типи бінарних відношень. 5.1. Відношення еквівалентності. 5.2. Відношення порядку. 5.3. Операції над відношеннями. Література: Основна: 1, 2, 3. Додаткова: 2, 6.</p>	2	
	<p>Самостійна робота студентів: <i>Теоретичне завдання:</i> вивчення матеріалу лекції згідно програми. Знати, як використовують бінарні відношення у теорії вибору.</p>	4	

	<i>Практичне завдання:</i> вміти виконувати операції над відношеннями, графічно подавати частково впорядковану множину, знаходити транзитивне замикання відношення.		
	ПЗ. 4. Визначення типу відношення яке подається за допомогою матриць, графів. Для заданих відношень еквівалентності наводити класи еквівалентності. Закріплення знань навичок з теми відношення та операції над ними.	2	2
	<p align="center">Лекція 6. Функції.</p> <p>6.1. Функціональне відношення. Поняття образу, прообразу. 6.2. Ін'єкція. Сюр'єкція. Бієкція. Зворотна функція. Композиція функцій. 6.3. Зростання функцій. Оцінки складності алгоритмів.</p> <p>Література: Основна: 1, 2, 3, 4, 5. Додаткова: 1, 2, 10, 12.</p>	2	
	<p>Самостійна робота студентів: <i>Теоретичне завдання:</i> вивчення матеріалу лекції згідно програми. <i>Практичне завдання:</i> вміти задавати функції різними способами, визначати які функції є ін'єктивними, сюр'єктивними. Вміти визначати які функції є бієкціями. Знаходити оцінки для заданих функцій.</p>	4	
	ПЗ. 5. Засвоєння теоретичних знань та практичних навичок побудови функціонального відношення типу ін'єкція, сюр'єкція, бієкція. Знаходження зворотної функції, якщо така існує. Ознайомлення з характеристиками зростання функцій, які використовують у комп'ютерних науках для оцінювання часої складності алгоритмів.	2	2

<p>Розуміти, що вивчає комбінаторний аналіз. Вміти підраховувати кількість об'єктів із певними властивостями. Розуміти принципи, що використовують в різних задачах підрахунку.</p>	<p>Тема 4. Основи комбінаторного аналізу. Лекція 7. Комбінаторика. Комбінаторні задачі. 7.1. Основні об'єкти комбінаторики. Типи комбінаторних задач. Правило суми. Правило добутку. 7.2. Розміщення. Перестановки. Сполучення. 7.3. Біноміальні коефіцієнти. Властивості біноміальних коефіцієнтів. Біном Ньютона. Трикутник Паскаля. 7.4. Принцип включення - виключення. Література: Основна: 1, 2, 3, 5. Додаткова: 2, 4, 12.</p>	2	
	<p>Самостійна робота студентів: <i>Теоретичне завдання:</i> вивчення матеріалу лекції згідно програми. <i>Практичне завдання:</i> вміти підраховувати кількість об'єктів із певними властивостями. Знати принципи, що використовують в різних задачах підрахунку, вміти обчислювати кількість елементів в об'єднанні скінченних множин.</p>	2	
	<p>ПЗ. 6. Закріплення теоретичних знань з основ комбінаторного аналізу. Розв'язування комбінаторних задач основних типів.</p>	2	2
<p>Засвоїти теоретичні знання, які є основою формалізації дискретних процесів.</p>	<p>Тема 5. Елементи загальної алгебри. Лекція 8. Елементи загальної алгебри. 8.1. Алгебраїчні операції та їх властивості. 8.2. Поняття алгебраїчної структури, підструктури. Гомоморфізм та ізоморфізм. 8.3. Найпростіші алгебраїчні структури. 8.4. Кільця і поля. 8.5. Решітки.</p>	2	

	Література: Основна: 3. Додаткова: 1, 2, 9.		
	Самостійна робота студентів: <i>Теоретичне завдання:</i> вивчення матеріалу лекції згідно програми. <i>Практичне завдання:</i> вміти ілюструвати на мові діаграм усі основні поняття, що пов'язані з решітками. Вивчити основні означення та властивості бінарних операцій.	8	
	ПЗ. 7. Засвоєння теоретичних знань з теми елементи загальної алгебри. Набуття практичних навичок застосування понять гомоморфізму, ізоморфізму до алгебр. Вміння наводити приклади ізоморфних алгебр. Ознайомлення з прикладами алгебр що є напівгрупами, групами. Ознайомлення з алгебраїчними системами типу решітка.	2	2
Засвоїти мову алгебри математичної логіки. Навчитись використовувати формальні методи символічної логіки висловлювань та логіки предикатів для моделювання алгоритмів, а також логічні судження	Тема 6. Математична логіка		
	Лекція 9. Ідея математизації логіки. Логіка висловлювань. 9.1. Ідея математизації логіки. 9.2. Висловлювання. Основні означення. 9.3. Побудова складних формул. 9.4. Логічні наслідки. 9.5. Правила дедуктивних висновків.	2	
	Література: Основна: 1, 2, 3. Додаткова: 2, 7, 10.		
	Самостійна робота студентів: <i>Теоретичне завдання:</i> вивчення матеріалу лекції згідно програми. <i>Практичне завдання:</i> Знати основні поняття і означення.	2	
	Вміти будувати формули, розуміти і застосовувати логічні		

	<p>Лекція 17. Мінімізація булевих функцій методом Квайна-Мак-Класкі та методом Порецького-Блейка.</p> <p>17.1. Алгоритм Квайна. Приклади.</p> <p>17.2. Суть методу Порецького-Блейка. Приклади.</p>	2	
	<p>Самостійна робота студентів:</p> <p><i>Теоретичне завдання:</i> вивчення матеріалу лекції згідно програми. Вивчити основні поняття і означення.</p> <p><i>Практичне завдання:</i> Розуміти алгоритм Квайна. Знати суть методу Порецького-Блейка.</p> <p>Література: Основна: 3, 5. Додаткова: 9, 11.</p>	1	
	<p>ПЗ. 16. Закріплення теоретичного матеріалу. Перевірка виконання практичного завдання. Набуття практичних навичок з розв'язання основних типів задач.</p>	2	
Засвоїти основні поняття, означення, термінологію. Розуміти, як використовувати аналіз та синтез дискретних об'єктів та процесів за допомогою елементів теорії графів.	<p>Тема 7. Теорія графів.</p> <p>Лекція 18. Основні поняття теорії графів.</p> <p>18.1. Основні означення та термінологія.</p> <p>18.2. Способи подання графів.</p> <p>18.3. Маршрут, ланцюг, цикл, шлях, контур</p> <p>18.4. Зв'язність графів. Компонента зв'язності. Типи зв'язності.</p> <p>18.5. Ізоморфні графи.</p> <p>Література: Основна: 1, 3, 5. Додаткова: 3, 5, 6, 9.</p>	2	
	<p>Самостійна робота студентів:</p> <p><i>Теоретичне завдання:</i> вивчення матеріалу лекції згідно програми.</p>	6	

	<p>Борувки. 22.1. Код дерева. Кодування, декодування дерев. 22.2. Бінарні дерева. Правила обходу бінарних дерев. 22.3. Мережі. Основні поняття. Література: Основна: 3, 5, 6. Додаткова: 3, 5, 6, 11, 12.</p>		
	<p>Самостійна робота студентів: <i>Теоретичне завдання:</i> вивчення матеріалу лекції згідно програми. Вивчити основні поняття, означення, термінологію. Доповнити матеріал лекції згідно програми (конспект). <i>Практичне завдання:</i> Розуміти суть алгоритму Борувки. Вміти будувати мінімальне кістякове дерево. Розуміти суть кодування, декодування дерев. Вміти наводити приклади. Відрізняти бінарні дерева від інших. Знати термінологію. Знати порядок обходу дерев. Вміти записувати математичні вирази.</p>	8	
	<p>ПЗ. 21 Закріплення теоретичного матеріалу. Перевірка виконання практичного завдання. Набуття практичних навичок з розв’язання основних типів задач.</p>	2	2
<p>Розуміти , що таке алгоритм у значенні процедури обчислення. Знати вимоги, які повинні задовольняти</p>	<p style="text-align: center;">Тема 8. Теорія скінчених автоматів. Лекція 23. Загальна характеристика автоматів.</p> <p>23.1. Основні поняття. 23.2. Поняття детермінованого та недетермінованого автомату. 23.3. Розпізнавачі. Література: Основна: 3, 5. Додаткова: 2, 3, 5, 7, 11, 12.</p>	2	

стандартні перетворення, що утворюють «обчислювальний» алгоритм. Однозначно визначати для будь-якого представника з класу користувачів, кому адресується алгоритм. Розуміти змістовну суть станів с.д.а. Знати способи задання і способи реалізації с.д.а. Вміти будувати детермінований автомат еквівалентний заданому. Знати алгоритм мінімізації с.д.а.	Самостійна робота студентів: <i>Теоретичне завдання:</i> вивчення матеріалу лекції згідно програми. Вивчити основні поняття і означення. <i>Практичне завдання:</i> Вміти визначати такти роботи автомата, для найпростіших задач. Відрізнати детермінований автомат від недетермінованого. Розуміти задачі, які розв'язують розпізнавачі.	2	
	Лекція 24.-25. Скінченні детерміновані автомати. 24.1. Означення с.д.а. 24.2. Способи задання с.д.а. (таблиця переходів - виходів, діаграма станів) 24.3. Реалізація с.д.а. за допомогою канонічної таблиці та канонічних рівнянь. 24.4. Поняття функціонального елемента, тригера 25.1. Аналіз скінчених автоматів. 25.2. Мінімізація автоматів. Алгоритм мінімізації автоматів. Література: Основна: 3, 5. Додаткова: 2, 3, 5, 7, 11, 12.	4	
	Самостійна робота студентів: <i>Теоретичне завдання:</i> вивчення матеріалу лекції згідно програми. Вивчити основні поняття і означення. <i>Практичне завдання:</i> Вміти будувати діаграми для с.д.а., що задані таблицями. Вміти будувати таблиці для с.д.а., що задані діаграмами. За допомогою канонічних рівнянь вміти будувати схеми логічних пристроїв, що їх реалізують. Знати і застосовувати алгоритм мінімізації автоматів.	3	
	ПЗ. 22-23. Закріплення теоретичного матеріалу. Перевірка		

V. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основний

1. Асеев Г. Г. Дискретна математика. /Г. Г. Асеев, О. М. Абрамова, Д.Э. Ситников. – К.: Кондор, - 2008. – 162 с.
2. Бардачов Ю. М. Дискретна математика/ Ю. М. Бардачов, Н.А. Соколова, В.Є. Ходаков. – К.: Вища школа, 2002. – 288 с.
3. Бондаренко М. Ф. Комп'ютерна дискретна математика /М.Ф.Бондаренко, Н. В. Білоус, А. Г. Руткас. – Харків: Компанія СМІТ – 2004.- 480с.
4. Борисенко О. А. *Лекції з дискретної математики (множини і логіка)/ О.А. Борисенко – Суми: ВТД "Університетська книга", 2002. – 178 с.*
5. Нікольський Ю. В. Дискретна математика/ Ю. В. Нікольський, В. В. Пасічник, Ю. М. Щербина. –Л.: «Магнолія-2006». Львів – 2013. –432 с.
6. Пономаренко Л. А. *Основи економічної кібернетики: Підручник/ Л. А. Пономаренко –К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2002. – 432 с.*

Додатковий

1. Андерсон Д. Дискретная математика и комбинаторика. - СПб.: Вильямс, 2003. -958 с.
2. Люгер Д. Искусственный интеллект. -СПб.: Вилямс, 2003.-864 с.
3. Иванов Б. Н. Дискретная математика (Алгоритмы и программы). - М.: Лаборатория базовых знаний, 2001.-288с.
4. Корман Т. та ін. Алгоритмы: построение и анализ/Т.Корман, Ч.Лейзерсон, Р. Ривест. - М.:МЦНМО, 2001. -960с.
5. Карпов Ю. Г. Теория автоматов. СПб.: Питер, 2002.
6. Касьянов В. Н., Евстигнеев В. А. Графы в программировании: обработка, визуализация и применение. СПб.: БХВ - Петербург, 2003.
7. Кнут Д. Искусство программирования. - Т. 1. Основные алгоритмы: Учеб. пос.: Пер. с англ. -3-е изд. М.: Изд. Дом «Вильямс», 2000. -720с.
8. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов. -СПб., Питер, 2001. -304 с.
9. Носов В.И., Берштейн Т. В., Носкова Н.В., Храмова Т.В. Элементы теории графов: Учебное пособие. - Новосибирск: СибГУТИ, 2008. - 107с.

10. Rosen K. Discrete Mathematics and Its Applications. McGraw-Hill. 2012. -904 p.
11. Хопкрофт Дж., Мотвани Р., Ульман Дж. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. М.: Издательский дом «Вильямс», 2002.
12. Шалыто Л.А. Логическое управление. Методы аппаратной и программной реализации алгоритмов. СПб.: Наука, 2000.