

## Розширений план лекцій

з дисципліни «НАУКОВІ ПРОБЛЕМИ САПР ЕЛЕКТРОННИХ ПРІСТРОЇВ ТА СИСТЕМ»

лекційних годин - 30

Викладач - Цигани О.В.

### ЗМІСТОВІЙ МОДУЛЬ 1 СУЧАСНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ. ЇХ ОСОБЛИВОСТІ І ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### Тема 1. ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ

Лекція №1. Основні концепції сучасного проектування складних систем

1. Особливості проектування складних систем. Рівні складності систем
  2. Основні принципи розв'язання задачі проектування на сучасному етапі.
- Структурний, блочно-ієрархічний, об'єктно-орієнтована методи проектування

Лекція № 2. Системність проектування

1. Системний підхід до проектування. Поняття інженерного проектування. Принципи системного підходу. Основні поняття системотехніки.
2. Структура процесу проектування. Ієрархічна структура проектних специфікацій та ієрархічні рівні проектування. Стадії проектування. Зміст технічних завдань на проектування. Класифікація моделей і параметрів, використовуваних при автоматизованому проектуванні. Типові проектні процедури.

Тема 2. Системи автоматизованого проектування та їх місце серед інших автоматизованих систем.

Лекція № 3. Особливості побудови автоматизованих систем проектування

1. Етапи життєвого циклу промислових виробів. Структура САПР.
2. Різновиди САПР. CALS-технології. Відкриті системи.

Лекція №4. Структура технічного забезпечення САПР

1. Вимоги, що пред'являються до технічного забезпечення (ТО). Структура ТО САПР
2. Обчислювальні мережі САПР. Типи і особливості мереж САПР

#### Тема 3. ОСОБЛИВОСТІ ТА ПРОБЛЕМИ КОНСТРУКТОРСЬКОГО І ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ЕП

Лекція №5.

1. Завдання проектування. Завдання синтезу. Завдання аналізу.
2. Особливості ЕП як об'єктів автоматизованого проектування. Властивості і особливості ЕП. Опис ЕП як об'єкта проектування

Лекція №6. Особливості конструкторського проектування ЕП

1. Стадії процесу проектування. Завдання НДР і ДКР
2. Особливості проектування конструкцій ЕП. Вимоги до об'єктів проектування.

Лекція №7. Особливості технологічної підготовки виробництва ЕП

1. Автоматизація технологічної підготовки виробництва (ТПП) ЕП. Основні завдання автоматизації ТПП.
2. Принципи автоматизації проектування. Моделі ТП.

Лекція №8. Системи автоматизованого проектування

1. Класифікація САПР. САПР в електроніки. Механічні САПР.
2. Принципи організації САПР
3. Види забезпечення САПР. Математичне, програмне, лінгвістичне, інформаційне, технічне, організаційно-методичне, правове, ергономічне.

### ЗМІСТОВІЙ МОДУЛЬ 2

#### МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ І МЕТОДИ СИНТЕЗУ І АНАЛІЗУ ОБ'ЄКТІВ ПРОЕКТУВАННЯ

Тема 4 МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ОБ'ЄКТІВ ПРОЕКТУВАННЯ

Лекція №9 Комп'ютерне моделювання як один з методів та інструментів пізнання, аналізу і синтезу

1. Поняття системи. Поняття моделі. Співвідношення між моделлю та системою. Класифікація моделей.
2. Вимоги до математичних моделей і чисельних методів в САПР. Основні етапи робіт при побудові ММ систем. Місце процедур формування моделей в маршрутах проектування

Лекція №10 Математичні моделі в процедурах аналізу на макро- і мікрорівні

1. Математичні моделі в процедурах аналізу на макрорівні. Вихідні рівняння моделей. Подання топологічних рівнянь. Характеристика методів формування ММС.
2. Математичні моделі в процедурах аналізу на мікрорівні. Моделі з розподіленими параметрами
3. Математичні моделі пристроїв ЕП. Моделі аналогових і дискретних пристроїв.

## Тема 5 ПРОБЛЕМИ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ В ЗАДАЧАХ ПРОЕКТУВАННЯ

Лекція №11. Математичне забезпечення аналізу на макро- і мікрорівні

1. Методи і алгоритми аналізу на макрорівні. Вибір методів аналізу в тимчасовій області. Методи чисельного інтегрування. Методи рішення систем нелінійних алгебраїчних рівнянь. Методи рішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Аналіз в частотній області. Багатоваріантний аналіз. Організація обчислювального процесу в універсальних програмах аналізу на макрорівні.
3. Математичне забезпечення аналізу на мікрорівні. Методи аналізу на мікрорівні. Мережеві методи. Метод кінцевих різниць. Метод кінцевих елементів

Лекція №12. Математичне забезпечення аналізу на функціонально-логічному рівні. Математичне забезпечення аналізу підсистем машинної графіки і геометричного моделювання

1. Особливості аналізу на функціонально-логічному рівні. Принципи аналізу аналогових пристроїв. Основні методи аналізу дискретних пристроїв. Аналіз синхронних і асинхронних пристроїв.
2. Математичне забезпечення аналізу на системному рівні. Основні відомості з теорії масового обслуговування (СМО). Аналітичні моделі СМО. Імітаційне моделювання СМО. Подієвий метод моделювання.
3. Методи і алгоритми машинної графіки. Геометричне моделювання

## Тема 6 ПРОБЛЕМИ СИНТЕЗУ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ.

Лекція №13. Математичне забезпечення синтезу проектних рішень

1. Постановка задач параметричного синтезу. Місце процедур синтезу в проектуванні. Критерії оптимальності. Завдання оптимізації з урахуванням допусків.
2. Методи оптимізації. Класифікація методів математичного програмування. Методи одновимірної оптимізації. Методи безумовної оптимізації. Необхідні умови екстремуму. Методи пошуку умовних екстремумів.
3. Постановка завдань структурного синтезу. Процедури синтезу проектних рішень. Завдання прийняття рішень.

Лекція №14 Методи структурного синтезу в системах автоматизованого проектування

1. Метод гілок і меж. Елементи теорії складності. методи локальної оптимізації та пошуку із заборонами.
2. Системи штучного інтелекту. Методи поширення обмежень. Еволюційні методи.
3. Генетичні алгоритми. Різновиди генетичних операторів. Генетичний метод комбінування евристик.

Лекція №15. Напрямки розвитку сучасних САПР

1. Інформаційні системи підтримки прийняття рішень (СППР). Особливості СППР. Структура СППР
2. Комплексні інтелектуальні САПР. Інтеграції САПР і ERP (планування ресурсів підприємства). Інтелектуальні САПР
3. Автоматизована система технологічної підготовки виробництва (АС ТПП). Завдання АС ТПП. Моделі ТП. Застосування SCADA-систем і CASE-технологій.
4. CALS технології. Огляд CALS-стандартів. Стандарти STEP.
5. STEP-технологія. Структура стандартів STEP. Методи опису. Методи реалізації. Інтегровані ресурси, прикладні компоненти і протоколи. Засоби тестування моделей. Організація в STEP інформаційних обмінів.