

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПАВЛА ТИЧИНИ
Факультет професійної та технологічної освіти
Кафедра професійної освіти та технологій за профілями

О.Г. Гервас

САПР ОБ'ЄКТІВ СЕРЕДОВИЩА

Навчально-методичний посібник

Умань 2017

УДК 7.012 (075.)

ББК 85. 1я 73

Г 37

Рекомендовано до друку методичною радою факультету професійної та технологічної освіти
Уманського державного педагогічного університету
Імені Павла Тичини
(Протокол №8 від 25.03.16р.)

Рецензенти:

О.О. Пінчевська – доктор технічних наук, професор

А.Г. Грітченко - доктор педагогічних наук, професор

Гервас О.Г.

Г 37 **САПР об'єктів середовища.** Навчально-методичний посібник /
Гервас Ольга Геннадіївна. – Умань: «АЛІМІ», 2017. - 180 с.

В навчально-методичному посібнику подається теоретичний матеріал із основних понятійних положень про процес проектування та принципи системного підходу автоматизованого проектування; систем технічного забезпечення САПР; систем математичного забезпечення САПР; основних положень про геометричне моделювання і машинну графіку; основних видів автоматизованих систем, що використовуються у проектуванні, художньому конструюванні та дизайні об'єктів середовища; методичне й програмне забезпечення автоматизованих систем. Детально розкриваються системи забезпечення автоматизованого проектування об'єктів середовища.

Надаються методичні рекомендації до проведення лабораторних та практичних занять з курсу «САПР об'єктів середовища».

Для наукових працівників, викладачів та студентів інженерних, педагогічних та інженерно-педагогічних ВНЗ.

УДК 7.012 (075.)
ББК 85. 1я 73

Уманський державний педагогічний університет
Імені Павла Тичини
Гервас О.Г., 2017

ЗМІСТ

ПЕРЕДУМОВА.....	7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЦЕСУ ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ.....	10
Тема 1.1. САПР ЯК ОБ’ЄКТ ПРОЕКТУВАННЯ. ІДЕОЛОГІЯ САПР, ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ.....	10
1.1.1. Основні понятійні положення САПР: (предмет автоматичного проектування, поняття проектування, Система автоматичного проектування – САПР, основні особливості побудови САПР).....	14
1.1.2. Основні принципи автоматичного проектування.....	16
1.1.3. Специфічні особливості проектної діяльності.....	19
Тема 1.2. ПРОЕКТНІ ПРОЦЕДУРИ ТА ЗАДАЧІ. СИСТЕМНИЙ ПІДХІД У ВИРІШЕННІ ПРОЕКТНИХ ЗАДАЧ.....	20
1.2.1. Основні проектні процедури та проектні задачі САПР.....	22
1.2.2. Евристичні та систематичні рішення.....	23
1.2.3. Види проектних задач.....	24
1.2.4. Ідеологія САПР. Декомпозиція проектних задач і системний підхід.....	26
Тема 1.3. ПОБУДОВА, СТРУКТУРА ТА РІВНІ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ.....	28
1.3.1. Побудова систем автоматизованого проектування. Структура САПР. Рівні САПР.....	30
1.3.2. Технічні засоби САПР.....	31
1.3.3. Пристрої вводу – виводу графічної інформації.....	33
1.3.4. Математичне забезпечення автоматичного проектування.....	34
1.3.5. Класифікація математичних моделей.....	35
РОЗДІЛ 2. СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ОБ’ЄКТІВ СЕРЕДОВИЩА.....	36
Тема 2.1. МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ.....	36
2.1.1. Вимоги до математичного моделювання.....	38
2.1.2. Класифікація математичних моделей.....	40
2.1.3. Ієрархічна структура математичних моделей.....	42
Тема 2.2. ЛІНГВІСТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САПР. АВТОМАТИЗОВАНА РОЗРОБКА ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ.....	43

2.2.1. Мови програмування.....	44
2.2.2. Мови проектування.....	45
2.2.3. TURBO PASCAL – як мова програмування для САПР.....	46
2.2.4. Автоматизована розробка виробничих процесів (автоматизовані системи розробки виробничих процесів пошукового типу, генеруючи автоматизовані системи розробки виробничих процесів).....	48
2.2.5. Переваги автоматизованої розробки виробничих процесів.....	51

Тема 2.3. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАШИННОЇ ГРАФІКИ.....52

2.3.1. Системи машинної графіки. Програмне забезпечення машинної графіки.....	54
2.3.2. Функції пакета програм машинної графіки.....	56
2.3.3. Каркасне та об'ємне моделювання.....	60
2.3.4. Типова структура програмно-інформаційного та лінгвістичного забезпечення САПР (засоби лінгвістики, засоби інформаційного забезпечення, засоби програмного забезпечення).....	62

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ З КУРСУ «САПР ОБ'ЄКТІВ СЕРЕДОВИЩА».....63

3.1. Лабораторне заняття №1

Тема: ВИВЧЕННЯ ПРИЗНАЧЕННЯ, ОСНОВНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕНЬ, КЛАСИФІКАЦІЇ САПР.....63

Практична робота

Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК САПР ЗА ЗАДАНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЮ ГРУПОЮ

3.2. Лабораторне заняття №2

Тема: ВИВЧЕННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ В ПРОЦЕСІ ПРОЕКТУВАННЯ.....75

Практична робота

Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ІЄРАРХІЧНОЇ СТРУКТУРИ, ВНУТРІШНІХ, ЗОВНІШНІХ І ВИХІДНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТІВ ПРОЕКТУВАННЯ

3.3. Лабораторне заняття №3

Тема: ОЗНАЙОМЛЕННЯ ІЗ ТИПОВОЮ СТРУКТУРОЮ ПРОГРАМНО-ІНФОРМАЦІЙНОГО ЛІНГВІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САПР.....81

Практична робота

Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ЗАСОБІВ ПРОГРАМНО-ІНФОРМАЦІЙНОГО ЛІНГВІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ПРОЕКТУВАННЯ

3.4. Лабораторне заняття №4

Тема: ОЗНАЙОМЛЕННЯ З TURBO PASCAL - ЯК МОВОЮ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ САПР.....86

Практична робота

Тема: ВПРОВАДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ПРИНЦИПІВ ПАСКАЛЯ У ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

3.5. Лабораторне заняття №5

Тема: ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ОСНОВНИМИ ПОЛОЖЕННЯМИ ПО ГЕОМЕТРИЧНОМУ МОДЕЛЮВАННЮ ТА МАШИННОЇ ГРАФІЦІ.....89

Практична робота

Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОПЕРУВАННЯ ОСНОВНИМИ ПАРАМЕТРАМИ КОНСТРУКЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ПРОЕКТУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ГРАФІЧНОГО РЕДАКТОРА

3.6. Лабораторне заняття №6

Тема: ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ВІДОМИМИ ПРОГРАМАМИ ПО КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ З ПРОЕКТУВАННЯ СУЧАСНИХ ТИПІВ МЕБЛІ «Averts» ТА «ПРОЕКТУВАЛЬНИК МЕБЛІВ».....99

Практична робота

Тема: ВИКОНАННЯ ГРАФІЧНИХ ВАРІАНТІВ ОБ'ЄМНИХ МОДЕЛЕЙ ЗАДАНИХ ОБ'ЄКТІВ ПРОЕКТУВАННЯ МЕБЛІ

3.7. Лабораторне заняття №7

Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СТВОРЕННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ СЕРЕДОВИЩА.....102

Практична робота

Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СТВОРЕННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ЗАДАНИХ ОБ'ЄКТІВ СЕРЕДОВИЩА

РОЗДІЛ 4. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З КУРСУ «САПР ОБ'ЄКТІВ СЕРЕДОВИЩА».....105

4.1. Практичне заняття №1

Тема: ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ САПР.....106

4.2. Практичне заняття №2

Тема: МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ.....111

4.3. Практичне заняття №3

Тема: ЛІНГВІСТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САПР

4.4. Практичне заняття №4

Тема: СИСТЕМИ МАШИНОЇ ГРАФІКИ. ПРОГРАМНЕ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАШИНОЇ ГРАФІКИ.....114

ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК.....118

ДОДАТОК.....136

ЛІТЕРАТУРА.....173