

ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

Кафедра «Машини та технологія обробки металів тиском»

ЗАТВЕРДЖЕНО:

На засіданні Вченої ради

Голова Вченої ради

Ректор ДДМА

_____ В.А.Федорінов
(підпис)

Протокол № _____ від _____ серпня 2012.

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ
«ОСНОВИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ»**

Для напряму підготовки 6.050502 "Інженерна механіка"
спеціальності 6.05050203 "Обладнання та технології пластичного формування
конструкцій машинобудування"

(денна основна форма навчання)

Декан факультету
процесів і машин обробки тиском

_____ (В.І. Шпак)
(підпис)

Програму рекомендовано кафедрою
«Машин та технології обробки металів
тиском»

Протокол № 2 від 21 серпня 2012р.

Завідувач кафедри МТО

_____ (О.М.Лаптев)
(підпис)

Краматорськ, 2012

I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Дисципліна «Основи систем автоматизованого проектування» є однією із спеціальних дисциплін вільного вибору вуза у підготовці фахівців спеціальності 7.090206 „Обладнання для обробки металів тиском”. Вона логічно зв’язана з усіма спеціальними курсами спеціальності 7.090206, такими, як: „Технологія кування і гарячого об’ємного штампування”, „Технологія листового штампування”, „Ковальсько-штампувальне обладнання”, „Автоматизація ковальсько-пресового виробництва”, „Сучасне обладнання, автоматичні лінії та гнучкі виробничі системи”. Дисципліна являється додатковим курсом дисциплін: „САПР ТП”, „САПР обладнання”.

У лекціях розглянутий: блочно-ієрархічний підхід до проектування, базові проектні процедури, структура, принципи побудови і класифікація САПР, технічне, програмне й інформаційне забезпечення а також елементи MatchCAD і AutoCAD.

Типової робочої програми по дисципліні "Основи систем автоматизованого проектування (ОСАПР)" немає.

У основу лекцій по цій дисципліні призначені матеріали книг: Петренко А.Д. и др. "Основы теории САПР" (Киев.: Высшая школа, 1985 – 293 с.), Корячко В. П. и др. "Теоретические основы САПР" (Москва.: Энергоатомиздат, 1987. – 307 с.) і інших авторів.

II. РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

При вивченні дисципліни «Основи САПР» передбачаються наступні види занять:

- лекції;
- лабораторні заняття;
- самостійна робота студентів.

Розподіл навчальних годин за триместрами і видами навчальних занять здійснюється відповідно до робочих навчальних планів за такою формою:

Таблиця 1 - Розподіл навчального часу при вивченні дисципліни “Основи САПР”

Триместр	Модуль	Кредити	Всього, год.	Розподіл за триместрами та видами занять, год.								Триместрова атестація
				Лекції	Практичні	Семінари	Лабораторні роботи	Комп'ютерна практика	Контроль знань	СРС		
										Всього	У тому числі на виконання ІСЗ	
7	1	2,0	72	15	–	–	15	–	4	38	20	МК
8	2	1,5	54	9	–	–	9	–	4	32	20	Залік
Всього	–	3,5	126	24	–	–	24	–	8	70	40	–

III. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета викладання дисципліни:

Метою викладання дисципліни є підготування інженера-користувача САПР, що освоївши технічне, програмне й інформаційне забезпечення САПР, а також елементи MatchCAD і AutoCAD зможе самостійно вирішувати задачі автоматизованого проектування різноманітних систем.

Завдання дисципліни:

Придбання студентами знань принципів побудови САПР, методів розробки програмного забезпечення, по архітектоніці обчислювальних систем, математичного й інформаційного забезпечення САПР, організації діалогу, машинній графіці, методам моделювання.

Виробітку досвіду: по розробці математичних моделей об'єктів, пакетів прикладних програм для розрахунку й оптимізації роботи користувача, розробці робочої документації в AutoCAD, виконанню розрахунків у MathCAD, роботі в WORD.

ЗНАТИ:

- ◆ математичні методи оптимізації технічних рішень і розробку математичних моделей;
- ◆ основи обчислювальної техніки та її застосування;
- ◆ основи теорії автоматичного керування;
- ◆ основи програмування.

ВМІТИ:

- ◆ обробляти завдання на ЕОМ у режимі діалогу;
- ◆ виконувати діалогові введення інформації, перевірки її достовірності і коректування;
- ◆ виконувати перевірку достовірних даних;
- ◆ рішати задачі оптимального проектування простої конструкції на ЕОМ;
- ◆ формувати інформаційний файл і виконувати автоматизацію вибору з нього;
- ◆ вибір технологічних параметрів і параметрів устаткування по каталожним даним;
- ◆ робити з формульним і текстовим редакторами у MathCAD;
- ◆ робити з графіками у MathCAD;

- ◆ виконувати креслення простих деталей обладнання у AutoCAD;
- ◆ текстову частину, розрахунки, формули, блок-схеми набирати в WORD.

ПРИДБАТИ НАВИЧКИ

- ◆ рішення задач оптимального проектування;
- ◆ формування інформаційного файлу і автоматизація вибору з нього технологічних параметрів і параметрів устаткування по каталожним даним;
- ◆ виконувати розрахунки на PASCAL і в MathCAD;
- ◆ розробляти робочу документацію в AutoCAD;
- ◆ текстову частину , розрахунки, формули, блок-схеми набирати в WORD.

IV. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

IV.1. РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА ТЕМАМИ

Найменування розділів, тем	Розподіл за триместрами та видами занять						
	Разом	у тому числі					
		Аудиторн.		СРС			
		Лекції	Лаб. роботи	Всього	Підготовка до занять		Виконання ІСЗ
					Лекції	Лаб. роботи	
1	2	3	4	5	6	7	8
МОДУЛЬ 1.							
Розділ 1. Значення САПР і блочно-ієрархічний підхід до проектування							
Тема 1.1. Введення. Значення САПР	4	2	-	2	2	-	-
Тема 1.2. Блочно-ієрархічний підхід до проектування	13	3	2	8	2	3	3
Розділ 2. Технічне і програмне забезпечення САПР							
Тема 2.1. Технічне забезпечення (ТЗ) САПР	15	4	4	7	3	2	2
Тема 2.2. Програмне забезпечення (ПЗ) САПР	28	4	9	15	3	3	9
Контрольна робота до модулю 1	8	2	-	6	-	-	6
Контроль знань	4	-	-	-	-	-	-
Разом за модуль 1	72	15	15	38	10	8	20
РАЗОМ за 7 триместр	72	15	15	38	10	8	20
МОДУЛЬ 2.							
Розділ 3. Інформаційне забезпечення, елементи MathCAD і AutoCAD							
Тема 3.1. Інформаційне забезпечення САПР	10	2	2	6	1	1	4
Тема 3.2. Елементи MathCAD і AutoCAD	35	6	7	22	2	4	16
Контрольна робота до модулю 2	5	1	-	4	4	-	-
Контроль знань	4	-	-	-	-	-	-
Разом за модуль 2	54	9	9	32	7	5	20
РАЗОМ за 8 триместр	126	24	24	70	17	13	40

IV.2. ЛЕКЦІЇ

МОДУЛЬ 1

Розділ 1. Значення САПР і блочно-ієрархічний підхід до проектування

Тема 1.1. Введення. Значення САПР.

Лекція 1. Предмет САПР.

1. Значення САПР у прискоренні науково-технічного прогресу;
2. Призначення і роль автоматизації проектування;
3. Предмет, цілі і задачі курсу;
4. Ефективність автоматизації проектування.

[1], с. 9-31; [2], с. 57-118.

Тема 1.2. Блочно-ієрархічний підхід до проектування.

Лекція 2. Методологічне ядро САПР.

1. Базові проектні процедури і підсистеми;
2. Структура САПР;
3. Принципи побудови і класифікація САПР.

[1], с. 34-48; [2], с. 129-173.

Розділ 2. Технічне і програмне забезпечення САПР

Тема 2.1. Технічне забезпечення (ТЗ) САПР.

Лекція 3. Технічне забезпечення САПР.

1. Задачі, вимоги і класифікація ТЗ САПР;
2. Структура комплексу технічних засобів (КТЗ), ЕОМ, центрального процесора (ЦП);
3. Устрої машинної графіки, дисплеї графічні й алфавітно-цифрові. Призначення елементів, технічні характеристики устроїв;
4. Однорівневі і багаторівневі КТЗ САПР;
5. Зовнішні запам'ятовуючі устрої;
6. Стандартизація і нормалізація.

[1], с. 60-120; [2], с. 175-190.

Тема 2.2. Програмне забезпечення (ПЗ) САПР.

Лекція 4. Програмне забезпечення САПР.

1. Задачі ПЗ і вимоги до ПЗ;
2. Архітектура, основні функції і склад;
3. Процеси і мови програмування;
4. Операційні системи загального і спеціального призначення;
5. Режими роботи САПР.

[1], с. 117-194; [2], с. 216-249.

МОДУЛЬ 2

Розділ 3. Інформаційне забезпечення, елементи MathCAD і AutoCAD

Тема 3.1. Інформаційне забезпечення САПР.

Лекція 5. Інформаційне забезпечення САПР.

1. Загальні зведення, банки і бази даних;
2. Ієрархічні, мережні і реляційні моделі структур;
3. Системи керування базами даних.

[1], с. 230-298; [2], с. 304-356.

Тема 3.2. Елементи MathCAD і AutoCAD.

Лекція 6. MathCAD і AutoCAD.

1. Елементи MathCAD і AutoCAD;
2. Установка і запуск, головне меню, інструментальні і набірні панелі;
3. Найпростіші прийоми роботи: робота з формульним і текстовим редакторами, клавіатурою;
4. Роботи з формульним і текстовим редакторами у MathCAD;
5. Виконання креслення простих деталей обладнання у AutoCAD;
6. Набирати текстову частину, формули, блок-схеми в WORD.

[7], с. 32-98; [8], с. 24-76.

При проведенні лекцій використовуються дидактичні матеріали, ТЗН-плакати, вставки для Полілюксу, програми розрахунків на ЕОМ, матеріали по стандартизації, нормалізації, економії і екології.

IV.3. ПЕРЕЛІК ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Мета лабораторних робіт - придбати навички: виконання розрахунків на PASCAL і в MathCAD; розробки робочої документації в AutoCAD; виконання текстової і формульної частини і блок-схем в WORD; рішення задач оптимального проектування, формування інформаційного файлу і автоматизації вибору з нього технологічних параметрів і параметрів устаткування по каталожним даним

Перелік лабораторних робіт наведено у таблиці IV.1.

Таблиця IV.1. Перелік лабораторних робіт

- | | |
|-----|---|
| № 1 | Оператори присвоєння, вводу, виводу, програмування лінійного обчислювального процесу |
| № 2 | Оператори умовного і безумовного переходу. Програмування що розгалужується обчислювального процесу. |
| № 3 | Програмування алгоритмів циклічної структури |
| № 4 | Перевірка достовірності даних |
| № 5 | Селективна обробка одновірних масивів |
| № 6 | Зложені цикли. Обробка двовірних масивів |
| № 7 | Організація діалогового вводу інформації, перевірка достовірності і коригування |
| № 8 | Автоматизація вибору технологічних параметрів і параметрів обладнання по таблицям |

- №9 Рішення задачі оптимального проектування простої конструкції
- №10 Формування файлу послідовного доступу і робота з ними
- №11 Формування інформаційного файлу й автоматизація вибору виробу з нього
- №12 Робота з формульним, текстовим редакторами і графікою в у MathCAD
- №13 Креслення простих машинобудівних креслень у AutoCAD

IV.4. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Індивідуальні завдання студенти виконують під час 7-го триместру за рахунок самостійної праці. Мета індивідуальних розрахункових робіт направлена на якісне освоєння основ САПР.

Необхідно: розробити блок-схему алгоритму розрахунку параметрів, програму на PASCAL і в MathCAD, робочу документацію в AutoCAD, текстову, формульну і блок-схему – в WORD.

Перелік індивідуальних завдань наведено у таблиці IV.2.

Таблиця IV.2. Перелік індивідуальних завдань

Тема	Найменування індивідуальних завдань
1.2	Базові проектні процедури і підсистеми
1.2	Структура, принципи побудови і класифікація САПР
2.1	Технічне забезпечення САПР. Задачі, вимоги і класифікація ТЗ САПР
2.1	Структура ЕОМ і призначення елементів
2.1	Структура центрального процесору і призначення елементів
2.1	Структура КТЗ
2.2	Організація діалогового вводу інформації, перевірка достовірності
2.2	Формування файлів послідовного доступу і робота з ними
2.2	Програмування на PASCAL
2.2	Автоматизація вибору технологічних параметрів і параметрів обладнання по одновірному масиву на PASCAL
2.2	Автоматизація вибору технологічних параметрів і параметрів обладнання по двовірному масиву на PASCAL
3.2	По вихідним даним обчислити таблицю значень функції і вивести до друку на PASCAL або в MathCAD
3.2	Автоматизація вибору технологічних параметрів і параметрів обладнання по одновірному масиву в MathCAD
3.2	Автоматизація вибору технологічних параметрів і параметрів обладнання по двовірному масиву в MathCAD
3.2	Побудувати криві в MathCAD по заданим функціям
3.2	Виконати креслення простої деталі у AutoCAD
3.2	Набирати текстову частину, формули, блок-схеми в WORD

IV.5. КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

Мета контрольних робіт є контроль рівня засвоєння студентами основних теоретичних положень курсу та спроможність використання їх на практиці під час рішення конкретних інженерних завдань.

Контроль знань проводиться на планових заняттях шляхом відповіді на індивідуальні питання та вирішення практичного розрахункового завдання.

Контрольні завдання та питання наведені у додатку А.

V. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Учбовий процес забезпечується наступним методичним матеріалом:

- ◆ Конспекти лекцій;
- ◆ Методичні вказівки з лабораторних робіт;
- ◆ Методичні вказівки для індивідуальних завдань;

При вивченні дисципліни застосовується кредитно-модульна система оцінки рівня підготовки студентів за стобальною шкалою. Якщо студент протягом триместру по результатам вивчення дисципліни виконує усі контрольні точки і набирає 55 балів, то він автоматично без додаткових умов отримує залік.

VI. РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА МОДУЛЯМИ

Таблиця VI.1. Розподіл навчального часу за модулями

№ модуля	Стислий зміст модуля	Триместр	Загальна кількість годин	Кредити ECTS	Кількість ауд. годин	Форми та методи контролю		Тиждень проведення
						Форми контролю	Бал	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Розділ 1. Значення САПР і блочно-ієрархічний підхід до проектування Введення. Значення САПР. Блочно-ієрархічний підхід до проектування. Розділ 2. Технічне і програмне забезпечення САПР Технічне забезпечення (ТЗ) САПР. Програмне забезпечення (ПЗ) САПР.	7	72	2,0	34	Лабор. робота №1	5	1
						Лабор. робота №2	6	2-3
						Лабор. робота №3	6	4
						Лабор. робота №4	10	5-6
						Лабор. робота №5	8	6-7
						Лабор. робота №6	10	7-8
						Індивідуальне завдання (автоматизоване проектування)	30	9-14
						Тестування	15	14
						Контроль успішності впродовж модулю	10	1-15
	Всього за модуль 1	7	72	2,0	34	Разом	100	-
						Ваговий коефіцієнт	0,6	
						За модуль	60	
2	Розділ 3. Інформаційне забезпечення, елементи SMathStudioDesktop і A9CAD Інформаційне забезпечення САПР. Елементи SMathStudioDesktop і A9CAD	8	54	1,5	22	Лабор. робота №9	10	1
						Лабор. робота №10	15	2-3
						Лабор. робота №11	5	3-4
						Лабор. робота №12	15	5-6
						Індивідуальне завдання (креслення у CAD-системі)	30	7-9
						Тестування	15	8
						Контроль успішності впродовж модулю	10	1-9
	Всього за модуль 2	8	54	1,5	22	Разом	100	-
						Ваговий коефіцієнт	0,4	
						За модуль	40	
	Всього	-	126	3,5	56	-	100	-

VII. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Список основной літератури

- 1 Петренко А. И, и др. Основы теории САПР. - К.: Высшая школа. 1985. - 298 с.;
- 2 Корячко В. П. И др. Теоретические основы САПР. - М.: Энергоатомиздат. 1987. - 407 с.;
- 3 Алексеев В. Е. И др. Вычислительная техника и программирование. Практикум по программированию. - М.: Высшая школа. 1991 - 400 с.;
- 4 Справочник по алгоритмам и программам на языке БЕЙСИК. - для персональных ЭВМ. - М.: Наука. 1987-239 с.;
- 6 Марченко А. И., Л. М. Марченко и др. Программирование в среде TURBO PASCAL 7.0. - К.; БЕК+;
- 7 Дьяконов В. П., Абраменко И. В. MathCAD 7 в математике, физике, Internet-М.: Нолидж. 1998. -352 с.
- 8 Романычева Э. Т. и др. AutoCAD 14. -М.: ДМК. 1999 - 512 с.

Список додаткової літератури

- 1 Норенко Л. И. Введение в автоматизированное проектирование технических устройств. М.: Высшая школа. 1980 - 307 с.
- 2 Гричишин Я. Т., Ефимов В. И., Ломакович А. Н. Алгоритмы и программы на БЕЙСИКе. -М.: Просвещение. 1988. - 160 с.;

Робочу програму склав:

ст. викладач П.А. Бочанов
(прізвище, ініціали викладача)

Додаток А

Контрольні завдання та питання для контролю рівня засвоєння теоретичних положень та спроможності використання їх на практиці

1. Контрольні завдання для перевірки спроможності використання теоретичних положень на практиці

Варіант №1

- 1 Базові проектні процедури і їхнє призначення;
- 2 По вихідним даним обчислити таблицю значень функцій і вивести до друку

$$Y = \begin{cases} \frac{\sqrt{ax+b}}{l_n^2(x+b)}, & \text{якщо } x < 2b, \\ b \sin^3(a+x^2), & \text{якщо } x \geq 2b. \end{cases}$$

де $a = bx + \sqrt{x}$; $b = 3,1$; $x \in [2;10]$; $h_x = 0,4$.

Програму скласти на Pascal або в MathCAD.

Варіант №2

- 1 Підсистеми САПР і їхнє призначення;
- 2 Організувати в режимі діалогу введення значень елементів матриці, перевірку їхньої достовірності і заміну елементів із номерами, зазначеними нижче:

- Матриця А (5x3) ;
- Номера елементів матриці (1, 2), (2, 3), (4, 2), (5, 1).

Програму скласти на на Pascal або в MathCAD.

Варіант №3

- 1 Принцип побудови САПР;
- 2 Організувати в діалоговому режимі введення вихідних даних, перевірку їхньої достовірності і коректування для параметрів зазначених у таблиці:

3.1.1 Параметр	Критерії достовірності
1 Діаметр периферійної ділянки поковки, мм	$0 < d \leq 120$, кратне 5
2 Зміщення містка облойної канавки, мм	0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7
3 Питоме зусилля, кг/мм ²	$100 < P \leq 2000$

Програму скласти на Pascal або в MathCAD.

Варіант №4

- 1 Ефективність автоматизації проектування;
- 2 Визначити МПЧ і параметри поковки, якщо *Мнок. розр.* = 150 кг, використовуючи двомірний масив:

МПЧ, т	Параметри поковки			
	<i>Mmax</i> , кг	<i>Dmax</i> , мм	<i>Hmax</i> , мм	<i>Hmin</i> , м
0,5	15	150	200	20
0,75	25	200	250	30
1,0	55	300	300	40
2,0	110	425	300	45
3,15	240	525	350	60

Програму скласти на на Pascal або в MathCAD.

Варіант №5

- 1 Комплекс технічних засобів САПР;
- 2 Вибрати прес і параметри вирізних бойків якщо *Dзаг* = 550 мм, а зусилля преса *Pрозр* = 25 Мн використовуючи одномірний масив:

Зусилля преса, Мн	<i>Dзаг</i> , мм	<i>B</i> , мм	<i>Rcp</i> , мм	<i>R_I</i> , мм	<i>C</i> , мм
8	400	200	100	50	20
12	500	250	125	70	30
20	600	300	150	90	40
30	800	350	250	100	50

Програму скласти на Pascal або в MathCAD.

Варіант №6

- 1 Структура ЕОМ і призначення елементів;
- 2 Побудувати криві в MathCAD по заданих функціях:

$$Z_1 = 1 + x^2/a;$$

$$Z_2 = l_n (ax + 3)^2;$$

$$a = e^x - \sin x.$$

де $x \in [0,1; 1,5]$, $h_x = 0,1$.

2. Контрольні питання для перевірки теоретичних положень курсу

- 1 Базові проектні процедури і їхнє призначення;
- 2 Підсистеми САПР і їхнє призначення;
- 3 Принципи побудови САПР;
- 4 Ефективність автоматизації проектування;
- 5 Комплекс технічних засобів САПР;
- 6 Вимоги до КТЗ САПР;
- 7 Структура ЕОМ і призначення елементів;
- 8 Зовнішні запам'ятовуючі пристрої КТЗ САПР;
- 9 Пристрої введення-виведення інформації, структура;
- 10 Задачі КТЗ САПР;
- 11 Структура пристрою графічної інформації, призначення елементів;
- 12 Структура графобудівника ЕС 7051 і призначення елементів;
- 13 Однорівневі КТЗ САПР, структура;
- 14 Структура дисплея і призначення елементів;
- 15 Режими роботи САПР;
- 16 Програмне забезпечення САПР і його компоненти;
- 17 Основні принципи розробки програмного забезпечення;
- 18 Процеси і мови програмування;
- 19 Основні принципи і властивості операційних систем ОС;
- 20 Структура операційної системи ОС;
- 21 Структура спеціального програмного забезпечення;
- 22 Мультипрограмний режим обробки задач;
- 23 Вимоги до математичних моделей;
- 24 Класифікація математичних моделей;
- 25 Інженерний синтез і аналіз технічних об'єктів;

26 Методи одержання математичних моделей на мікрорівні: перша задача проектування ТО;

27 Методи одержання математичних моделей на мікрорівні: друга задача проектування ТО;

28 Методи одержання математичних моделей на мікрорівні: третя задача проектування ТО;

29 Крайові умови для основних рівнянь на мікрорівні;

30 Математичні моделі на микро- і метарівнях.