

## FIȘA DISCIPLINEI

### Proiectarea sistemelor cu microprocesoare COBD302

Număr credite .....6

#### 1. Obiectivele disciplinei

Conținutul disciplinei "Proiectarea sistemelor cu microprocesoare" asigură pregătirea studenților din anul III, specializările "Automatică și Informatică Industrială" și "Calculatoare", în domeniul sistemelor de conducere a proceselor industriale cu echipamente realizate pe baza microprocesoarelor. Accentul prelegerilor și activităților practice se pune în special pe studiul structurii unui calculator de proces cu microprocesor (structura circuitelor care intră în componența sistemului - controler de întreruperi, ceas de timp real, controler DMA etc.), precum și pe echipamentul prin care se cuplează sistemul de calcul cu procesul condus. De asemenea, în ultima parte a disciplinei se studiază structura unui microcontroller "single chip". După terminarea acestui curs, studenții de la specializările amintite dobândesc cunoștințele necesare dezvoltării unor aplicații de conducere cu calculatorul de proces, lucru deosebit de folositor în activitatea de după absolvirea facultății.

#### 2. Rezultatele învățării (se exprimă în obiective măsurabile ce fac subiectul evaluării)

##### a. Cunoștințele generale

Cunoștințe și abilități pentru proiectarea și implementarea unor soluții de conducere automată, din punct de vedere hardware.

##### b. Cunoștințele de specialitate

Cunoștințe și abilități de proiectare și utilizare a echipamentelor de uz general și dedicate (circuite de dezvoltare a sistemelor cu microprocesoare, interfețe și microcontrolere specializate).

##### c. Competențele generale

Proiectare hardware, utilizare echipamente de conducere specializate, lucrul în echipa hardware-software.

##### d. Competențele de specialitate

Utilizarea unor circuite complexe, interfețe specializate sau interfețe de proces, utilizarea microcontrolerelor ca sisteme de conducere specializate.

##### e. Abilitățile cognitive specifice

Rezolvarea unor probleme practice de proiectare și interconectare a echipamentelor hardware, utilizarea de circuite și sisteme de interfață complexe.

#### 3. Concordanța cu obiectivele planului de învățământ/specializării

##### a. Contribuția rezultatelor învățării disciplinei la formarea competențelor specializării

Disciplina asigură competențe esențiale pentru ingineri de automatică și calculatoare, în special în latura practică a meseriei de inginer. Prin această disciplină, viitorul inginer dobândește abilități practice de a implementa aplicații de conducere cu calculatorul de proces, respectiv cu echipamente de conducere specializate, cum sunt microcontrolerele, întregind astfel pregătirea generală a absolvenților de automatică și calculatoare.

##### b. Cerințele disciplinare prealabile

Sunt necesare cunoștințe prealabile din următoarele discipline: Programarea calculatoarelor în limbajul C++, Electronica, Limbaje de asamblare, Arhitectura calculatoarelor. Studenții trebuie să aibă cunoștințe de bază de programare în limbajul C și asamblare pentru a realiza mici aplicații software pentru studiul circuitelor, interfețelor și sistemelor complexe studiate. De asemenea, sunt necesare cunoștințe de electronică analogică și digitală și cunoștințe legate de structura microprocesorului pentru a înțelege structura și funcționarea unui sistem de conducere specializat cu microprocesor, respectiv microcontroller.

#### 4. Structura activității didactice

CURS .....	42 ore
Seminar .....	nu
Lucrări practice .....	14 ore
Proiect .....	14 ore

## 5. Prezentarea conținutului disciplinei

### a. Curs

	<i>Continutul activitatii</i>	<i>Nr. de ore</i>
<b>Cap 1. Introducere:</b>	Structura generala a unui sistem de conducere. Calculatorul de proces. Elemente componente. Microprocesorul, Magistrala externa.	3 ore
<b>Cap. 2. Circuite specializate in dezvoltarea unui sistem cu microprocesor:</b>	Ceasul de timp real. Controlerul DMA. Interfata seriala, Interfata paralela. Controlerul de intreruperi. Sistemul de interfata cu procesul. Structura sistemului de interfata cu procesul.	9 ore
<b>Cap. 3. Subsistemul intrarilor numerice (SIN):</b>	Analiza performantelor SIN. Elementele componente ale SIN.	3 ore
<b>Cap. 4. Subsistemul intrarilor analogice (SIA):</b>	Analiza performantelor SIA. Elementele componente ale SIA. Elemente de conectare. Elemente de tratare primara a semnalelor analogice. Multiplexarea analogica. Amplificatoare. Elemente de esantionare si retinere. Conversoare analog-numeric (CAN). Tehnici de conversie analog-numeric, CAN cu reactie, CAN cu aproximatii succesive. CAN prin integrare. Interfatarea subsistemului intrarilor analogice. Sisteme de achizitie de date. Sisteme cu un singur canal. Sisteme multicanal. Sisteme de achizitie de date integrate. Sisteme de achizitie rapide. Prelucrarea primara a semnalelor analogice. Filtrarea software. Testarea incadrarii intre limite. Conversia in unitati ingineresti. Liniarizarea. Corectia erorilor sistematice.	15 ore
<b>Cap. 5. Subsistemul iesirilor analogice (SOA):</b>	Analiza performantelor SOA. Elementele componente ale SOA. Convertorul numeric analogic (CNA). CNA cu retea de rezistente in scara. CNA cu retea de rezistente R-2R. Memoriile analogice. Structura SOA. Scheme tip.	4 ore
<b>Cap. 6. Subsistemul iesirilor numerice</b>		2 ore
<b>Cap. 7. Microcontrollere "single-chip":</b>	Structura microcontrollerului INTEL 80C51. Limbajul de asamblare al microcontrollerului INTEL 80C51.	6 ore

### b. Seminar

#### *Continutul activitatii*

*Nr. de ore*

### c. Lucrări practice

	<i>Continutul activitatii</i>	<i>Nr. de ore</i>
1.	Prezentarea sistemului de interfata PCL 711.	2 ore
2.	Studiul intrarilor si iesirilor numerice aferente sistemului de interfata PCL 711.	2 ore
3.	Studiul conversiei A/D, respectiv D/A. Ridicare caracteristici; Studiu legat de precizie si liniaritate.	2 ore
4.	Interfatarea unor senzori cu iesiri in semnal analogic. Ridicare caracteristici. Studiu legat de precizie si liniaritate. Conversie in unitati ingineresti.	2 ore
5.	Studiul comenzii analogice a unui motor de cc.	2 ore
6.	Generarea cu ajutorul calculatorului a unor semnale periodice.	2 ore
7.	Prezentarea microcontrollerului 80C51 si dezvoltarea unei aplicatii pentru I/E numerice.	2 ore

### d. Proiect (1 tema, la alegere dintre cele 2 prezentate)

	<i>Continutul activitatii</i>	<i>Nr. de ore</i>
1.	Dezvoltarea de aplicatii privind utilizarea sistemului de interfata PCL 711	
2.	Dezvoltarea de aplicatii privind utilizarea microcontrollerului 80C51	14 ore

## 6. Invatare

### a. Forme de invatare/predare:

Predarea cursului se face sub formă de prelegere. Cunoștințele se completează la laborator, când are loc

participarea directă a studenților la lucrările practice, activitate ce constă în: pregătirea condițiilor de lucru, efectuarea experimentelor, prelucrarea și interpretarea rezultatelor. La finalul fiecărei lucrări practice se formulează concluziile și se discută cu studenții eventuale limite ale experimentului și se formulează observații asupra lucrărilor.

#### b. Resurse educationale

Predarea cursului se face folosind metode moderne: retroproiector și videoproiector. Există un suport de curs sub forma de carte „Sisteme de conducere bazate pe microprocesoare” (este denumirea disciplinei pe planul de învățământ pe 5 ani), precum și referate pentru lucrările practice.

#### c. Bibliografie disponibilă

În biblioteca universității și în biblioteca catedrei există lucrările:

1. Caraman S., "Sisteme de conducere bazate pe microprocesoare"- curs editat în Editura Fundației universitare "Dunărea de Jos" din Galați.
2. Ionescu T., "Sisteme și echipamente pentru conducerea proceselor", Ed. Didactica și Pedagogica, București, 1971.
3. Carstoiu D., "Sisteme de interfață"-note de curs, I.P.B. Facultatea de Automatică, București, 1991.
4. Carstoiu D., "Sisteme de interfață"-Îndrumar de laborator, I.P.B. Facultatea de Automatică, București, 1991.
5. Sampleanu M., "Circuite pentru conversia datelor", Ed. Tehnica, București, 1980.
6. INTEL-8086, User's Manual.
7. Cataloage: Burr-Brown (componente); Analog Devices (Data Acquisition Components and Subsystems).

#### d. Alte resurse

Pentru lucrările de laborator 1 – 6 se utilizează calculatoare PENTIUM cu plăci de achiziție PCI 1711. Deasemenea, se utilizează platforme cu senzori și cu sisteme comandate analogic. Pentru lucrarea 7 se utilizează un sistem de dezvoltare cu microcontroller 80C51. Programele pentru lucrările practice sunt realizate în C++ și limbajul de asamblare al microcontrollerului.

### 7. Studiu individual: 80 ore

### 8. Evaluare

#### a. Forme de evaluare

Verificarea cunoștințelor acumulate la curs se face prin examen, care constă dintr-o lucrare scrisă de 3 ore, prin care se urmărește însușirea aspectelor teoretice fundamentale prezentate la curs. Aceasta se face prin întrebări și probleme, în general evitându-se prezentarea unor subiecte teoretice, pe care studentul, de cele mai multe ori, le reproduce mecanic. Verificarea cunoștințelor acumulate la activitățile practice de către studenți se face printr-un colocviu de laborator. Studentul trebuie să realizeze o chestiune dintr-o lucrare de laborator. Promovarea colocviului condiționează intrarea la examen și se face cu minimum 5, nota de la colocviu intrând în nota finală de la examen. Susținerea proiectului se face de către fiecare student în fața colegilor de grupă. Studentul primește o notă, în funcție de prezentare, aspectul proiectului și activitatea lui pe parcursul orelor de proiect. Nota respectivă intră în nota finală de la examen.

#### b. Principii de notare

Nota finală pe care o primește studentul la examen se calculează ca medie ponderată între nota de la lucrarea scrisă de la examen și notele primite la laborator și proiect. Ponderele examenului este de 60% din nota finală, cea a laboratorului de 20%, iar cea a proiectului tot de 20%.

#### c. Informarea studenților cu privire la evaluarea asociată disciplinei

La prima ședință de curs, studenții sunt informați de către titularul cursului asupra programei (conținutului) disciplinei, modului de lucru la curs, laborator și proiect, precum și asupra cerințelor de evaluare a disciplinei. Toate aceste informații sunt repetate și la prima întâlnire de la laborator, de către cadrul didactic care desfășoară activitățile practice cu studenții.

**7. Responsabil de curs**

Nume: prof. dr. ing. Sergiu Caraman

Date de contact: e-mail: Sergiu.Caraman@ugal.ro

Responsabil de curs,



Sef Departament / Catedra,

