

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică
1.3 Departamentul	Electrotehnică și Măsurări
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică / Inginerie Energetică/Stiințe ingineresti aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	ETH, I&AD, EPAE, EM, I Med-Cluj
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	39.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	INTERFEȚE SI ACHIZIȚII DE DATE		
2.2 Aria de conținut	Achiziția și prelucrarea semnalului informațional din procesele industriale		
2.3 Titularul de curs	conf.dr ing. COPÎNDEAN Romul – Romul.Copindean@ethm.utcluj.ro		
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator	conf.dr ing. COPÎNDEAN Romul – Romul.Copindean@ethm.utcluj.ro sl.dr.ing. MURESAN Călin – Calin.Muresan@ ethm.utcluj.ro		
2.5 Anul de studiu	3	2.6 Semestrul	1
		2.7 Tipul de evaluare	E
2.8 Regimul disciplinei	Categoría formativă		DS
	Opționalitate		DOB

### 3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	1
3.4 Număr de ore pe semestru	70	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	14
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										20
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										20
(d) Tutoriat										10
(e) Examinări										10
(f) Alte activități:										
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f))						80				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)						150				
3.10 Numărul de credite						6				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Masurari electrice, Dispozitive si circuite electronice
4.2 de competențe	

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cluj-Napoca
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	Cluj-Napoca

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Capacitatea de a analiza, proiecta, implementa și integra sisteme complexe de achiziție și transmitere a datelor</p> <p>Explicarea mijloacelor și metodelor de măsurare, precum și modul de exploatare a instrumentelor, aparatelor și instalațiilor de măsurare a diverselor mărimi tehnice</p> <p>Proiectarea de instalații electrice care să includă aparate de măsură și sisteme de achiziție numerică a datelor</p> <p>Aplicarea principiilor de bază ale tehnicii măsurării și achiziției de date pentru determinarea mărimilor electrice și neelectrice în sistemele electrice</p> <p>Utilizarea adecvată a aparatelor de măsurare și a sistemelor de achiziție de date pentru evaluarea performanțelor și monitorizarea sistemelor electrice</p>
Competențe transversale	<p>Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpilor de lucru, termenelor de realizare și riscurilor aferente</p> <p>Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale.</p> <p>Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei</p> <p>Capacitatea de a lucra în echipe inter și pluridisciplinare, de a comunica în mod eficient și de a înțelege responsabilitățile profesionale și de etică. (Comunicare și lucru în echipă.)</p> <p>Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională</p> <p>Conștient de nevoia de formare continuă.</p>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Utilizarea sistemelor de achiziție de date și programarea acestora
7.2 Obiectivele specifice	Explicarea funcționării sistemelor de achiziție a datelor, arhitecturi, circuite de condiționare a semnalelor, multiplexoare, convertoare analog-numeric și numeric-analogice, circuite de eșantionare și memorare, reconstituirea semnalelor analogice, reducerea zgomotului de cuantizare, supraeșantionarea, interfețe și software specializat în achiziția de date.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Arhitectura sistemelor de achiziție a datelor. Interfețe de tip paralel și serial RS232, RS485, USB.	2	Predarea se face interactiv, se utilizează mijloace multimedia simultan cu folosirea tablei pentru deducerea relațiilor și explicatii.	
Achiziție pentru mărimi rapid variabile, achiziție pentru mărimi aflate la distanță, stabilirea factorului de amplificare, achiziția sincronă a mai multor semnale	2		
Circuite de condiționare a semnalelor pentru senzori pasivi și activi	2		
Convertoare numeric-analogice cu curenți ponderați și rețea de rezistoare R-2R. Aplicații: surse de tensiune și curent programabile	2		
Aplicații: generatoare de formă arbitrară; controlul volumului, contrastului și luminozității; controlul numeric al frecvenței de frângere la fitrele active; rețele RC controlate numeric	2		
Convertoare analog-numeric tip paralel, cu aproximații succesive, cu integrare, tensiune –frecvență, Sigma-Delta.	2		

Metrologia convertoarelor A-N si N-A, cuantizarea prin rotunjire și trunchiere, zgomotul de cuantizare, coduri unipolare și bipolare, caracteristici și parametri ai convertoarelor	2		
Eșantionarea semnalelor, teorema eșantionării. Corelarea rezoluției CAN cu frecvența de eșantionare, caracteristici ale unui circuit de eșantionare-memorare	2		
Reconstituirea semnalelor analogice, reducerea zgomotelor de cuantizare, supraeșantionarea	2		
Comutația semnalelor analogice la intrare, scheme fundamentale de comutație, funcționarea comutatoarelor electronice, multiplexarea semnalelor în timp, circuite de multiplexare analogice și numerice.	2		
Sisteme de achiziție a datelor multicanal. Cartele de achiziție pentru calculatoare personale.	2		
Semnale unificate de tensiune și curent, bucla de curent 4-20 mA. Modalitati de conectare a referintei de tensiune a convertoarelor analog-numeric in cazul senzorilor conectati in punte.	2		
Organizarea unui program de achiziție, metode principale de procesare asemnalelor, algoritm de achiziție și procesare alternativă, achiziția și procesarea în timp real tip pachet și prin metoda "prăguirii",	2		
Protecția circuitelor de intrare împotriva perturbațiilor, tehnici de legare la masă, utilizarea circuitelor de gardă, utilizarea conexiunilor diferențiale și amplificatoarelor de izolare galvanică, limitarea în amplitudine și filtrarea supratensiunilor parazite.	2		
<p><b>Bibliografie</b>  Copîdean R., Bortoș O.P.- Interfețe standard pentru achiziția de date, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2003  Todoran Gh., Drăgan F., Copîdean R.,. Masurari Electronice. Editura U.T.PRESS. Cluj Napoca 2007, Cod ISBN 978-973-662-334-9  Vlaicu C. – Sisteme de măsurare informatizate, Editura ICPE, București, 2000.  Szekely I., Szabo W., Munteanu R. – Sisteme de achiziție și prelucrare a datelor, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 1997  Copîdean R., Holonec Rodica, Drăgan F. Automate programabile. Modalitati de programare si aplicatii. Editura U.T.PRESS. Cluj Napoca 2010, Cod ISBN 978-973-662-602-9  Walt Kester, Analog-Digital Conversion, Analog Devices, 2004, ISBN 0-916550-27-3</p>			
<b>8.2 Proiect</b>	<b>Nr. ore</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
Exemple de proiectare pentru intrarile logice	2	Predarea se face interactiv, se utilizeaza mijloace multimedia simultan cu folosirea tablei pentru deducerea relatiilor si explicatii.	
Exemple de proiectare pentru iesirile logice	2		
Exemple de proiectare pentru circuite de conversie numeric-analogice	2		
Exemple de proiectare pentru circuite de conversie analog-numeric	2		
Proiectare circuite ratiometrice si utiizarea referintei de tensiune.	2		
Exemple de proiectare pentru circuite de amplificare cu castig programabil	2		
Proiectare antenuatoare compensate in frecventa	2		
<p><b>Bibliografie</b>  Copîdean R., Bortoș O.P.- Interfețe standard pentru achiziția de date, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2003</p>			

Adelaida Mateescu, Ciochină S., Dumitru N., Șerbănescu A., Stanciu L. –Prelucrarea numerică a semnalelor. Editura Tehnică, București 1997.

8.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Testare interfeței paralele a calculatorului personal de tip IBM. Aplicații: comandă relee, motoare pas cu pas.	2	Se utilizeaza calculatoare la care sunt interfațate diverse module cu circuite electronice și plăci de achiziție	
Citirea datelor de la multimetrul numeric E 302. Monitorizarea valorilor masurate.	2		
Interfața serială RS 232, testare. Aplicații: comunicare cu multimetrul digital Protek 506, comanda unui element de încălzire pentru termostatarea unui proces.	2		
Convertoarul numeric-analogic DAC 08, aplicații: sursa de tensiune programabilă, sursa de curent programabil, generator de semnal de formă arbitrară	2		
Convertoarul analog-numeric cu integrare în dublă pantă.	2		
Convertor tensiune-frecvență realizat cu circuitele NE 555 și KA331. Modalități de măsurare numerică a frecvenței.	2		
Convertoare analog-numerice cu numărare, urmărire și aproximări succesive cu logică realizată prin program.	2		
Studiul convertorului analog-numeric ADC 804 implementat într-o placă de achiziție multicanal.	2		
Prelucrarea numerică a semnalelor eșantionate, modificarea ratei de eșantionare prin prelucrarea numerică a secvențelor	2		
Circuite de multiplexare analogice și digitale 4051.	2		
Cartela de achiziție PCI 6110, prezentare structură, date tehnice și programare. Corelarea frecvenței de eșantionare cu cea a semnalului măsurat.	2		
Utilizarea semnalelor unificate de tensiune și curent, bucla de curent 4-20 mA.	2		
Circuite de eșantionare – memorare, realizate cu porți de transmisie și circuite specializate	2		
Programarea automatului programabil FX1S, utilizarea intrarilor si iesirilor logice, temporizatoare si numaratoare.	2		

**Bibliografie**  
Copîdean R., Bortoș O.P.- Interfețe standard pentru achiziția de date, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2003  
Analog-Devices – NI Dynamic Signal Acquisition User Manual, National Instruments, 371235H-01, Austin, Texas, 2010  
Bus-Powered Multifunction DAQ USB Device, NI USB-6008/6009, User Guide and Specifications, Manual nr. 371303M-01, Austin, Texas, 2012  
NI Dynamic Signal Acquisition User Manual, National Instruments, 371235H-01, Austin, Texas, 2010  
National Instruments, DAQ S Series User Manual, NI 6110/6111/6115/6120/6122/6123/6132/6143  
Simultaneous Multifunction Input/Output Devices, nr. 370781H-01, Austin, Texas, 2009  
Texas Instruments Linear Circuits, Data Acquisition and Conversion, Data Book, Volume 2, 1989,  
Integrated Circuits. Data Book, vol. II, 1994  
Dobrotă V., Meciu E., Giurgiu M. – Aplicații în sisteme cu microprocesoare din familia Intel 80x86, Editura Terra, Cluj-Napoca, 1992

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

National Instruments, Mitsubishi Electric, Energobit, Emerson, Bosh

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs		Test grilă	0.5
10.5 Seminar/Laborator /Proiect	Prezență min. 80%	Rezolvare probleme Test program de aplicatie pe calculator	0.15 +0.35
10.6 Standard minim de performanță Nc>5, Ns>5, NL>5			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
04.09.2021	Curs	<i>conf.dr ing.COPÎNDEAN Romul</i>	
	Aplicații	<i>conf.dr ing.COPÎNDEAN Romul</i>	
		<i>sl.dr.ing. MURESAN Călin</i>	

Data avizării în Consiliul Departamentului Electrotehnică și Măsurări Septembrie 2021	Director Departament Prof.dr.ing. Călin Munteanu
Data aprobării în Consiliul Facultății Inginerie Electrică Septembrie 2021	Decan Conf.dr.ing. Andrei Cziker