

## FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Maritimă din Constanța
Facultatea	Electromecanică Navală
Departamentul	Electronică și Telecomunicații
Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații

## 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Bazele sistemelor de achiziții de date				
Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. George CĂRUNTU				
Titularul activităților de seminar	Ș.L. dr. ing. Mirel PĂUN				
Anul de studiu	III	Semestrul	II	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DO

## 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	-	Curs	3	Seminar	-	Laborator	1	Proiect	1
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	-	Curs	42	Seminar	-	Laborator	14	Proiect	14

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	12
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	2
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	12
II d) Tutoriat	
III Examinări	4
IV Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	26
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	• Semnale și sisteme. Analiza și sinteza circuitelor
Competențe	C2.2. Explicarea și interpretarea metodelor de achiziție și prelucrare a semnalelor

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• Nu este cazul	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	• Prezența obligatorie
	Proiect	• Prezența obligatorie

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2. Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor
Competențe transversale	CT1. Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale

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

Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale privind tehnicile de măsurare a mărimilor neelectrice prin metode electrice. Se prezintă principalele tipuri de traductoare ale mărimilor neelectrice precum și circuitele corespunzătoare de condiționare a semnalelor. De asemenea, se prezintă structuri de bază și circuite fundamentale utilizate în achiziții de date.
	Cunoașterea senzorilor uzuali utilizați pentru conversia mărimilor neelectrice (temperatură, intensitate luminoasă, deplasări, turație) în mărimi electrice. Cunoașterea și înțelegerea circuitelor fundamentale – amplificatoare cu câștig programabil, circuite S/H, convertoare analog/digitale – utilizate în măsurarea mărimilor neelectrice, respectiv în sistemele de achiziții de date. Cunoașterea standardelor de comunicație (I2C, RS232), utilizarea plăcilor de achiziție dedicate și a mediilor de programare specifice (LabVIEW). Dezvoltarea aptitudinilor de concepere și proiectare a sistemelor de măsură pentru mărimi neelectrice (presiune, umiditate, temperatură, turație, intensitatea câmpului magnetic).

**8. Conținuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. <b>Concepte generale.</b>  1.1. Terminologie. Sisteme de măsurare. Traductoare și elemente de acționare. 1.2. Condiționarea semnalelor. Interfețe, domenii de semnal, conversii. 1.3. Clasificarea traductoarelor.	2	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
2. <b>Caracteristicile sistemelor de măsurare.</b>  2.1. Precizie, sensibilitate, liniaritate, rezoluție. 2.2. Erori sistematice și erori aleatoare. Caracteristici dinamice.	2	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
3. <b>Traductoare primare.</b>  3.1. Temperatură. Presiune. Debit. Viteza de curgere. Nivel. 3.2. Forțe și cupluri. Accelerație.	2	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
4. <b>Traductoare rezistive.</b>  4.1. Potențiometre. Mărci tensometrice. Termorezistoare. Termistoare. 4.2. Magnetorezistoare. Fotorezistoare. Higrometre rezistive. 4.3. Traductoare rezistive pentru gaze. Traductoare pentru conductivitatea fluidelor.	3	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
5. <b>Traductoare bazate pe modificarea reactanței.</b>  5.1. Traductoare capacitive. 5.2. Traductoare inductive.	3	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite	

5.3. Transformatoare variabile.		proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
6. <b>Traductoare electromagnetice.</b> 6.1. Traductoare bazate pe legea lui Faraday. 6.2. Traductoare bazate pe efectul Hall.	2	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
7. <b>Traductoare generatoare.</b> 7.1. Termocuple. Traductoare piezoelectrice. Traductoare piroelectrice. 7.2. Traductoare fotovoltaice. Traductoare electrochimice.	2	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
8. <b>Traductoare digitale.</b> 8.1. Traductoare de poziție incrementale și absolute. 8.2. Traductoare rezonante.	2	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
9. <b>Alte tipuri de senzori.</b> 9.1. Traductoare bazate pe joncțiunea semiconductoare (Traductoare de temperatură, Magnetodiode și magnetotranzistoare, Fotodiode, Fotodetectori de poziție, Fototranzistoare, Detectoare de radiații nucleare). 9.2. Traductoare bazate pe tranzistorul MOS. Traductoare de imagini cu cuplaj prin sarcină (CCD) și CMOS. 9.3. Traductoare bazate pe fibre optice. 9.4. Traductoare bazate pe ultrasunete.	4	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
10. <b>Amplificatorul operațional în circuitele de condiționare a semnalului</b> 10.1. Amplificatoare de c.c. 10.2. Amplificatoare de c.a. 10.3. Integratoare.	3	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
11. <b>Amplificatoare de măsurare și circuite de conversie.</b> 11.1. Amplificatoare diferențiale și de instrumentație (Topologii tipice. Offset și derivă în amplificatoarele de instrumentație). 11.2. Amplificatoare cu derivă redusă. (Amplificatoare cu chopper. Amplificatoare cu autozero. Amplificatoare	4	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare	

compuse). 11.3. Amplificatoare de izolare. Amplificatoare de sarcină. 11.4. Amplificatoare de transimpedanță. Convertoare tensiune-curent.		demonstrativă.	
12. <b><u>Circuite de prelucrare neliniară</u></b>  12.1. Detectoare de vârf. Circuite de eșantionare și memorare. 12.2. Detectoare sensibile la fază. 12.3. Amplificatoare logaritmice și exponențiale. Multiplicatoare analogice. 12.4. Comparatoare. Comparatoare cu histerezis.	4	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
13. <b><u>Comutatoare și multiplexoare analogice</u></b>	1	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
14. <b><u>Convertoare tensiune-frecvență, frecvență-tensiune</u></b>	1	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
15. <b><u>Punți neechilibrate</u></b>  15.1. Sensibilitate, liniaritate. Liniarizarea analogică a punților rezistive. 15.2. Calibrarea și echilibrarea inițială. Conectarea traductoarelor la punte. 15.3. Alimentarea punților neechilibrate.	2	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
16. <b><u>Compensatoare analogice</u></b>	1	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
17. <b><u>Convertoare digital-analogice și analog-digitale</u></b>	1	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	

18. <b>Tipuri de interferențe</b>  18.1.Reducerea lor. 18.2. Conectarea la masă în circuitele de condiționare a semnalelor.	3	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.
--	---	--

## Bibliografie

- „Bazele sistemelor de achiziții de date”, suport de curs disponibil pe campusul virtual al UMC
- M. Bodea, I. Mihut, L. Turic, V. Tiponut, “Aparate electronice de măsurare și control”, Editura didactică și pedagogică, București, 1986.
- E.O. Doebelin, “Measurement Systems: Application and Design”, 4th ed., Mc-Graw-Hill, New York, 1990.
- J. Fraden, “Handbook of Modern Sensors, Physics, Design, and Application”, 2nd ed., Woodbury, American Institute of Physics, New York, 1997.
- R. Pallas-Areny, J.G. Webster, “Sensors and Signal Conditioning”, 2nd ed., John Wiley & Sons, New York, 2001.
- J.Fraden “Handbook of Modern Sensors”, Springer Science, 2004.

## Bibliografie minimală

- „Bazele sistemelor de achiziții de date”, suport de curs disponibil pe campusul virtual al UMC

Aplicații (Laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. Introducere în LabVIEW	2	Predarea se bazează pe folosirea videoproiectorului (acoperind funcția de comunicare și demonstrativă); metoda de comunicare orală utilizată este metoda problematizării, utilizate frontal. Studenții simulează, implementează, testează și evaluează independent aceleași probleme prin utilizarea continuă a calculatorului și a mediului software, sau prin rotație, utilizând platformele de laborator. Materialele didactice sunt reprezentate, în principal, de îndrumarul de laborator în variantă tipărită și electronică (pe campusul virtual).	
2. Interfațarea plăcii de dezvoltare Arduino cu LabVIEW	2		
3. Interfațarea unor senzori de temperatură și iluminare la Arduino	2		
4. Aplicații ale plăcii de achiziție NI USB-6008	2		
5. Aplicații ale plăcii de achiziție NI USB-6221	2		
6. Implementarea unui circuit de condiționare de semnal pentru Arduino	2		
7. Interfațarea unui CAN extern la Arduino	2		

## Bibliografie

1. M. Păun, „Bazele sistemelor de achiziții de date - Îndrumar de laborator”, Ed. Nautica, 2014, disponibil pe campusul virtual al UMC
2. Hans-Petter Halvorsen, “Introduction to LabVIEW-Tutorial”, Telemark University College, 2012.
3. Ionuț Ghionea, “Inițiere în LabVIEW”, <http://www.catia.ro/articole/labview1/labview1.htm>.

## Bibliografie minimală

1. M. Păun, „Bazele sistemelor de achiziții de date - Îndrumar de laborator”, Ed. Nautica, 2014, disponibil pe campusul virtual al UMC

Aplicații (Proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. Distribuirea temelor, stabilirea echipelor și a partenerilor	2	Predarea se bazează pe folosirea videoproiectorului (acoperind funcția de comunicare și demonstrativă); metoda de comunicare orală utilizată este metoda problematizării, utilizate frontal. Studenții simulează, implementează, testează și evaluează independent aceleași probleme prin utilizarea continuă a calculatorului și a mediului software, sau prin rotație, utilizând platformele de laborator. Materialele didactice sunt reprezentate, în principal, de îndrumarul de proiect	
2. Conceperea schemelor electrice ale traductoarelor	2		
3. Conceperea schemelor electrice ale traductoarelor (continuare)	2		
4. Interfațarea traductoarelor la placile de achiziție	2		
5. Realizarea programului software aferent în LabVIEW	2		
6. Realizarea programului software aferent în LabVIEW (continuare)	2		

7. Verificare	2	în variantă electronică (pe campusul virtual).
<b>Bibliografie</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Păun, „Bazele sistemelor de achiziții de date - Îndrumar de proiect”, 2014, disponibil pe campusul virtual al UMC</li> <li>2. Hans-Petter Halvorsen, “Introduction to LabVIEW-Tutorial”, Telemark University College, 2012.</li> <li>3. Ionuț Ghionea, “Inițiere în LabVIEW”, <a href="http://www.catia.ro/articole/labview1/labview1.htm">http://www.catia.ro/articole/labview1/labview1.htm</a>.</li> </ol>		
<b>Bibliografie minimală</b>		
1. M. Păun, „Bazele sistemelor de achiziții de date - Îndrumar de proiect”, 2014, disponibil pe campusul virtual al UMC		

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

- Dezvoltarea fără precedent a sistemelor electronice de măsură și control a făcut ca acestea să devină omniprezente. Industria are o cerere importantă de ingineri calificați, cu specializări în acest domeniu, capabili să dezvolte noi produse și servicii.
- Programa cursului răspunde concret acestor cerințe actuale de dezvoltare și evoluție, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniul Inginerie Electronică și Telecomunicații, programul de studii Tehnologiei și sisteme de telecomunicații (TST). În contextul progresului tehnologic actual al echipamentelor de achiziții de date, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, cum ar fi aplicațiile și bunurile de larg consum (senzori), domeniul medical (tratament, imagistică), domeniul de securitate (sisteme de supraveghere), automatizarea locuinței (casa inteligentă), protecția mediului și altele.
- Se asigură astfel absolvenților ciclului de învățământ universitar de licență competențe în concordanță cu necesitățile calificărilor actuale, precum și o pregătire științifică și tehnică modernă, de calitate și competitivă, care să le permită după absolvire o angajare rapidă. Acest lucru este conform politicii Universității Maritime din Constanța, atât din punctul de vedere al conținutului și structurii, cât și din punctul de vedere al aptitudinilor și deschiderii internaționale oferite absolvenților.

### 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale</li> <li>- Cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice</li> <li>- Analiza critică și comparativă a tehnicilor și modelelor teoretice</li> </ul>	Examen programat în sesiune. Subiectele acoperă în totalitate programa analitică a disciplinei, realizând o sinteză între parcurgerea teoretică comparativă a cursului și explicitarea prin exerciții a modelelor de aplicație.	<b>60%</b>
Seminar			
Laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cunoașterea și capacitatea de a utiliza sisteme de achiziție</li> <li>- Capacitatea de a interfața diverși senzori la sisteme de achiziție</li> <li>- Cunoașterea unui mediu de programare specific domeniului sistemelor de achiziție de date</li> <li>- Cunoașterea principalelor standarde de comunicație pentru componentele sistemelor de achiziție</li> </ul>	Referat de laborator conținând rezultatele experimentelor efectuate și răspunsurile la problemele/exercițiile aferente acestora.	<b>20%</b>
Proiect	- Abilitatea de a proiecta și realiza componenta hardware și software a unui sistem de achiziții de date	Portofoliu constând din referat de proiect și un program elaborat de către student.	<b>20%</b>
<b>Standard minim de performanță</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea principalelor tipuri de senzori și traductoare, precum și a parametrilor acestora</li> <li>• Cunoașterea componentelor unui sistem de achiziție de date electronic, precum și a parametrilor acestora</li> </ul>			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
01.10.2018	Prof. univ. dr. ing. George Căruntu	Ș.L. dr. ing. Mirel Păun

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
	Prof. univ. dr. ing. Răzvan Tamaș

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
	Conf. dr. ing. Ion Omocea