

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	Științe Inginerești Aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Inginerie medicală
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	46.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Electronică medicală				
2.2 Titularul de curs	Conf. dr.ing. Gabriel Chindris				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf. dr.ing. Gabriel Chindris				
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	C
2.7 Regimul disciplinei	Categoriza formativă				DID
	Opționalitate				DOB

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	-	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	-	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										18
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										10
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										20
(d) Tutoriat										4
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))					55					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					125					
3.10 Numărul de credite					5					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe de Electronică
4.2 de competențe	Cunoștințe de electronică analogică și digitală; Microcontrollere, Cunoștințe de programare, Cunoștințe de anatomie și fiziologie

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Tablă și videoproiector/internet pentru predare online
5.2. de desfășurare a laboratorului / proiectului	Prezența la lucrările aplicative (laborator și proiect) este obligatorie

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	- să proiecteze etaje electronice din aparatura medicală - să proiecteze etaje de amplificatoare biomedicale - să utilizeze echipamentele electronice medicale conform normelor de electrosecuritate - să preleveze semnale biomedicale cu aparatura specifică, sau cu modele experimentale în laborator - să utilizeze simulatoarele în electronica medicală - să utilizeze sistemele cu microcontrollere - capacitatea de a aplica cunoștințe ingineresti in domeniul medical - capacitatea de a aborda teme de cercetare din domeniul interdisciplinar al ingineriei medicale
Competențe transversale	- integrarea în echipe de cercetare interdisciplinare - responsabilitate etică și profesională - flexibilitate în a transpune în practică tehnologii noi, compatibilitatea lor cu domeniul medical și pregătirea pentru fabricație a dispozitivelor medicale - modalități de perfecționare continuă și de valorificare individuală a resurselor și tehnicilor de învățare

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	- dezvoltarea competențelor în domeniul electronicii medicale cu noi tehnologii și echipamente electronice - folosirea logicii și a raționamentului pentru a identifica soluțiile alternative, pentru a trage concluzii sau pentru a aborda probleme specifice din domeniul electronicii medicale
7.2 Obiectivele specifice	- înțelegerea și utilizarea terminologiei, a subansamblelor electronice inteligente în cercetarea și proiectarea dispozitivelor medicale - însușirea noțiunilor și a condițiilor speciale de utilizare a resurselor electronice inteligente în domeniul investigației medicale

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere în electronica medicală. Semnale biomedicale. Clasificări.	2	Tabla, Slide-uri Power-Point, Internet, sau predare online	
2. Dispozitive electronice active; diode; tranzistoare bipolare, MOSFET. Caracteristici statice și dinamice.	2		
3. Amplificarea biosemnalelor. Amplificatoare operaționale	2		
4. Prelevarea semnalelor electrice furnizate de sistemele biomedicale. Etaje de intrare specifice.	2		
5. Amplificatoare de instrumentație realizate cu amplificatoare operaționale	2		
6. Senzori, Electrozi, Traductoare utilizate în dispozitivele medicale	2		
7. Circuite de protecție la suprasarcini electrice și a perturbațiilor ce apar la interfața țesut viu-echipament	2		
8. Filtre pasive, filtre active realizate cu amplificatoare operaționale	2		
9. Principii de bază ale conversiilor A/D și D/A. Sisteme de conversie A/D	2		
10. Microcontrollere. Caracteristici și aplicații	2		

11. Programarea microcontrollerelor	2		
12. Interfețe de comunicare; SPI, I ² C, USB.	2		
13. Interfețe de comunicare wireless cu aplicații în ingineria medicală.	2		
14. Programe de simulare utilizate în proiectarea dispozitivelor medicale.	2		
Bibliografie: 1. Roman N.M., <i>Instrumentație biomedicală</i>, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca, 2001 2. Gligor E., Ciupa R., Roman N.M., <i>Fiziologie. Noțiuni fundamentale pentru ingineri</i>, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca, 2001 3. Roman N.M., Munteanu M., <i>Măsurarea, modelarea și simularea proceselor biomedicale</i>, Ed. Mediamira, Cluj Napoca 2002 4. Ciupa R., <i>Inginerie medicală. Noțiuni introductive</i>, Ed. Casa Cărții de Știință, 2000 5. Steven Schneider, Joseph D.Bronzino, Donald R. Peterson, <i>Medical Instruments and Devices, Principles and Practices 2016</i>, ISBN 13: 978-1-4398-7147-8 7. Charles Kichin, Lew Counts, <i>A Designer's Guide to Instrumentation Amplifiers</i>, ©2006 Analog Devices, Inc. 8. https://www.electronics-tutorials.ws/opamp/opamp_1.html, Operational Amplifier Basics			
8.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni de protecție a muncii și PSI. Prezentarea și familiarizarea cu echipamentele de laborator	4	Activități individuale în cadrul subgrupelor în laborator sau în format online	
2. Programe de simulare și proiectare a circuitelor electronice.	4		
3. Caracteristicile dispozitivelor electronice active; diode și tranzistoare. Aplicații.	4		
4. Amplificatoare operaționale și amplificatoare de instrumentație	4		
5. Filtre analogice pasive și active	4		
6. Amplificarea și prelucrarea analogică a semnalului ECG	4		
7. Microcontrollere. Aplicații.	4		
8.3 Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Cercetarea și realizarea unor subansamble electronice medicale moderne.	14		
Bibliografie: 1. Roman N.M., <i>Instrumentație biomedicală. Ghid de lucrări practice</i>, Ed. U.T. Press, Cluj Napoca 2002 2. PIC18F452 - http://www.microchip.com 3. MPLAB - http://www.microchip.com 4. <i>Dispozitive si circuite electronice</i> Autori: D.Dascalu, M Profirescu, A Rusu, I. Costea 5. <i>Dispozitive si circuite electronice II</i> Autori: Florin Mihai Tufescu 6. R.V. Ciupa, <i>Introducere în Electronică Biomedicală</i>, Inst. Politehnic Cluj-Napoca, 1992. 7. John G. Webster(editor), John W., Jr Clark, Michael R. Neuman, <i>Medical Instrumentation: Application and Design</i>, John Wiley&Sons, 1997; 8. M. Lazăr, <i>Prelucrarea Discretă a Semnalelor Biomedicale Unidimensionale</i>, Volum I, Editura "Gh. Asachi" Iași, 2005 9. Dubovy, J., <i>Introduction to Biomedical Electronics</i>, Mc.Graw-Hill, Inc., New-York, 1987; 10. Radu Ciorap, <i>Introducere în electronică biomedicală</i>, Editura "PIM" Iași, 2007 11. <i>Circuite Integrate Analogice</i> Autor: Florin Domnel GRAFU 12. <i>Electronica medicala - vol. I</i> Autor: Calin Simu, Polytechnic University of Timisoara			

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

Competențele astfel dobândite vor fi utile în desfășurarea activității din domeniul interdisciplinar pentru cercetarea și proiectarea de subansamble electronice cu utilizare în echipamentele medicale moderne. Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii și a conținutului disciplinei, au avut loc întâlniri atât cu reprezentanții medicali, cât și cu cercetători și specialiști din domeniu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Verificarea cunoștințelor teoretice în scris și evaluare orală pe parcursul semestrului	Examen scris sau online	60%
10.5 Laborator /Proiect	Capacitate de identificare a soluțiilor și activitatea în cursul laboratorului/proiectului.	Examinarea și notarea lucrărilor aplicative A scris sau online	40%
10.6 Standard minim de performanță Nota disciplina=60% (E)+40%(A) Condiții de promovare: Nota finala ≥ 5			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
14.09.2021	Curs	Conf. dr.ing. Gabriel Chindris	
	Aplicații	Conf. dr.ing. Gabriel Chindris	
Data avizării în Consiliul Departamentului Electrotehnică și Măsurări Septembrie 2024			
		Director Departament Prof.dr.ing. Călin Munteanu	
Data aprobării în Consiliul Facultății Inginerie Electrică Septembrie 2024			
		Decan Conf.dr.ing. Andrei Czikier	