

## FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2023 - 2024

Anul de studiu IV / Semestrul I

## 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia
1.2. Facultatea	Facultatea de Informatică și Inginerie
1.3. Departamentul	Departamentul de Informatică, Matematică și Electronică
1.4. Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5. Ciclul de studii	Licență (4 ani, 8 semestre)
1.6. Programul de studii/calificarea	Electronică aplicată / 215204; 215213; 215224

## 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Electronica si informatica medicala			2.2. Cod disciplină	E4103		
2.3. Titularul activității de curs	Conf. univ. dr. ing. Kadar Manuela						
2.4. Titularul activității de laborator	Asist. univ. drd. Oniță Daniela Marcela						
2.5. Anul de studiu	IV	2.6. Semestrul	I	2.7. Tipul de evaluare (E/C/V)	E	2.8. Regimul disciplinei (DI/DO/DFac)	DI

## 3. Timpul total estimat

3.1. Număr ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6. laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutorat					-
Examinări					2
Alte activități .....					-

3.7 Total ore studiu individual	44
3.9 Total ore pe semestru	100
3.10 Numărul de credite	4

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<i>Discipline de parcurs din semestrele anterioare:</i> 1. Circuite integrate analogice E3103 2. Instrumentație electronică de măsură E2107
4.2. de competențe	<b>C1.2</b> Analiza circuitelor și sistemelor electronice de complexitate mică/ medie, în scopul proiectării și măsurării acestora <b>C2.2</b> Explicarea și interpretarea metodelor de achiziție și prelucrare a semnalelor

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala dotată cu videoproiector/tabla
5.2. de desfășurarea a laboratorului	Laboratoare –dotate cu: standuri experimentale, calculatoare, Lab View, Multisim

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<b>C4 Proiectarea și utilizarea unor aplicații hardware și software de complexitate redusă specifice electronicii aplicate.</b> C4.1 Definirea conceptelor, principiilor și metodelor folosite în domeniile: programarea calculatoarelor, limbaje de nivel înalt și specifice, tehnici CAD de realizare a modulelor
-------------------------	--

	<p>electronice, microcontrolere, arhitectura sistemelor de calcul, sisteme electronice programabile, grafică, arhitecturi hardware reconfigurabile</p> <p>C4.2 Explicarea și interpretarea cerințelor specifice structurilor hardware și software din domeniile: programarea calculatoarelor, limbaje de nivel înalt și specifice, tehnici CAD de realizare a modulelor electronice, microcontrolere, arhitectura sistemelor de calcul, sisteme electronice programabile, grafică, arhitecturi hardware reconfigurabile</p> <p>C4.3 Identificarea și optimizarea soluțiilor hardware și software ale problemelor legate de: electronica industrială, medicală, electronica auto, automatizări, robotică, producția bunurilor de larg consum.</p> <p><b>C6 Rezolvarea problemelor tehnologice din domeniile electronicii aplicate.</b></p> <p>C6.1 Definirea principiilor și metodelor ce stau la baza fabricării, reglajului, testării și depanării aparatelor și echipamentelor din domeniile electronicii aplicate</p> <p>C6.2 Explicarea și interpretarea proceselor de producție și activităților de mentenanță a aparaturii electronice, identificând punctele de testare și mărimile electrice de măsurat .</p> <p>C6.3 Aplicarea principiilor de management pentru organizarea din punct de vedere tehnologic a activităților de producție, exploatare și service în domeniile electronicii aplicate</p>
Competențe transversale	-

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina își propune însușirea principalelor aplicații ale electronicii și informaticii în medicină, domeniu de interes actual major. Sunt introduse principalele măsurări bioelectrice și magnetice in vivo, a prelucrărilor de extragere din zgomot și extragere de trăsături specifice, și a stimulării electrice a țesuturilor, cunoașterea principiilor fundamentale de fiziologie a biosemnalelor, principiile de măsurare a semnalelor medicale.
7.2 Obiectivele specifice	Însușirea cunoștințelor de achiziții de semnale medicale: traductor, sistem de condiționare, amplificare și afișare a semnalului Cunoașterea principiilor de funcționare ale aparatelor medicale electronice de diagnoza clinica: EKG, EMG, EEG, principiile de funcționare ale aparaturii medicale electronice de analiza de laborator, metode de protecție în aparatura medicală electronică.

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni de electrofiziologie celulară și biosemnale <ul style="list-style-type: none"> <li>Măsurare și instrumentare</li> <li>Semnale biologice</li> <li>Semnale naturale</li> <li>Semnal bioelectric celular</li> </ul>	Prelegere interactivă (prezentare de diapozitive), discuții	2 ore
2. Achiziția semnalelor electrofiziologice <ul style="list-style-type: none"> <li>Captarea și prelucrarea semnalelor biomedicale</li> <li>Electrozi</li> <li>Amplificare semnalelor electrofiziologice</li> </ul>	Prelegere interactivă (prezentare de diapozitive), discuții	2 ore
3. Investigarea sistemului cardiovascular <ul style="list-style-type: none"> <li>Măsurarea presiunii arteriale</li> <li>Măsurarea debitului sanguin</li> <li>Defibrilatorul cardiac</li> <li>Stimulatoare de ritm cardiac</li> </ul>	Prelegere interactivă (prezentare de diapozitive), discuții	2 ore
4. Electrocardiografie <ul style="list-style-type: none"> <li>Plane electrocardiografice</li> <li>Electrocardiogramul</li> <li>Vectorcardiogramul</li> <li>Prelucrarea semnalului ECG</li> <li>Fonocardiografia</li> </ul>	Prelegere interactivă (prezentare de diapozitive), discuții	2 ore
5. Investigarea sistemului nervos și muscular <ul style="list-style-type: none"> <li>Electromiografie</li> <li>Terapia electrică în neurologie și psihiatrie</li> <li>Neuroprotezare</li> <li>Proteza aparatului auditiv</li> </ul>	Prelegere interactivă (prezentare de diapozitive), discuții	2 ore

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protezarea aparatului vizual</li> </ul>		
6. Electroencefalografie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tehnici de inregistrare EEG</li> <li>• Prelucrarea semnalului EEG</li> <li>• Analizoare spectrale</li> <li>• Analiza neliniara a EEG</li> </ul>	Prelegere interactivă (prezentare de diapozitive), discuții	2 ore
7. Investigarea si tratamentul aparatului respirator <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explorari functionale si respiratorii</li> <li>• Traductoare si aparate utilizate in explorarile respiratorii</li> </ul>	Prelegere interactivă (prezentare de diapozitive), discuții	2 ore
8. Electroterapie si Electrochirurgie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comportarea organismului in curent continuu la frecvente joase si medii</li> <li>• Electroterapie la frecvente inalte</li> <li>• Electrochirurgia</li> </ul>	Prelegere interactivă (prezentare de diapozitive), discuții	2 ore
9. Aparatura electronica pentru laborator clinic <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinarea transcutanata a presiunii singelui</li> <li>• Fotopletimografie</li> <li>• Masurarea glicemiei</li> <li>• Microscopie electronica</li> </ul>	Prelegere interactivă (prezentare de diapozitive), discuții	2 ore
10. Utilizarea radiatiei laser investigatie si terapie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principiul functionarii laserului</li> <li>• Proprietatile radiatiei laser</li> <li>• Masuri de securitate</li> <li>• Aplicatii ale radiatiei laser</li> </ul>	Prelegere interactivă (prezentare de diapozitive), discuții	2 ore
11. Utilizarea ultrasunetelor in investigatie si tratament <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principiile fizice ale investigatiei cu ultrasunete</li> <li>• Traductoare de ultrasunete</li> <li>• Ecografia</li> <li>• Masurarea neinvaziva a diametrelor arteriale</li> </ul>	Prelegere interactivă (prezentare de diapozitive), discuții	2 ore
12. Imagistica medicala <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imagistica folosind raze X</li> <li>• Imagistica folosind ultrasunete</li> </ul>	Prelegere interactivă (prezentare de diapozitive), discuții	2 ore
13. Tehnici de investigare prin tomografie computerizata <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomografia Roengen computerizata</li> <li>• Tomografia computerizata cu ultrasunete</li> </ul>	Prelegere interactivă (prezentare de diapozitive), discuții	2 ore
14. Imagistica de rezonanta magnetica nucleara <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principiul obtinerii imaginilor prin RMN</li> <li>• Schema bloc a unui tomograf RMN</li> <li>• Tomografia computerizata cu emisie de pozitroni</li> </ul>	Prelegere interactivă (prezentare de diapozitive), discuții	2 ore
<b>Bibliografie</b>		
1. Deep Learning Techniques for Biomedical and Health Informatics, 2021, <a href="https://www.enbook.ro/catalog/product/view/id/5013475">https://www.enbook.ro/catalog/product/view/id/5013475</a> 2. Telemedicine and Electronic Medicine, <a href="https://www.enbook.ro/catalog/product/view/id/2564498">https://www.enbook.ro/catalog/product/view/id/2564498</a> , 2022. 3. Georgeta Scripcaru, M. Covic, G. Ungureanu - Electrocardiografie - EDP-Buc. 2020; 4. John G. Webster(editor), John W., Jr Clark, Michael R. Neuman, Medical Instrumentation: Application and Design, John Wiley&Sons, 2017; 5. Johnson, Garry W. – “LabVIEW 2021 for windows <a href="https://downloads.digitaltrends.com/labview/windows.2022">https://downloads.digitaltrends.com/labview/windows.2022</a> .		
<b>8.2 Laborator</b>		
Lucrare 1 – Noțiuni despre semnale biologice, tipuri de electrozi folosiți in achiziția de semnale biologice	simulări, măsurători, realizări practice, discuții	2 ore
Lucrare 2 – Condiționarea semnalelor biomedicale, amplificatoare operaționale si amplificatoare de instrumentație	simulări, măsurători, realizări practice, discuții	2 ore
Lucrarea 3 – Măsurarea temperaturii corpului clasic si cu platforma de	simulări, măsurători, realizări	2 ore

dezvoltare e-Health	practice, discuții	
Lucrarea 4 – Măsurarea pulsului electronic cu standul biomedical KL-720	simulări, măsurători, realizări practice, discuții	2 ore
Lucrarea 5- Măsurarea tensiunii arteriale cu metoda ascultatorie și metoda electronica cu standul biomedical KL-720	simulări, măsurători, realizări practice, discuții	2 ore
Lucrarea 6 - Măsurarea poziției corpului cu platforma de dezvoltare e-Health	simulări, măsurători, realizări practice, discuții	2 ore
Lucrarea 7 – Măsurarea glicemiei cu platforma de dezvoltare e-Health	simulări, măsurători, realizări practice, discuții	2 ore
Lucrarea 8 - Măsurare ECG cu standul biomedical KL-720, și platforma de dezvoltare e-Health	simulări, măsurători, realizări practice, discuții	2 ore
Lucrarea 9 - Măsurare EEG cu standul biomedical KL-720	simulări, măsurători, realizări practice, discuții	2 ore
Lucrarea 10 - Măsurare EOG cu standul biomedical KL-720	simulări, măsurători, realizări practice, discuții	2 ore
Lucrarea 11 - Măsurare EMG cu standul biomedical KL-720	simulări, măsurători, realizări practice, discuții	2 ore
Lucrarea 12 - Măsurare fotoplestimografică cu standul biomedical KL-720	simulări, măsurători, realizări practice, discuții	2 ore
Lucrarea 13 - Măsurarea capacității respiratorii cu standul biomedical KL-720, și platforma de dezvoltare e-Health	simulări, măsurători, realizări practice, discuții	2 ore
Lucrarea 14 - Evaluare finală, recuperare		2 ore
<b>Bibliografie</b>		
1. Deep Learning Techniques for Biomedical and Health Informatics, 2021, <a href="https://www.enbook.ro/catalog/product/view/id/5013475">https://www.enbook.ro/catalog/product/view/id/5013475</a>		
2. Telemedicine and Electronic Medicine, <a href="https://www.enbook.ro/catalog/product/view/id/2564498">https://www.enbook.ro/catalog/product/view/id/2564498</a> , 2022.		
3. Georgeta Scripcaru, M. Covic, G. Ungureanu - Electrocardiografie - EDP-Buc. 2020;		
4. John G. Webster(editor), John W., Jr Clark, Michael R. Neuman, Medical Instrumentation: Application and Design, John Wiley&Sons, 2017;		
5. Johnson, Garry W. – “LabVIEW 2021 for windows <a href="https://downloads.digitaltrends.com/labview/windows,2020">https://downloads.digitaltrends.com/labview/windows,2020</a> .		

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

Conținuturile disciplinei contribuie la formarea de bază a inginerilor electroniști. Prin conținut, disciplina răspunde necesităților de formare solicitate de angajatori.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea și completitudinea acumulării de cunoștințe	Evaluare finală scrisă <i>Examen scris</i>	50%
1.5 Laborator	Corectitudinea și completitudinea întocmirii lucrărilor practice	<i>Verificare pe parcurs</i> <i>Efectuarea unor lucrări practice/Întocmire referate</i>	50%
	- Conținutul științific al referatelor		

#### 10.6 Standard minim de performanță: Minim nota 5

- Cunoașterea, înțelegerea conceptelor de baza în domeniul aparaturii medicale de investigație și diagnoza
  - Utilizarea cunoștințelor de baza achiziția de date, prelucrarea semnalelor bioelectrice
  - Aplicarea cunoștințelor în reglarea, depanarea și înregistrarea semnalelor de natură bioelectrică
- Prezența la cursuri și seminarii conform cerințelor generale ale facultății.
- cunoașterea noțiunilor fundamentale (minim nota 5 la evaluarea finală)
  - capacitatea de a aplica în practică noțiunile teoretice (minim media 5 pt. laborator)
- Nota finală se calculează ca medie aritmetică a notelor acordate pentru componentele specificate la 10.4 și 10.5. Examenul se consideră promovat dacă media este cel puțin 5 (este necesar ca notele de la 10.4 și 10.5 să fie mai mari ca 5 fiecare). La fiecare dintre sesiunile de examen (inclusiv cele de restanță și măriri) nota se calculează după aceeași regulă. În sesiunea de restanțe/măriri se pot susține doar probele la care nu s-a obținut notă de promovare (minim 5), cu excepția cazului în care studentul dorește să susțină și probele deja promovate.

Obs: Studenții pot participa la orele de consultații (2 module/săptămână conform planificării stabilite la începutul semestrului) în cadrul cărora titularul de curs și/sau seminar/laborator răspunde întrebărilor studenților și oferă explicații suplimentare legate de conținutul cursului, aplicațiile de la laborator și teme.

Data completării  
19.09.2023

Semnătura titularului de curs  
Conf.univ.dr. Kadar Manuela

Semnătura titularului de laborator  
Asist. univ.drd. Oniță Daniela Marcela

Data avizării în catedră  
26.09.2023

Semnătura director de departament  
Lect.univ.dr. Mihaela Aldea