

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	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	49.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Măsurarea Parametrilor BioMEDICALi		
2.2 Titularul de curs	Prof. Dr. Ing. Mihai MUNTEANU Mihai.Munteanu@ethm.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Prof. Dr. Ing. Mihai MUNTEANU Mihai.Munteanu@ethm.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	I
2.6 Tipul de evaluare		E	
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă		DS
	Opționalitate		DOB

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	-	3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	-
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	-	3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	-
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										25
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										15
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										14
(d) Tutoriat										10
(e) Examinări										5
(f) Alte activități:										-
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f))					69					
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	✓ Introducere în Ingineria Biomedicală, Anatomie și Fiziologie, Măsurări electrice, Bazele electrotehnicii;
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	✓ Onsite: Tabla, videoproiector, calculator; ✓ Online: Platforma Teams.
--------------------------------	--

5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Onsite: Calculatoare, sistemul de achiziție Vernier împreună cu un software specific (LabPro), senzori, electrozi de unică folosință; ✓ Online: Platforma Teams; <p>Prezența la laborator: obligatorie; cunoașterea noțiunilor de la curs.</p>
---	---

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Să cunoască principiile de măsurare ale biosemnalelor și să interpreteze datele specifice acestora.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Măsurări electrice (termistorul, liniarizarea caracteristicii rezistență-temperatură), Bazele electrotehnicii (paramagnetism, forțe electromagnetice, legea inducției a lui Faraday).

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Să dezvolte o gândire interdisciplinară, care să faciliteze aplicarea în medicină a principiilor de măsurare specifice ingineriei electrice.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Măsurarea temperaturii cu termometrul medical, termistorul; maparea termică a unei zone a organismului prin intermediul termografiei; ✓ Măsurarea neinvazivă a presiunii arteriale; identificarea zgomotelor Korotkoff; ✓ Modelarea cateterului cu fluid prin analogie cu un vas cu sânge; ✓ Măsurarea semnalului EKG și identificarea părților componente; înțelegerea funcționării diferitelor tipuri de pacemaker cardiace; cardiotahtometre; ✓ Modalități de măsurare a vitezei și debitului de sânge; ✓ Măsurarea concentrației de gaze care intervin în procesul respirației; ✓ Investigarea volumelor pulmonare cu ajutorul spirometrului.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni recapitulative: clasificarea mărimilor biomedicale, tipuri de semnale biomedicale, modalități de măsurare a acestora.	2	Onsite: prezentare pe baza slideurilor și la tablă, discuții; Online: Platforma Teams	
2-3. Măsurarea temperaturii: termometrul medical, termistorul, termocuplul, termografia. Folosirea temperaturilor joase în medicină.	4		
4. Metode neinvazive de măsurare a presiunii arteriale.	2		

5. Metode invazive de măsurare a presiunii arteriale: catetere umplute cu fluid; analogie electrică. Distorsiuni și erori care apar la utilizarea catetereelor umplute cu fluid; manometre de tip cateter.	2		
6. Măsurarea concentrației de gaze respiratorii: măsurarea concentrației de oxigen.	2		
7. Măsurarea concentrației de gaze respiratorii: măsurarea concentrației de dioxid de carbon.	2		
8-9. Noțiuni de electrocardiografie: Derivații Einthoven, Terminalul Central Wilson, derivații mărite Goldberger, determinarea axului electric al inimii. Electrocardiograful.	4		
10. Pacemakere (asincron, sincron, sincron-atrial). Cardiotahometre. Defibrilatoare.	2		
11. Măsurarea debitului/vitezei de curgere a sângelui.	2		
12. Elemente de spirometrie: studiul capacității și volumului pulmonar. Spirometre sigilate prin intermediul unui volum de apă; spirometre cu sigilare uscată; erori care apar la utilizarea spirometrelor.	2		
13. Măsurări pulsoximetrice.	2		
14. Măsurarea caracteristicilor țesutului biologic: măsurarea impedanței.	2		

Bibliografie

În biblioteca UTC-N

1. Mihai Munteanu – Simularea, procesarea și transferul datelor medicale prin tehnica Instrumentației Virtuale, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2007.
2. Roman N. M., Munteanu M., Măsurarea, modelarea și simularea proceselor biomedicale, Ed. Mediamira, Cluj Napoca, 2002
3. Science with Handhelds by Vernier, Vernier Software and Technology, Oregon, USA
4. Diana Gordon, Steven Gordon, Human Physiology with Vernier, Beaverton, Oregon, USA, 2006
5. Roman N. M., Instrumentație biomedicală, Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca, 2001.
6. Gligor E., Ciupa R., Roman N. M. Fiziologie. Noțiuni fundamentale pentru ingineri, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2001.
7. Ciupa R., Inginerie Medicală. Noțiuni Introductive, Casa Cărții de Știință, 2000.
8. Rafiroiu D., Bioelectromagnetism, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2001.
9. John G. Webster, Medical Instrumentation: Applications and design, 3rd edition, 1997

8.2 Seminar / laborator / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Principiile de organizare a laboratorului de măsurare a semnalelor biomedicale; prezentarea tematicilor abordate; norme de protecția muncii.	2	Onsite: Se utilizează kitul de laborator Vernier, destinat măsurării semnalelor biomedicale, împreună cu un	- Discuții și interpretarea rezultatelor
Încălzirea aerului în traiectul nazal.	2		
Efectul vascularizării pielii asupra revenirii la temperatura normală.	2		
Termografia. Experimente criogenice.	2		

Studiu asupra presiunii sangvine: măsurarea tensiunii arteriale și influența temperaturii asupra acestei mărimi.	4	software specializat (Logger Pro); Online: Platforma Teams	
Analiza inimii: măsurarea semnalului EKG.	4		
Efectul tusei asupra ritmului cardiac.	2		
Măsurarea forței de strângere la nivelul mâinilor și degetelor.	2		
Măsurători spirometrice.	2		
Măsurători la nivelul musculaturii EMG.	2		
Recuperări.	4		
Bibliografie În biblioteca UTC-N			
1. Mihai Munteanu – Simularea, procesarea și transferul datelor medicale prin tehnica Instrumentației Virtuale, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2007.			
2. Roman N. M., Munteanu M., Măsurarea, modelarea și simularea proceselor biomedicale, Ed. Mediamira, Cluj Napoca, 2002			
3. Science with Handhelds by Vernier, Vernier Software and Technology, Oregon, USA			
4. Diana Gordon, Steven Gordon, Human Physiology with Vernier, Beaverton, Oregon, USA, 2006			
5. Roman N. M., Instrumentație biomedicală, Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca, 2001.			
6. Gligor E., Ciupa R., Roman N. M. Fiziologie. Noțiuni fundamentale pentru ingineri, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2001.			
7. Ciupa R., Inginerie Medicală. Noțiuni Introductive, Casa Cărții de Știință, 2000.			
8. Rafiroiu D., Bioelectromagnetism, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2001			
9. John G. Webster, Medical Instrumentation: Applications and design, 3 rd edition, 1997			

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce predă/studiază în alte centre universitare din țară/străinătate. Pentru o adaptare optimă a tablei disciplinei la cerințele pieței muncii au avut loc întâlniri cu reprezentanți ai mediului economic și cu reprezentanți ai învățământului preuniversitar.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Gradul de acumulare a cunoștințelor teoretice	Onsite: Lucrare scrisă (se verifică acumularea cunoștințelor prezentate la orele de curs). Online: platforma TEAMS (examen scris, grilă, oral).	70%
10.5 Seminar/Laborator /Proiect	Capacitatea de rezolvare a exercițiilor și activitatea de la ore	Întrebări (pe parcursul semestrului)	30%
Rezolvarea corectă a unor probleme specifice			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
01.092021	Curs	Prof. Dr. Ing. Mihai MUNTEANU Mihai.Munteanu@ethm.utcluj.ro	
	Aplicații	Prof. Dr. Ing. Mihai MUNTEANU Mihai.Munteanu@ethm.utcluj.ro	

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