FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca**
1.2 Facultatea	**Inginerie Electrică**
1.3 Departamentul	**Electrotehnică şi Măsurări**
1.4 Domeniul de studii	**Ştiinţe Inginereşti Aplicate**
1.5 Ciclul de studii	**Licenţă**
1.6 Programul de studii / Calificarea	**Inginerie medicală (la Bistriţa)**
1.7 Forma de învăţământ	**IF – învăţământ cu frecvenţă**
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 activităţilor 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	Categoria formativă				**DS**
	Opționalitate				**DI**

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 Distribuţia fondului de timp (ore pe semestru) pentru:	
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	**25**
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate şi pe teren	**15**
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri	**14**
(d) Tutoriat	**10**
(e) Examinări	**5**
(f) Alte activităţi:	**-**

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. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	✓ Introducere în Ingineria Biomedicală, Anatomie şi Fiziologie, Măsurări electrice, Bazele electrotehnicii;
4.2 de competenţe	

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

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

5.2. de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului	✓ Onsite: Calculatoare, sistemul de achiziţie Vernier împreună cu un software specific (LabPro), senzori, electrozi de unică folosinţă; ✓ Online: Platforma Teams; Prezenţa la laborator: obligatorie; cunoaşterea noţiunilor de la curs.

6. Competenţele specifice acumulate

Competenţe profesionale	După parcurgerea disciplinei studenţii vor fi capabili: ✓ Să cunoască principiile de măsurare ale biosemnalelor şi să interpreteze datele specifice acestora.
Competenţe transversale	✓ Măsurări electrice (termistorul, liniarizarea caracteristicii rezistenţă-temperatură), Bazele electrotehnicii (paramagnetism, forţe electromagnetice, legea inducţiei a lui Faraday).

6.b. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul / Absolventul are cunostinte de proiectare, realizare, utilizare si întretinere a dispozitivelor medicale, de standardizare în ingineria medicala.
Aptitudini	Studentul/absolventul proiectează experimente și sisteme inginerești funcționale de complexitate mică/medie specifice. Studentul/absolventul stie sa utilizeze instrumentatia virtuala si sa proiecteze sisteme de achizitie a semnalelor biomedicale
Responsabilitate și autonomie:	Studentul / absolventul are abilitatea de a întelege si adopta solutiile tehnologice optime precum si rezolvarea în timp real a unor situatii neprevazute Studentul / absolventul are capacitatea de a interactiona cu specialisti din alte domenii conexe

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	✓ Să dezvolte o gândire interdisciplinară, care să faciliteze aplicarea în medicină a principiilor de măsurare specifice ingineriei electrice.
7.2 Obiectivele specifice	✓ 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 şi identificarea părţilor componente; înţelegerea funcţionării diferitelor tipuri de pacemakere cardiace; cardiotahometre; ✓ Modalităţi de măsurare a vitezei şi debitului de sânge; ✓ Măsurarea concentraţiei de gaze care intervin în procesul respiraţiei; ✓ Investigarea volumelor pulmonare cu ajutorul spirometrului.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
1. Noţiuni recapitulative: clasificarea mărimilor biomedicale, tipuri de semnale biomedicale, modalităţi de măsurare a acestora.	2	**Onsite**: prezentare pe baza slideurilor şi la tablă, discuţii; **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 şi erori care apar la utilizarea cateterelor umplute cu fluid; manometre de tip cateter.	2		
6. Măsurarea concentraţiei de gaze respiratorii: măsurarea concentraţiei de oxigen.	2		
7. Măsurarea concentraţiei de gaze respiratorii: măsurarea concentraţiei de dioxid de carbon.	2		
8-9. Noţiuni de electrocardiografie: Derivaţii Einthoven, Terminalul Central Wilson, derivaţii 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 capacităţii şi 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 ţesutului biologic: măsurarea impedanţei.	2		

Bibliografie

În biblioteca UTC-N

1. Mihai Munteanu – Simularea, procesarea şi transferul datelor medicale prin tehnica Instrumentaţiei Virtuale, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2007.

2. Roman N. M., Munteanu M., Măsurarea, modelarea şi 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 Phisiology with Vernier, Beaverton, Oregon, USA, 2006
5. Roman N. M., Instrumentaţie biomedicală, Casa Cărţii de Ştiinta , Cluj Napoca ,2001.
6. Gligor E., Ciupa R., Roman N. M. Fiziologie. Noţiuni fundamentale pentru ingineri, Casa Cărţii de Ştiinţă,
Cluj-Napoca, 2001.
7. Ciupa R., Inginerie Medicală. Noţiuni Introductive, Casa Cărţii de Ştiinţă, 2000.
8. Rafiroiu D., Bioelectromegnetism, Casa Cărţii de Ştiinţă, Cluj-Napoca, 2001.
9. John G. Webster, Medical Instrumentatin: Applications and design, 3rd edition, 1997

8.2 Seminar / laborator / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
Principiile de organizare a laboratorului de măsurare a semnalelor biomedicale; prezentarea tematicilor abordate; norme de protecţia muncii.	**2**	**Onsite:** Se utilizează kitul de laborator Vernier, destinat măsurării semnalelor biomedicale, împreună cu un software specializat (Logger Pro)**;** **Online:** Platforma Teams	**- Discuţii şi 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 şi influenţa temperaturii asupra acestei mărimi.	**4**		
Analiza inimii: măsurarea semnalului EKG.	**4**		
Efectul tusei asupra ritmului cardiac.	**2**		
Măsurarea forţei de strângere la nivelul mâinilor şi degetelor.	**2**		
Măsurători spirometrice.	**2**		
Măsurători la nivelul musculaturii EMG.	**2**		
Recuperări.	**4**		

Bibliografie

În biblioteca UTC-N

1. Mihai Munteanu – Simularea, procesarea şi transferul datelor medicale prin tehnica Instrumentaţiei Virtuale, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2007.
2. Roman N. M., Munteanu M., Măsurarea, modelarea şi 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 Phisiology with Vernier, Beaverton, Oregon, USA, 2006
5. Roman N. M., Instrumentaţie biomedicală, Casa Cărţii de Ştiinta , Cluj Napoca ,2001.
6. Gligor E., Ciupa R., Roman N. M. Fiziologie. Noţiuni fundamentale pentru ingineri, Casa Cărţii de Ştiinţă,
Cluj-Napoca, 2001.
7. Ciupa R., Inginerie Medicală. Noţiuni Introductive, Casa Cărţii de Ştiinţă, 2000.
8. Rafiroiu D., Bioelectromegnetism, Casa Cărţii de Ştiinţă, Cluj-Napoca, 2001
9. John G. Webster, Medical Instrumentatin: Applications and design, 3rd edition, 1997

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conţinutul disciplinei este în concordanţă cu ceea ce predă/studiază în alte centre universitare din ţară/străinătate. Pentru o adaptare optimă a tablei disciplinei la cerinţele pieţei muncii au avut loc întalniri cu reprezentaţi ai mediului economic şi cu reprezentanţi ai învăţământului 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 cunoştinţelor teoretice	**Onsite:** Lucrare scrisă (se verifică acumularea cunoştinţelor prezentate la orele de curs). **Online**: platforma TEAMS (examen scris, grilă, oral).	70%
10.5 Seminar/Laborator /Proiect	Capacitatea de rezolvare a exerciţiilor şi activitatea de la ore	Întrebări (pe parcursul semestrului)	30%
Rezolvarea corectă a unor probleme specifice			

Data completării: 01.092022	**Titulari**	**Titlu Prenume NUME**	**Semnătura**
	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 şi Măsurări Septembrie 2024	Director Departament Prof.dr.ing. Dan MICU
Data aprobării în Consiliul Facultății Inginerie Electrică Septembrie 2024	Decan Conf.dr.ing. Andrei Cziker