

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	40.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Introducere în ingineria biomedicală		
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	III	2.5 Semestrul	I
2.6 Tipul de evaluare			C
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										16
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										13
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										6
(d) Tutoriat										5
(e) Examinări										4
(f) Alte activități:										-
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...3.7(f)))					44					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					100					
3.10 Numărul de credite					4					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Electrotehnică, Fizică, Chimie, Fiziologie
4.2 de competențe	Programare MATLAB/Simulink, LabVIEW, PC-DSP

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Onsite: Tabla, videoproiector, calculator; ✓ Online: Platforma Teams
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Onsite: Calculatoare, software (Matlab, NeuroSim, LabVIEW, PCDSP); ✓ Online: Platforma Teams <p>Prezența la laborator: obligatorie; cunoașterea noțiunilor de la curs.</p>

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> ✓ După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili: - să înțeleagă importanța electricității la generarea fenomenelor biologice la nivelul celulei vii; - să poată identifica semnalele biomedicale și caracteristicile acestora; - să poată alege electrizii optimi, în funcție de aplicație; - să înțeleagă circuitele echivalente care apar la interfața electrozilor cu organismul uman și natura interferențelor care pot contamina semnalele medicale; - să determine ce fel de instrumente și echipamente sunt necesare pentru a exercita profesia aleasă; - să identifice probleme complexe și să studieze informația conexasă, pentru a dezvolta și a evalua opțiuni și pentru a implementa soluții.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - stăpânirea noțiunilor de electrochimie (potențialul Nernst); - rezolvarea circuitelor RC; - rezolvarea ecuației cablului; - teoria dipolului; - metode de stimulare a celulelor excitabile; - influența radiațiilor electromagnetice neionizante asupra mediilor biologice.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Să se familiarizeze cu conținutul și principiile de bază ale domeniului ingineriei medicale.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Înțelegerea apariției fenomenului electric la nivelul celulei și generalizare acestuia în volumul țesutului (apariția semnalelor medicale); ✓ Înțelegerea noțiunii de potențial de electrod, folosirea diverselor tipuri de electrozi; ✓ Înțelegerea circuitelor electrice care apar la interfața electrod-piele; ✓ Tipuri de interferențe care contaminează semnalele medicale.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere. Rolul inginerului biomedical; ramurile ingineriei biomedicale.	2	<p>Onsite: prezentare pe baza slideurilor și la tablă, discuții;</p> <p>Online: Platforma Teams</p>	
2. Fenomenul bioelectric - proprietăți electrice active ale membranei celulare.	2		
3. Explicarea depolarizării cu ajutorul graficului conductanțelor ionilor de Na și K; explicarea depolarizării cu ajutorul teoriei dipolului.	2		
4. Fenomenul bioelectric - proprietăți electrice pasive ale membranei celulare.	2		
5-6. Tipuri de semnale biomedicale.	4		
7. Potențialul de electrod; electrodul de hidrogen. Criterii de alegere a electrozilor.	2		
8. Metode de fabricare a electrozilor.	2		
9. Tipuri de electrozi cu uz extern, transcutanat și intern.	2		

10. Structura pielii. Circuitul electric echivalent total la interfata electrod-piele; circuitul electric echivalent simplificat la interfata electrod-piele.	2		
11. Efectele curentului electric asupra organismelor vii.	2		
12. Artefacte, surse de interferență, modalitati de achiziție a semnalelor medicale	2		
13-14.Efectul câmpurilor de frecvență joasă, radio și microundelor asupra organismelor vii. Utilizarea ultrasunetelor.	4		

Bibliografie

În biblioteca UTC-N

1. Ciupa, R.V. – Inginerie medicală. Noțiuni introductive. Editura Casa Cărții de Știință Cluj-Napoca, 2000, ISBN 973-686-28-0
2. Ciupa, R.V. – Măsurarea mărimilor biomedicale. Editura Mediamira Cluj-Napoca, 2000, ISBN 973-9358-55-1
3. Policec, A. - Electronică medicală. Editura Dacia, Cluj, 1983.
4. Gligor, T.D., Electronică medicală. Îndrumător de laborator. Lito Univ.Tehnice Cluj, 1998

8.2 Seminar / laborator / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Prezentarea laboratorului; protecția muncii.	2	Onsite: Se utilizează mediile de programare (Matlab/Simulink, LabVIEW, PC-DSP); Online: Platforma Teams	
Modelul Hodgkin-Huxley al potențialului de acțiune pentru axonul de sepie gigant. Perioada refractorie relativă și absolută. Fenomenul de acomodare.	4		
Sintetizarea semnalului EKG în programul PC-DSP.	4		
Studiul electrozilor medicali (de suprafață, aplicați în profunzime, microelectrozi).	2		
Introducere în Matlab .	4		
Introducere în LabVIEW. Simularea unui semnal EKG contaminat cu zgomot de la rețea (50 Hz) și zgomot alb	4		
Prezentarea kitului de laborator Vernier, dedicat achiziției de semnal medical	2		
Studiul condițiilor generale de securitate în ingineria medicală	2		
Recuperări	4		

Bibliografie

În biblioteca UTC-N

1. Ciupa, R.V. – Inginerie medicală. Noțiuni introductive. Editura Casa Cărții de Știință Cluj-Napoca, 2000, ISBN 973-686-28-0
2. Ciupa, R.V. – Măsurarea mărimilor biomedicale. Editura Mediamira Cluj-Napoca, 2000, ISBN 973-9358-55-1
3. Policec, A. - Electronică medicală. Editura Dacia, Cluj, 1983.
4. Gligor, T.D., Electronică medicală. Îndrumător de laborator. Lito Univ.Tehnice Cluj, 1998

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 se studiază în alte centre universitare din țară/străinătate, fiind o platformă optimă de început pentru cei care studiază ingineria medicală.

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 cerințelor și activitate depusă	Întrebări (pe parcursul semestrului)	30%
10.6 Standard minim de performanță Rezolvarea corectă a unor probleme specifice			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
01.09.2021	Curs	Prof. Dr. Ing. Mihai MUNTEANU	
	Aplicații	Prof. Dr. Ing. Mihai MUNTEANU	

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