



### FIȘA DISCIPLINEI

#### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Specializarea	Electronică aplicată

#### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Electronică și informatică medicală Medical Electronics and Informatics						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Dragoș Daniel ȚARĂLUNGĂ						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	Conf. Dr. Dragoș Daniel ȚARĂLUNGĂ						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	S	2.9 Codul disciplinei	04.S.07.O.505	2.10 Tipul de notare	Nota		

#### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	44.00				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și promovarea următoarelor discipline: Circuite Electronice Fundamentale Semnale și Sisteme Prelucrarea Digitală a Semnalelor Teoria Transimisiunii Informației
-------------------	---



4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: achiziție și prelucrare a semnalelor, decizie și estimare, precum programare
--------------------------------	---

**5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice** (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: un număr de calculatoare suficient pentru o semigrupă, software-ul Acqknowledge pentru achiziția și prelucrarea semnalelor achiziționate în laborator, sistem de achiziție de biopotențiale și parametri biomedicali (amplificatoare specifice, senzori specifici etc) Prezența obligatorie la laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare de licență în UPB).

**6. Obiectiv general** *(Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.)*

Această disciplină se studiază în cadrul specializării de Electronică Aplicată și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale aplicării electronicii în domeniul medicinei.

Disciplina abordează ca tematică specifică noțiuni avansate, concepte și principii specifice electronicii și prelucrării de semnal, utilizate în înțelegerea, dezvoltarea, cercetarea și utilizarea sistemelor electronice în aplicații practice medicale.

**7. Competențe** *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)*



<b>Specifice</b>	<p>Rezolvă probleme de electronică și informatică în aparatura și în sistemele electronice medicale</p> <p>Utilizează elemente fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele și instrumentația electronică</p> <p><b>Identifică nevoi și aplica metode și instrumente specifice domeniului, pentru dezvoltarea unor soluții tehnice</b></p> <p><b>Argumentează și analizează</b> coerent și corect contextul de aplicare a cunoștințelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei și metodologia specifică.</p> <p><b>Comunicare orală și în scris în limba română:</b> utilizează vocabularul științific specific domeniului, în vederea comunicării eficiente, în scris și oral.</p> <p>Capacitatea de a lua decizii în vederea rezolvării problemelor curente, sau imprevizibile, care apar în procesul de exploatare a aparatelor electronice medicale</p> <p>Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele și instrumentația electronică.</p> <p>Aplicarea, în situații tipice, a metodelor de bază de prelucrare a semnalelor electrice și neelectrice; implementarea unor proceduri de complexitate medie pe procesoarele de semnal.</p> <p>Înțelegerea și utilizarea conceptelor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației.</p> <p>Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor elementare privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare.</p> <p>Flexibilitate în utilizarea de noi sisteme și tehnologii în cadrul unei echipe în care membrii împreună ating un obiectiv bine definit, asumând în același timp roluri sau sarcini diferite</p>
<b>Transversale (generale)</b>	<p><b>Lucrează în echipă și comunică eficient</b>, coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru rezolvarea de situații problemă de complexitate medie.</p> <p><b>Autonomie și gândire critică:</b> abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde și prezenta concluzii / identifica soluții.</p> <p>Capacitatea de a funcționa ca lider al unei echipe care poate fi formată din persoane cu specializări și nivele de calificare diferite (de exemplu o echipă formată din medici și ingineri)</p> <p>Capacitatea de a comunica și colabora cu specialiști din alte domenii, diferite de electronică, în sensul asigurării unei interfețe între problemele tehnice întâlnite de aceștia și soluțiile respectivelor probleme</p> <p><b>Capacitate de analiză și sinteză:</b> prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică.</p> <p><b>Respectă principiile de etică academică:</b> în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate.</p>

**8. Rezultatele învățării** (Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplurilor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)



<b>Cunoștințe</b>	<p><i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice.</i></p> <p>Exemplu: <b>Definește</b> noțiuni specifice Electronicii și Informaticii Medicale. <b>Descrie/clasifică</b> noțiuni legate de sistemele de achiziție a semnalelor biomedicale <b>Evidențiază consecințe și relații.</b> <b>Identifică probleme/nevoi din domeniul medical și propune soluții tehnice atât hardware cât și software.</b></p>
<b>Aptitudini</b>	<p><i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente).</i></p> <p>Exemplu: <b>Selectează și grupează</b> informații relevante într-un context dat. <b>Utilizează argumentat principii specifice în vederea dezvoltării</b> unei soluții tehnice cu aplicare în domeniul medical. <b>Lucrează</b> productiv în echipă. <b>Elaborează un text științific.</b> <b>Verifică experimental soluții identificate.</b> <b>Rezolvă</b> aplicații practice. <b>Interpretează</b> adecvat relații de cauzalitate. <b>Analizează și compară abc.</b> <b>Identifică soluții</b> și elaborează planuri de rezolvare/proiecte. <b>Formulează</b> concluzii la experimentele realizate în laboratorul de Electronică și Informatică Medicală <b>Argumentează</b> soluțiile identificate/modurile de rezolvare.</p>
<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i></p> <p><b>Selectează</b> surse bibliografice potrivite și le analizează. <b>Respectă principiile de etică academică</b>, citând corect sursele bibliografice utilizate. <b>Demonstrează receptivitate</b> pentru contexte noi de învățare. <b>Manifestă colaborare</b> cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice <b>Demonstrează autonomie</b> în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat <b>Manifestă responsabilitate socială</b> prin implicarea activă în viața socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică <b>Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate</b> pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. <b>Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei</b> la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). <b>Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse</b> în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. <b>Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială</b> în domeniul de specialitate. <b>Demonstrează</b> abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).</p>



**9. Metode de predare** (Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămăneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)

Având ca punct de plecare analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conservative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitată de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat. Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

## 10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Introducere în Electronică Medicală și Inginerie Biomedicală	2
2	Fenomene electrice în organismul uman. Generarea biopotențialelor	4
3	Traductoare pentru măsurarea semnalelor biomedicale	4
4	Amplificatoare pentru semnale biomedicale	3
5	Extragerea din zgomot a biopotențialelor	3
6	Achiziția și prelucrarea semnalului electrocardiograma	4
7	Achiziția și prelucrarea semnalului electrocardiograma fetală	2
8	Achiziția și prelucrarea semnalului electroencefalograma	2
9	Echipamente electronice folosite pentru evaluarea sistemului auditiv	2
10	Stimularea electrică a țesuturilor	2
	<b>Total:</b>	28



**Bibliografie:**

Țarălungă Dragoș Daniel, Electronică și Informatică Medicală, <https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9120>

Dragoș - Daniel Țarălungă, Instrumentație Biomedicală: Măsurarea și Analiza Biopotențialelor, Editura Matrix Rom, ISBN 978-973-755-945-6, nr pagini. 311, 2013

Dragoș - Daniel Țarălungă, G. Mihaela Ungureanu, Titlul cărții: Compendium of New Techniques in Harmonic Analysis, Capitol: Cancelling Harmonic Power Line Interference in Biopotentials, editura InTech Publisher ISBN 978-1-78923-637-8, nr. pagini 20, DOI: 10.5772/intechopen.74579, 2018

Mihaela, Ungureanu, Ilinca Gussi, Werner Wolf, Dragos Taralunga, Sever Pasca and Rodica Strungaru, Titlul cărții: Advances in telemedicine : applications in various medical disciplines and geographical regions, Titlu Capitol: Prenatal telemedicine - Advances in fetal monitoring, Editura InTech Publisher, ISBN 978-953-307-161-9 ,pagini: 97-120, 2011

Bioelectromagnetism – J. Malmivuo, R. Plonsey <http://www.bem.fi/book/> --

European Virtual Campus for Biomedical Engineering <http://www.evicab.eu/>

Advances in Biomedical Engineering – P. Verdonck (ed), Elsevier, 2009.

Introduction to Biomedical Engineering, 3rd Edition – J. D. Enderle, Elsevier, 2012.

**LABORATOR**

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Sistem de achiziție și prelucrare a datelor biomedicale (BIOPAC)	284
2	Achiziția și prelucrarea semnalului electrocardiogramă (ECG)	4
3	Achiziția și prelucrarea semnalului electromiogramă (EMG)	4
4	Achiziția și prelucrarea pulsului fotopletismografic corelată cu ECG	4
5	Achiziția și prelucrarea presiunii sanguine	4
6	Achiziția și prelucrarea semnalului electroencefalogramă (EEG)	4
7	Verificare finală laborator	4
	<b>Total:</b>	28

**Bibliografie:**

Țarălungă Dragoș Daniel, Electronică și Informatică Medicală, <https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9120>

Dragoș - Daniel Țarălungă, Instrumentație Biomedicală: Măsurarea și Analiza Biopotențialelor, Editura Matrix Rom, ISBN 978-973-755-945-6, nr pagini. 311, 2013

Dragoș - Daniel Țarălungă, G. Mihaela Ungureanu, Titlul cărții: Compendium of New Techniques in Harmonic Analysis, Capitol: Cancelling Harmonic Power Line Interference in Biopotentials, editura InTech Publisher ISBN 978-1-78923-637-8, nr. pagini 20, DOI: 10.5772/intechopen.74579, 2018

Mihaela, Ungureanu, Ilinca Gussi, Werner Wolf, Dragos Taralunga, Sever Pasca and Rodica Strungaru, Titlul cărții: Advances in telemedicine : applications in various medical disciplines and geographical regions, Titlu Capitol: Prenatal telemedicine - Advances in fetal monitoring, Editura InTech Publisher, ISBN 978-953-307-161-9 ,pagini: 97-120, 2011

Bioelectromagnetism – J. Malmivuo, R. Plonsey <http://www.bem.fi/book/> --

European Virtual Campus for Biomedical Engineering <http://www.evicab.eu/>

Advances in Biomedical Engineering – P. Verdonck (ed), Elsevier, 2009.

Introduction to Biomedical Engineering, 3rd Edition – J. D. Enderle, Elsevier, 2012.

**11. Evaluare**



Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	- cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale; - cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice electronicii și informaticii medicale;	Examen scris	50%
11.5 Seminar/laborator/proiect	-cunoașterea, utilizarea componentelor hardware și software ce intervin în realizarea unui setup experimental pentru achiziția și prelucrarea semnalelor biomedicale	Colocviu laborator	25%
	- Prelucrare și interpretare a datelor achiziționate.	Întocmirea fișelor de laborator	25%
11.6 Condiții de promovare			
Exemplu: Obținerea a 50% din punctajul total. Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului. Prezență completă la laborator Obținerea a 50% din punctajul aferent laboratorului			

## 12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEİS)

Lumea medicală se confruntă cu multe probleme de extremă importanță pentru ingineri, prin aspectele fundamentale ale analizei dispozitivelor și sistemelor, proiectare și aplicații practice. Problemele variază de la simple la complexe, cum ar fi cele ridicate de electrozi și traductoare pentru monitorizarea unor procese fiziologice specifice, până la sisteme informatice complexe implementate în spitale și la nivel național. Programul cursului răspunde concret cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție, subscrise economiei mondiale a serviciilor din domeniul electronicii și informaticii medicale. În contextul progresului tehnologic actual, aplicațiile în medicină ale electronicii și informaticii medicale solicită intens inventivitatea. Astfel, se asigură absolvenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale și o pregătire, de calitate și competitivă atât științifică cât și tehnică, care să le permită angajarea imediată după absolvire. Competențele se încadrează în politica Universității Politehnica din București, atât din punctul de vedere al conținutului și structurii cursului, cât și din punctul de vedere al aptitudinilor și deschiderii internaționale oferite studenților.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

09.09.2022

Conf. Dr. Dragoș Daniel  
ȚĂRĂLUNGĂ

Conf. Dr. Dragoș Daniel  
ȚĂRĂLUNGĂ



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București**  
**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și**  
**Tehnologia Informației**



Data avizării în departament

Director de departament

16.10.2024

Conf. Dr. Bogdan Cristian FLOREA

Data aprobării în Consiliul  
Facultății

Decan

25.10.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea