Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Electronică Aplicată şi Ingineria Informaţiei**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Electronică şi Informatică Medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Sisteme inteligente pentru reabilitare şi terapie Intelligent systems for rehabilitation and therapy			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Conf. Dr. Dragoş Daniel ŢARĂLUNGĂ			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Conf. Dr. Dragoş Daniel ŢARĂLUNGĂ			
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M3.O.02-15		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3.5	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	1.5
3.4 Total ore din planul de învăţământ	49.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	21
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					55
Tutorat					10
Examinări					5
Alte activităţi (dacă există):					6

3.7 Total ore studiu individual	76.00
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea şi promovarea următoarelor discipline: Prelucrarea limbajului natural în tehnologii asistive Metode avansate de prelucrare a semnalelor biomedicale Prelucrarea informaţiei în interfeţe creier–maşină Inteligenţă Artificială si Învăţare Automată în Sisteme Biomedicale

4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: Proiectarea si implementarea de solutii software/hardware pentru aplicații medicale Rețele neuronale bazate pe machine learning și deep learning Prelucrarea digitală a semnalelor Programare (structuri de date si algoritmi, programarea calculatoarelor etc)

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer. Acces la platforma Teams / Moodle
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Proiectul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: calculatoare (ce au instalate diverse limbaje de programare cum ar fi Matlab, Python, JavaScript etc) și sisteme hardware de achiziție de biopotențiale și alți parametri biomedicali (electroencefalograma, electrocardiogramă, electromiogramă, electrooculagramă, forța musculară, presiunea sângelui etc) Prezenţa obligatorie la laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare de licenta în UPB).

6. Obiectiv general *(Se referă la intenţiile profesorilor pentru studenţi, la ceea ce studenţii vor fi învăţaţi în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului ştiinţific abordat, precum şi 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 învăţământ al specializării studiate etc.)*

Disciplina Sisteme Inteligente pentru Reabilitare şi Terpaie se studiază în cadrul domeniului de Electronică şi Informatică Medicală şi îşi propune să familiarizeze studenţii cu diferite abordări în procesul de reabilitare şi terapie. Cunoştinţele acumulate la discipline precum: Prelucrarea limbajului natural în tehnologii asistive, Metode avansate de prelucrare a semnalelor biomedicale, Prelucrarea informaţiei în interfeţe creier–maşină, Inteligenţă artificială si învăţare automată în sisteme biomedicale vor fi aplicate pentru a înţelege diverse sisteme inteligente de reabilitare şi terapie: stimulatoare cardiace, sisteme de mapare cardiacă 3D, defibrilatoare cardiace, sisteme de resincronizare cardiacă, control motor prin imagistică motorie etc. Toate acestea contribuie la formarea unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice şi procedurale aferente domeniului.

7. Competenţe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoştinţe, aptitudini şi abilităţi personale, sociale şi/sau metodologice în situaţii de muncă sau de studiu şi pentru dezvoltarea profesională şi personală. Reflectă cerinţele angajatorilor.)*

Specifice	Corelează cunoştinţele acumulate şi le aplică în practică pentru a identificarea, proiectarea şi implementarea unor soluţii software sau hardware pentru domeniul de reabilitare şi terapie Demonstrează că stăpânesc operarea cu fundamentele ştiinţelor inginereşti aplicate, şi medicale, generale şi de specialitate, pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului de reabilitare şi terapie. Coordonează şi implementează proiecte de cercetare şi de execuţie pentru tehnologii şi sisteme medicale pentru terapie şi reabilitare. Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a condiţiilor de finalizare a acestora, a etapelor de lucru, a timpului de lucru şi a termenelor de realizare aferente **Aplică** metode şi instrumente standardizate, specifice domeniului, pentru realizarea procesului de evaluare şi diagnoză a unei situaţii, în funcţie de problemele identificate/raportate, şi identifică soluţii. **Argumentează si analizează** coerent şi corect contextul de aplicare a cunostinţelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei şi metodologia specifica. **Comunicare orală şi în scris în limba română:** utilizează vocabularul ştiinţific specific domeniului, în vederea comunicării eficace, în scris şi oral. **Comunicare orală şi în scris într-o limba străină (engleză):** demonstrează înţelegerea vocabularului aferent domeniului, într-o limbă străină.
Transversale (generale)	**Lucrează în echipă şi comunică eficient,** coordonându-şi eforturile cu ceilalţi pentru rezolvarea de situaţii problemă de complexitate medie. **Autonomie şi gândire critică:** abilitatea de a gândi în termeni ştiinţifici, de a căuta şi analiza date în mod independent, precum şi de a desprinde şi prezenta concluzii / identifica soluţii. **Capacitate de analiză şi sinteză**: prezintă în mod sintetic cunoştinţele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică. **Respectă principiile de etică academică:** în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate. **Pune în practică elemente de** inteligenţă emoţională în gestionarea socio-emoţională adecvată a unor situaţii din viaţa reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine şi obiectivitate în luarea deciziilor sau în situaţii de stres.

8. Rezultatele învăţării *(Sunt enunţuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învăţării reflectă realizările studentului şi mai puţin intenţiile profesorului. Rezultatele învăţării informează studenţii despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanţei, pentru a obţine notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreţi, folosind verbe similare exemplelor de mai jos şi indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învăţării vor fi astfel redactate încât să fie evidenţiată clar relaţia faţă de competenţele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*Rezultatul asimilării de informaţii prin învăţare. Cunoştinţele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii şi practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice şi/sau faptice.* **Enumeră** cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului. Absolvenţii vor fi capabili să conştientizeze critic cunoştinţele din domeniul electronicii şi informaticii medicale şi a cunoştinţelor aflate la graniţa dintre diferitele domenii conexe, **Defineşte** noţiuni specifice domeniului. **Descrie/clasifică** noţiuni/procese/fenomene/structuri. **Evidenţiază consecinţe şi relaţii.**

Aptitudini	*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).* Proiectarea hardware şi software a soluţiilor tehnice utilizate în medicină pentru terapie, reabilitare şi protezare inteligentă. Elaborarea şi utilizarea mijloacelor de reprezentare a informaţiei şi a documentelor tehnice specifice domeniului Electronică şi informatică medicală; Proiectarea, realizarea, monitorizarea, utilizarea şi mentenanţa dispozitivelor, aparatelor, echipamentelor şi sistemelor tehnice utilizate în medicină, specifice domeniului Electronică şi informatica medicală; Suport tehnic şi asistenţă de specialitate pentru şi/sau în cadrul organizaţiilor şi organismelor de reglementare, monitorizare, utilizare şi control al echipamentelor şi sistemelor medicale pentru reabilitare şi terapie; Coordonarea şi implementare de proiecte de cercetare si de execuţie pentru tehnologii si echipamente medicale; Utilizarea de produse IT dedicate aplicaţiilor medicale: gestionarea volumelor mari de date, analiza si prelucrarea avansata a biosemnalelor şi a imaginilor medicale, dezvoltare de aplicaţii de mobil pentru sisteme/echipamente medicale, gestionarea datelor medicale stocate digital d.p.d.v al protecţiei şi securităţii **Selectează** şi grupează informaţii relevante într-un context dat. **Utilizează argumentat principii specifice în vederea** identificării celei mai bune soluţii tehnice. **Lucrează** productiv în echipă. **Verifică experimental soluţii identificate.** **Interpretează** adecvat relaţii de cauzalitate. **Identifică soluţii** şi elaborează planuri de rezolvare/proiecte. **Formulează concluzii la experimentele realizate.** **Argumentează** soluţiile identificate/modurile de rezolvare.

Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.* Identifică nevoile de formare continuă şi utilizează eficient sursele informaţionale şi resursele de comunicare şi formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicaţii software de specialitate, baze de date ştiinţifice, cursuri on-line etc.), atât în limba română, cât şi într-o limbă de circulaţie internaţională (engleză); Abordeze şi îndeplineşte responsabil sarcini de lucru în echipă multidisciplinară cu asumarea de roluri şi poziţii pe diferite paliere ierarhice; **Selectează** surse bibliografice potrivite şi le analizează. **Respectă principiile de etică academică,** citând corect sursele bibliografice utilizate. **Demonstrează receptivitate** pentru contexte noi de învăţare. **Manifestă colaborare** cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice **Demonstrează autonomie** în organizarea situaţiei/contextului de învăţare sau a situaţiei problemă de rezolvat **Manifestă responsabilitate socială** prin implicarea activă în viaţa socială studenţească/implicare în evenimentele din comunitatea academică **Promovează/contribuie prin soluţii noi, aferente domeniului de specialitate** pentru a îmbunătăţi calitatea vieţii sociale. **Conştientizează valoarea contribuţiei sale în domeniul ingineriei** la identificarea de soluţii viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viaţa socială şi economică (responsabilitate socială). **Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluţiilor propuse** în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. **Analizează şi valorifică oportunităţi de afaceri**/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. **Demonstrează** abilităţi de management al situaţiilor din viaţa reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

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 rămâneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învăţare ale studenţilor şi de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât şi conversative-interactive, bazate pe modele de învăţare prin descoperire facilitate de explorarea directa şi indirectă a realităţii (experimentul, demonstraţia, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acţiune, precum exerciţiul, activităţile practice şi rezolvarea de probleme.
În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmuleţe care vor fi puse la dispoziţia studenţilor. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noţiunilor parcurse la ultimul curs.
Prezentările utilizează imagini şi scheme, astfel încât informaţiile prezentate să fie uşor de înţeles şi asimilat.
Acestă disciplină acoperă informaţii şi activităţi practice menite să-i sprijine pe studenţi în eforturile de învăţare şi de dezvoltare a unor relaţii optime de colaborare şi comunicare într-un climat favorabil învăţării prin descoperire.
Se va avea în vedere exersarea abilităţilor de ascultare activă şi de comunicare asertivă, precum şi a mecanismelor de construcţie a feedback-ului, ca modalităţi de reglare comportamentală în situaţii diverse şi de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învăţare ale studenţilor.
Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învăţare.

10. Conţinuturi

CURS

Capitolul	Conţinutul	Nr. ore
1	Introducere în domeniul sistemelor inteligente pentru reabilitare şi terapie	2
2	Stimulare electrică a ţesuturilor Caracteristicile ţesuturilor la stimulare electrică Comportarea interfeţei electrod-ţesut la stimulare electrică Electrozi de stimulare	4
3	Reabilitarea funcţiei cardiace. Sisteme inteligente în stimularea cardiacă stimulatoare cardiace defibrilatoare, resincronizare cardiacă Consideraţii de proiectare pentru implementarea unui stimulator cardiac inteligent	10
4	Sisteme de mapare cardiacă 3D echipamente folosite pentru obţinerea hărţilor de activare electrică generarea hărţilor de activare electrică interpretarea hărţilor de activare electrică pentru identificarea problemelor cardiace cum ar fi: tahicardie atrială focală, flutter atipic, tahicardie ventriculară ischemică etc echipamente folosite pentru reabilitarea funcţiei cardiace pe baza interpretării hărţilor de activare electrică	8
5	Alte sisteme pentru reabilitare stimulatoare pentru reabilitarea epileptică stimulatoare pentru reabilitarea Parkinson	4
	Total:	28

Bibliografie:

Ţarălungă Dragoş Daniel, Electronică şi Informatică Medicală, https://curs.upb.ro/2022/course/view.php?id=9120

Dragoş - Daniel Ţarălungă, Instrumentaţie Biomedicală: Măsurarea şi Analiza Biopotenţialelor, Editura Matrix Rom, ISBN 978-973-755-945-6, nr pagini. 311, 2013

Dragoş - Daniel Ţarălungă, G. Mihaela Ungureanu, Titlul cărţii: Compendium of New Techniques in Harmonic Analysis, Capitol: Cancelling Harmonic Power Line Interference in Biopotentials, eidtura 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 cărţii: 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/

PROIECT		
Nr. crt.	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Proiectarea şi implementarea unei soluţii tehnice (componentă software şi/sau hardware) pentru reabilitare şi terapie	28
	Total:	14

Bibliografie:
- Ţarălungă Dragoş Daniel, Electronică şi Informatică Medicală, https://curs.upb.ro/2022/course/view.php?id=9120
- Dragoş - Daniel Ţarălungă, Instrumentaţie Biomedicală: Măsurarea şi Analiza Biopotenţialelor, Editura Matrix Rom, ISBN 978-973-755-945-6, nr pagini. 311, 2013
- Dragoş - Daniel Ţarălungă, G. Mihaela Ungureanu, Titlul cărţii: Compendium of New Techniques in Harmonic Analysis, Capitol: Cancelling Harmonic Power Line Interference in Biopotentials, eidtura 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 cărţii: 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/

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale.	Lucrare scrisă	25%
	Aplicarea noţiunilor teoretice la probleme specifice	Lucrare scrisă	25%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Analiza stadiului actual al cunoaşterii. Identificare soluţiei tehnice. Proiectarea soluţiei tehnice	Lucrare scrisă şi prezentare orală	25%
	Implementarea, verificarea şi validarea soluţiei tehnice	Lucrare scrisă şi prezentare orală	25%
11.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul total. Obţinerea a 50% din punctajul aferent activităţii pe parcursul semestrului. Prezenţă la examinarea finală			

12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)

Prin activităţile desfăşurate, studenţii dezvoltă abilităţi de a oferi soluţii unor probleme şi de a propune idei de îmbunătăţire a situaţiei existenţei în domeniul igineriei de reabilitare şi terapie.
În dezvoltarea conţinutului disciplinei s-au avut în vedere cunoştinţe şi rezultate ştiinţifice descrise în literatura de specialitate, în cercetările proprii publicate în reviste ştiinţifice internaţionale, etc.
Prin activităţile desfăşurate în cadrul proiectului se are în vedere dezvoltarea abilităţilor absolventului de a gestiona situaţii practice cu care se poate confrunta în viaţa reală în scopul creşterii contribuţiei acestuia la îmbunătăţirea mediului socio-economic.

Data completării Titular de curs Titular(i) de aplicaţii

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

21.09.2026	Conf. Dr. Dragoş Daniel ŢARĂLUNGĂ	Conf. Dr. Dragoş Daniel ŢARĂLUNGĂ
Data avizării în departament	Director de departament Conf. dr. ing. Bogdan Cristian Florea	
Data aprobării în Consiliul Facultăţii	Decan	
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea	

