

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale / Comunicații
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale / 20/20/100/10
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Tehnologii si Sisteme de Telecomunicatii / 20/20/100/10 / Tehnologii si Sisteme de Telecomunicatii

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Optimizarea Retelelor / DS						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Network Optimisation						
2.2 Titularul activităților de curs	Stoljescu-Crisan Cristina						
2.3 Titularul activităților aplicative asistate ⁵	Asztalos Tibor						
2.4 Anul de studii ⁶	4	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DOP

3. Timpul total estimat (al activităților didactice)

3.1 Total ore din planul de învățământ	100, din care:	3.2 AI	21	3.3 TC	0	3.4 AT	0	3.5 AA	21
3.6 Distribuția fondului de timp pentru activități de pregătire individuală asociate disciplinei									ore
3.6.1 Studiul individual după resurse									1
3.6.2 Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									6
3.6.3 Pregătire seminarii/laboratoare, activități asistate									18
3.6.4 Elaborare de teme de casă, referate, de portofolii, eseuri și altele									30
3.6.5 Autoevaluare, Examinări									2
3.6.6 Alte activități									1
Total ore activități de pregătire individuală din planul de învățământ									(58) 4,14
3.7 Total ore pe semestru	100								
3.8 Număr de credite	4								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Programarea și utilizarea calculatoarelor, Limbaje de programare, Comunicații de date, Arhitectura Rețelelor de Comunicații, Teoria Informației și Codării, Radiocomunicații, Protocoale de Comunicații
4.2 de rezultatele învățării	Abilitati de programare in Matlab

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	conform cu materialul de curs, notite, informații, video, links, etc din Campus Virtual al UPT
5.2 de desfășurare a activităților practice	in laborator și online prin Campus Virtual al UPT

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	- C9. Studentul/ absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte de inginerie electronică, telecomunicații si tehnologii informationale cum ar fi funcționalitatea, capacitatea de multiplicare și costurile legate de proiectare și modul în care acestea sunt aplicate pentru realizarea proiectelor de inginerie. - C13. Studentul/absolventul identifică și sumarizează cerințele de lărgime de bandă a rețelelor. - C14. Studentul/absolventul descrie și identifică cerințe tehnice. - C16. Studentul/absolventul identifică și sumarizează costurile instalării de dispozitive de telecomunicații.
------------	--

Abilități	• A7. Studentul/absolventul concepe soluții, respectând standarde relevante, pentru probleme de inginerie de complexitate medie care îndeplinesc nevoile specificate, respectând cerințe de sănătate publică, siguranță, bunăstare, mediu, sustenabilitate și factori economici, precum și alte constrângeri specifice. • A20. Studentul/absolventul evaluează calitatea și performanța echipamentelor electronice și realizează testări de sistem. • A26. Studentul/absolventul specifică proprietăți tehnice ale bunurilor, materialelor, metodelor, proceselor, serviciilor, sistemelor, software-ului și funcționalităților, prin identificarea și răspunsul la nevoile particulare care urmează să fie satisfăcute în funcție de cerințele clienților. • A28. Studentul/absolventul realizează un studiu standardizat pentru a determina contribuția, costurile și restricțiile în materie de economisire a energiei și efectuează cercetări pentru a sprijini procesul de luare a deciziilor, ținând seama de provocările și oportunitățile asociate cu punerea în aplicare a tehnologiilor din domeniul electronicii, telecomunicațiilor și tehnologiei informaționale. • A36. Studentul/absolventul evaluează impactul soluțiilor de inginerie într-un mediu social, integrând și contextul de mediu. • A38. Studentul/absolventul evaluează cerințele de bandă a rețelelor.
Responsabilitate și autonomie	• RA1. Studentul/absolventul aplică valorile eticii și deontologiei profesiei de inginer. • RA2. Studentul/absolventul practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluarea în luarea deciziilor. • RA3. Studentul/absolventul comunică eficient despre activitățile de inginerie cu o gamă largă de public. • RA7. Studentul/absolventul derulează procese din managementul proiectelor de electronica, telecomunicații și tehnologii informaționale, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. • RA6. Studentul/absolventul lucrează eficient ca membru în echipă sau lider al acesteia.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării de la punctul 6)

• Conturarea problemelor care pot apărea în comunicații și a direcțiilor posibile de optimizare. Prezentarea unor tehnici de optimizare. Prezentarea unor arhitecturi de rețele neuronale și a algoritmilor uzuali de antrenament. Crearea bagajului de cunoștințe teoretice și practice necesar pentru identificarea aplicațiilor posibile de optimizare a telecomunicațiilor, pentru optimizarea dimensiunii, proiectării și utilizării unor rețele de comunicații. Dobândirea abilităților necesare simulării unei aplicații concrete de optimizare a traficului de comunicații • Obiective specifice: • 1. deprinderi în colectarea și interpretarea datelor relevante din domeniul rețelelor de telecomunicații pentru rezolvarea problemelor și aplicarea creativă a acestora în proiectare • 2. Abilități în rezolvarea problemelor prin integrarea surselor de informații complexe din domeniul aprofundat și domeniile conexe în contexte noi • 3. Dobândirea capacității de organizare și management ale lucrului în echipă, de abilități critice, inovatoare și de cercetare, identificarea propriilor necesități de învățare și formare • 4. Aptitudini de comunicare a ideilor, a problemelor și soluțiilor proiectelor, inițiative în cooperarea interdisciplinară

8. Conținuturi

8.1 Activități de autoinstruire (AI)	Număr de ore	Metode de predare
1. Introducere. Caracteristicile rețelelor moderne de telecomunicații și ale traficului manipulat. Sistemul global de comunicații 4G. Perspectivile rețelelor moderne de telecomunicații.	3	Expunere, exemple, explicație, demonstrație, problematizare, analiză comparativă, prezentări powerpoint, disponibile inclusiv pe intranet www.intranet.etc.upt.ro
2. Tehnici de optimizare inteligente a traficului. Argumente ale utilizării rețelelor neuronale în optimizarea rețelelor de comunicații. Componentele rețelelor neuronale.	3	
3. Caracterizarea și predicția traficului. Problema clasificării semnalelor. Rețele neuronale cu un singur strat și cu mai multe straturi de tip spre înainte. Limitele procesării și algoritmi de antrenare de tip gradient descendent. Modalități de îmbunătățire a performanțelor.	3	
4. Egalizarea adaptivă a canalelor de telecomunicații. Egalizarea adaptivă a canalelor de telecomunicații cu rețele neuronale multistrat de tip spre înainte, cu rețele neuronale pe baza de funcții radiale, cu rețele neuronale recurente	3	
5. Controlul fluxului și congestiei. Controlul apelului și admisiei conexiunii pe baza caracterizării și predicției parametrilor traficului de comunicații. Comutarea de pachete cu rețele competitive și cu rețele neuronale cu reacție. Aplicațiile rețelei Hopfield în rezolvarea problemelor de optimizare	6	

6. Aplicații ale rețelelor neuronale celulare în optimizarea traficului. Caracteristicile RNC. Ecuația de stare. Tipuri de interconexiuni. Clasificarea RNC. Rețele neuronale celulare în prelucrările de imagini statice și dinamice. Memorii asociative. Recunoașterea caracterelor	3	
Bibliografie 1. [C.Botoca] Optimizarea rețelelor, Note de curs Powerpoint și fișier extins doc, https://cv.upt.ro/course/view.php?id=2586 2. [C.Botoca,04] Réseaux de neurones. Applications dans le traitement du signal Editura Politehnica, 2006 3. [C.Botoca, G.Budura] Tehnici de prelucrare neliniară a semnalelor. Aplicații, Politehnica, Timisoara, 2007, ISBN 973 - 625 – 292-2 4. [Corina Botoca, Cristina Stolojescu- Crisan], Selected Topics In Communications Engineering, Editura Politehnica 2015 5. [William Stallings] Data and Computer Communications (8th Edition), Prentice Hall, Inc, 2009 6. Stolojescu C., Optimizarea rețelelor, Notițe de curs în tehnică ID, (format electronic) Campus Virtual UPT		
8.2 Activități aplicative asistate	Număr de ore	Metode de predare
8.2.1 AT activități de tutorat		
8.2.2 TC teme de control	Număr de ore	Metode de predare
Bibliografie		
8.2.3 AA activități aplicative asistate	Număr de ore	Metode de predare
1. Problema clasificării semnalelor	3	Expunere, demonstrație, simulare, demonstrație, studiu de caz, conversație, analiză comparativă
2. Egalizarea de canal cu rețele neuronale multistrat de tip spre înainte, antrenate cu algoritmul retropropagării erorii. Exemple teoretice și simulare pe calculator	3	
3. Egalizarea de canal de comunicație cu rețele neuronale pe bază de funcții radiale	3	
4. Filtrarea semnalelor cu rețele cu învățare competitivă	3	
5. RN Hopfield ca și memorie asociativă	3	
6. Comutarea de pachete de date cu rețele neuronale autoorganizatoare	3	
7. Compresia de date prin cuantizare vectorială	3	
Bibliografie 1. [C. Botoca] Îndrumator de laborator, 140pag., https://intranet.etc.upt.ro 2. [C.Botoca] Optimizarea rețelelor, Note de curs Powerpoint și fișier extins doc, https://cv.upt.ro/course/view.php?id=2586 3. [C.Botoca, G.Budura] Tehnici de prelucrare neliniară a semnalelor. Aplicații, Politehnica, Timisoara, 2007, ISBN 973 - 625 – 292-2		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹⁵	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Activități de autoinstruire (AI)	Acoperirea cu cunoștințe a întregului curs. Rapiditatea de înțelegere și de rezolvare de probleme.	Examen scris cu durată de 2,5 ore Subiecte teoretice (3 subiecte de abordat) cu o pondere de 50% și subiecte aplicative (4 probleme) cu o pondere de 50%.	50%
9.5 Activități aplicative	TC:		
	AT:		
	AA: Acoperirea cu cunoștințe practice a întregii discipline. Conoasterea Matlab. Seriozitatea. Hărnicia	Evaluarea este continuă, la fiecare laborator, oral și prin teme. 2 teste programate	50%
9.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			
Volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei este de 0,5 din volumul de cunoștințe predat iar verificarea se face la laborator prin notarea referatelor predate de studenți la încheierea fiecărei teme. Nota minimă de promovare este 5			

Data completării

2.10.2025

Titular de curs
(semnătura)

Titular activități aplicative
(semnătura)

Director de departament DeL
(semnătura)

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

7.10.2025

Decan
(semnătura)