

## FIȘA DISCIPLINEI<sup>1</sup>

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA POLITEHNICA TIMIȘOARA
1.2 Facultatea <sup>2</sup> / Departamentul <sup>3</sup>	ELECTRONICĂ ȘI TELECOMUNICAȚII / Comunicații
1.3 Catedra	—
1.4 Domeniul de studii (denumire/cod <sup>4</sup> )	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale/100
1.5 Ciclu de studii	LICENȚĂ
1.6 Programul de studii (denumire/cod)/Calificarea	TEHNOLOGII ȘI SISTEME DE TELECOMUNICAȚII/20/Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	OPTIMIZAREA RETELOR						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing Corina BOTOCA						
2.3 Titularul activităților aplicative <sup>5</sup>	Conf.dr.ing Corina BOTOCA , As. CRISTINA STOJESCU CRISAN						
2.4 Anul de studiu <sup>6</sup>	IV	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DS

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	6 , din care:	3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator/proiect/practică	3
3.4 Total ore din planul de învățământ	42 , din care:	3.5 curs	21	3.6 activități aplicative	21
3.7 Distribuția fondului de timp pentru activități individuale asociate disciplinei					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					4
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutoriat					1
Examinări					2
Alte activități					
<b>Total ore activități individuale</b>					<b>36</b>
3.8 Total ore pe semestru <sup>7</sup>	78				
3.9 Numărul de credite	3				

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Algebra , Anul I sem 1, Comunicații de date Anul III sem 1, Arhitectura rețelelor de calculatoare, Anul II sem 1, Protocoale de comunicații, anul IV, sem 1</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abilitatea de a manipula programe în Matlab</li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de curs dotată cu proiector, tablă și acces la internet Cursul se desfășoară într-o sală adecvată numărului studenților, ce îndeplinește normele de spațiu în vigoare, cu ajutorul videoproietorului, demonstrațiile și problemele fiind rezolvate pe tablă. Se utilizează filme și applet-uri din</li> </ul>
-------------------------------	---

<sup>1</sup> Formularul corespunde Fișei Disciplinei promovată prin OMECTS 5703/18.12.2011 (Anexa3).

<sup>2</sup> Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

<sup>3</sup> Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

<sup>4</sup> Se înscrie codul prevăzut în HG nr. 493/17.07.2013.

<sup>5</sup> Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

<sup>6</sup> Anul de studii la care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

<sup>7</sup> Se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.4 și 3.7.



	Internet. Se discută cu participanții și se dau teme de curs
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator dotat cu calculatoare, ce îndeplinește normele de spațiu în vigoare. Se utilizează videoproiectorul pe care se afișează enunțul problemelor iar studenții le rezolvă cu ajutorul cadrului didactic. Se asigură legătura cu site-ul disciplinei pe intranet prin intermediul calculatoarelor. Studenții utilizează îndrumătorul de lucrări și toolkit-ul de rețele neuronale din MATLAB pentru simulări</li> </ul>

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale <sup>8</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>C3 Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare</li> <li>C4 Conceperea, implementarea și operarea serviciilor de date, voce, video, multimedia, bazate pe înțelegerea și aplicarea noțiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii Informației</li> <li>C5 Selectarea, instalarea, configurarea și exploatarea echipamentelor de telecomunicații fixe sau mobile și echiparea unui amplasament cu rețele uzuale de telecomunicații.</li> <li>C6 Rezolvarea problemelor specifice pentru rețele de comunicații de bandă largă: propagare în diferite medii de transmisiune, circuite și echipamente pentru frecvențe înalte (microunde și optice).</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>CT2 Definirea activităților pe etape și repartizarea acestora subordonațiilor cu explicarea completă a îndatoririlor, în funcție de nivelurile ierarhice, asigurând schimbul eficient de informații și comunicarea interumană</li> <li>CT3 Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conturarea problemelor care pot apare 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 teoretic și practic necesar pentru identificarea aplicațiilor posibile de optimizare a telecomunicațiilor, pentru optimizarea dimensiunii, proiectării și utilizării unei rețele de comunicații. Dobândirea abilităților necesare simulării unei aplicații concrete de optimizare a traficului de comunicații.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>1Deprinderi în colectarea și interpretarea datelor relevante din domeniul rețelilor de telecomunicatii pentru rezolvarea problemelor și aplicarea creativă a acestora în proiectare</li> <li>2Abilități în rezolvarea problemelor prin integrarea surselor de informații complexe din domeniul aprofundat și domeniile conexe în contexte noi</li> <li>3Dobândirea capacității de organizare și management ale lucrului în echipă, de abilitati critice, inovatoare și de cercetare, identificarea propriilor necesități de învățare și formare</li> <li>4.Aptitudini de comunicare a ideilor, a problemelor și soluțiilor proiectelor, inițiative în cooperare interdisciplina</li> </ul>

## 8. Conținuturi

<sup>8</sup> Aspectul competențelor profesionale și competențelor transversale va fi tratat cf. Metodologiei OMECTS 5703/18.12.2011. Se vor prelua competențele care sunt precizate în Registrul Național al Calificărilor din Învățământul Superior RNCIS ([http://www.rncis.ro/portal/page?\\_pageid=117,70218&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.rncis.ro/portal/page?_pageid=117,70218&_dad=portal&_schema=PORTAL)) pentru domeniul de studiu de la pct. 1.4 și programul de studii de la pct. 1.6 din această fișă, la care participă disciplina.



8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare
<b>Introducere.</b> 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
<b>Tehnici de optimizare inteligente a traficului .</b> Argumente ale utilizării rețelelor neuronale în optimizarea rețelelor de comunicații. Componentele rețelelor neuronale.	3	
<b>Caracterizarea și predicția traficului</b> 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	
<b>Egalizarea adaptivă a canalelor de telecomunicații</b> Egalizarea adaptivă a canalelor de telecomunicații cu rețele neuronale multistrat de tip spre înainte, cu rețele neuronale pe bază de funcții radiale, cu rețele neuronale recurente	3	
<b>Controlul fluxului și congestiei</b> 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	
<b>Aplicații ale rețelelor neuronale celulare în optimizarea traficului</b> Caracteristicile RNC.Ecuția de stare. Tipuri de interconexiuni. Clasificarea RNC. Rețelele neuronale celulare în prelucrările de imagini statice și dinamice. Memorii asociative. Recunoașterea caracterelor	3	
Bibliografie <sup>9</sup> BOTOCA CORINA, Optimizarea Rețelelor (fișiere word), 220pag., <a href="https://intranet.etc.upt.ro/">https://intranet.etc.upt.ro/</a> , BOTOCA CORINA, Optimizarea Rețelelor (note de curs POWERPOINT), 336 pag. 2009 <a href="https://intranet.etc.upt.ro/">https://intranet.etc.upt.ro/</a> , 3 Tehnici de prelucrare neliniară a semnalelor. Aplicații Georgeta Budura, Corina Botoca Politehnica, Timisoara, 2007, ISBN 973 - 625 - 292-2 4.D.W.Come , M.Gates, G.D.Smith, Telecommunications Optimization. Heuristic and Adaptive Techniques, John Wiley & Sons Ltd., 2000 5. W.Pedrycz, A.Vasilakos, Computational Intelligence in Telecommunications Networks, CRC Press, 2003. 6. Yu Hen Hu, Jenq-Neng Hwang. Handbook of Neural Networks Signal Processing, New York,CRC Press, 2002sa apara si lucrari ale titularului		
8.2 Activități aplicative <sup>10</sup>	Număr de ore	Metode de predare
1. Problema clasificării semnalelor 2. Egalizarea de canal cu rețele neuronale multistrat de tip spre înainte, antrenate cu algoritmul retropropagării erorii. Exemple teoretice și simulare pe calculator 3. Egalizarea de canale de comunicație cu rețele neuronale pe bază de funcții radiale 4. Filtrarea semnalelor cu rețele cu învățare competitivă 5. Rn Hopfield ca și memorie asociativă 5. Comutarea de pachete de date cu rețele neuronale autoorganizatoare 7. Compresia de date prin cuantizare vectorială	21	expunere, demonstrație, simulare, demonstrație, studiu de caz, conversație, analiză comparativă

<sup>9</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin 3 titluri trebuie să se refere la lucrări relevante pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existente în biblioteca UPT.

<sup>10</sup> Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.



Bibliografie <sup>11</sup> BOTOCA CORINA, Îndrumător de laborator, 140 pag., <a href="https://intranet.etc.upt.ro/">https://intranet.etc.upt.ro/</a> , BOTOCA CORINA, Optimizarea Retelelor ( curs POWERPOINT), 220 pag., 2010 <a href="https://intranet.etc.upt.ro/">https://intranet.etc.upt.ro/</a> , 3 Tehnici de prelucrare neliniară a semnalelor. Aplicații Georgeta Budura, Corina Botoca, Politehnica, Timisoara, 2007, ISBN 973 - 625 – 292-2		

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

- Disciplina satisface criteriul de compatibilitate internațională. Ea corespunde ca și conținut cu discipline similare predate în universități de prestigiu din Europa și SUA. Pentru conformitate menționez următoarele universități: University of Pennsylvania, SUA, <http://www.upenn.edu/> USA; George Mason University, Washington, SUA, <http://www.gmu.edu/> D.C; Boston University, SUA, <http://www.bu.edu/>
- Din discuțiile cu angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului rezultă că conținuturile disciplinei sunt coroborate cu așteptările lor

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Acoperirea cu cunoștințe a întregului curs. Abilitatea de calcul. Rapiditatea de înțelegere și de rezolvare de probleme	Examen scris Durata: 2,5 ore Subiecte teoretice (6,7 subiecte ) cu o pondere de 50% și aplicative (o problemă cu mai multe întrebări, cu o pondere de 50%. Ponderea activității pe parcurs la nota finală este	50%
10.5 Activități aplicative	<b>S:</b> L: Acoperirea cu cunoștințe a întregului laborator. Abilitatea de lucru cu MATLAB. Rapiditatea de înțelegere și de rezolvare de probleme . Seriozitatea pe parcursul desfășurării laboratorului.	Evaluarea pe parcurs se face oral la fiecare laborator, prin 2 teste programate .Nota la activitatea pe parcurs este între 1-10.	50%.
	<b>P:</b>		
	<b>Pr:</b>		

<sup>11</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

**10.6 Standard minim de performanță** (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui)

- Volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei este de 0,5 din volumul de cunoștințe predat. Verificarea se face la laborator prin notarea referatelor predate de studenți la încheierea fiecărei teme, prin evaluare orală și testare scrisă. La examen nota 5 se acorda daca media notelor la teorie și aplicații depășește 4,5

**Data completării**

10.09.2015

**Titular de curs  
(semnătura)**

*Dotoca*

**Titular activități aplicative**

**(semnătura)**

*Dotoca*  
*Costoș*

**Director de departament  
(semnătura)**

*A. J. Sen*

**Data avizării în Consiliul Facultății<sup>12</sup>**

16.09.2015

**Decan  
(semnătura)**

*Olaru*

---

<sup>12</sup> Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studiu cu privire la fișa disciplinei.