# Universitatea POLITEHNICA din Bucureşti

# Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei

**FIȘA DISCIPLINEI**

**1. Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Instituţia de învăţământ superior | Universitatea POLITEHNICA din Bucureşti |
| 1.2 Facultatea | Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei |
| 1.3 Departamentul | Departamentul de Electronică Aplicată şi Ingineria Informaţiei |
| 1.4 Domeniul de studii | Calculatoare şi Tehnologia Informaţiei |
| 1.5 Ciclul de studii | Licenţă |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea | Ingineria Informaţiei |

**2. Date despre disciplină**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.1 Denumirea disciplinei | | | | Interfete om-masina (IOM) | | | |
| 2.2 Titularul activităţilor de curs | | | | Ș.L. Dr. Ing. Carmen PĂTRAȘCU | | | |
| 2.3 Titularul activităţilor de seminar | | | | Ș.L. Dr. Ing. Carmen PĂTRAȘCU | | | |
| 2.4 Anul de studiu | 4 | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | Examen | 2.7 Regimul disciplinei | Opțional |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână din care | 3 | | 3.2 curs | 2 | 3.3 seminar/laborator | | 1 |
| 3.4 Total ore din planul de învăţământ din care | 42 | | 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | | 14 |
| Distribuţia fondului de timp | | | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | | 20 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate si pe teren | | | | | | | 6 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | | | 10 |
| Tutoriat | | | | | | |  |
| Examinări | | | | | | | 10 |
| Alte activităţi | | | | | | |  |
| 3.7 Total ore studiu individual | | 36 | | | |  |  |
| 3.9 Total ore pe semestru | | 78 | | | |  |  |
| 3. 10 Numărul de credite | | 4 | | | |  |  |

**4. Precondiţii (acolo unde este cazul)**

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum | Prelucrarea digitală a semnalelor, Decizie și estimare în prelucrarea informațiilor, Teoria Transmisiunii Informației |
| 4.2 de competenţe | Cunoștinte de programare |

**5. Condiţii (acolo unde este cazul)**

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 de desfăşurare a cursului | Nu este cazul |
| 5.2 de desfăşurare a seminarului/laboratorului | Prezenţa obligatorie la laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare în UPB). |

**6. Competenţe specifice acumulate**

|  |  |
| --- | --- |
| Competenţe profesionale | Explicarea rolului, interacţiunii şi funcţionării componentelor sistemelor hardware, software pentru comunicarea om-mașină  Implementarea componentelor sistemelor software pentru comunicare om-mașină  Utilizarea de cunoştinţe interdisciplinare, a tiparelor de soluţii şi a uneltelor, efectuarea de experimente şi interpretarea rezultatelor lor  Aplicarea tiparelor de soluţii cu ajutorul uneltelor şi metodelor inginereşti  Evaluarea comparativă, inclusiv experimentală, a alternativelor de rezolvare, pentru optimizarea performanţelor  Dezvoltarea şi implementarea de soluţii informatice pentru probleme concrete |
| Competenţe transversale | Identificarea, descrierea şi derularea proceselor din managementul proiectelor, cu preluarea diferitelor roluri în echipă şi descrierea clară şi concisă, prin realizarea unor proiecte de grup în cadrul laboratorului. |

**7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila de competenţe specifice acumulate)**

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Studiul metodelor și principiilor de proiectare a interfețelor om-mașină  Formarea abilităților pentru proiectarea unor sisteme de comunicare multi-modală |
| 4.2 Obiective specifice | Studiul sistemelor de interacțiune om-mașină multimodale, cu comanda vocală, prin imagine, sau prin intermediul semnalelor cerebrale |

**8. Conţinuturi**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 8.1 Curs | Metode de predare | Observaţii |
| Structura unui sistem om-mașină, Niveluri de comportare umană, Metode de prezentare a informației, Tipuri de interfețe om- mașină, Comunicarea multi-modală, Principii generale, Procesul de design | Expunerea sistematica, utilizand videoproiectorul și tabla, conversația, problematizarea.  Notele de curs, culegerile de probleme și aplicații sunt în format electronic și sunt la dispozita studenților | 2h |
| Modelul Interpretării imaginii,  Modelul înțelegerii și valorizarii vorbirii,  Fluxuri informaționale umane  Dispozitive I/O la sisteme om-mașină | 2h |
| Parametrii de timp scurt  Sonagrame și Spectrograme  Analizoare de spectru  Analiza cepstrală  Cepstrul perceptiv – mel cepstrul  Coeficienții mel cepstrali și delta mel cepstrali | 2h |
| Modelul LPC  Predicția liniar-perceptuală  Aplicații ale analizei vorbirii  Sisteme cu răspuns vocal  Vocodere (spectral, formantic, LPC, cepstral)  Performanțele vocoderelor  Sisteme de analiză după text | 3h |
| Tehnici de recunoaștere a vorbirii  Tehnici statistice bazate pe modele Markov ascunse  Modele dependente de context  Legarea stărilor MMA  Arbori fonetici de decizie  Modele neural | 3h |
| Aplicații ale imaginilor în IOM  Stocarea imaginilor  Tipuri de imagini  Modelarea imaginilor  Prelucrarea imaginilor  Detecția de schimbări - metode de analiza bazate pe teoria informației | 2h |
| Clasificarea imaginilor | 2h |
| Metode de îmbunătățire a imaginilor  Indexarea imaginilor după conținut | 2h |
| Computer vision  Interfețe creier-calculator | 2h |
| Bibliografie  1. Adil Timofeev, Alexander Nechaev, Igor Gulenko, Vasily Andreev,  Svetlana Chernakova, Mikhail Litvinov, "MULTIMODAL MAN-MACHINE INTERFACE AND VIRTUAL REALITY FOR ASSISTIVE MEDICAL SYSTEMS", International Journal "Information Theories & Applications" Vol.14 / 2007, pp.133-138  2. Jens Rasmussen, "Skills, Rules and Knwoledge:Signals, Signs, and Symbols, and Other Distinctions in Human Performance", IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics , vol smc - 13, No. 3, May 1983, pp.257-266  3. R. Hegde, "EE627 - Speech Signal Processing Lecture 5/6 : Short Term Spectral Analysis Techniques for Speech Recognition"  4. Introduction To Speech Processing, Jun. 2010, CSLU, OGI , OHSU (Oregon Health and Science University)  5. Xuedong Huang, Alex Acero, Hsiao-Wuen Hon "Spoken Language Processing, A guide to theory, algorithm, and system development", Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, New Jersey 07458, 2001  6. Emil CEANGĂ, Iulian MUNTEANU, Antoneta BRATCU, Mihai CULEA, "Semnale circuite si sisteme", partea I: Analiza semnalelor", Editura Academica, Galati, 2001  7. Application Note 150, Spectrum Analysis Basics, HEWLETT PACKARD, 1989  8. Spectrum Analizer Basics - Agilent Technologies  9. Jeremy Bradbury, Linear Predictive Coding, December 5, 2000  10. A Simple LPC Vocoder Bob Beauchaine, EE586, Spring 2004  11. Daniela Faur, Inge Gavat, Mihai Datcu , "Mutual Information Based Measures for Image  Content Characterization",Current Topics in Artificial Intelligence, Lecture Notes in Computer Science Volume 4177, 2006, pp 342-349  12. James B. Pawley, " Points, Pixels, and Gray Levels: Digitizing Image Data", University of Wisconsin, Madison, Wisconsin 53706, Handbook of Biological Confocal Microscopy, Third Edition, edited by James B. Pawley, Springer Science+Business Media, LLC, New York, 2006.  13. C. Vertan " SISTEME DE CAUTARE A IMAGINILOR PRIN SIMILARITATEA CONTINUTULUI Content-based Image Retrieval (CBIR)" | | |
| 8.2 Laborator | Metode de predare | Observaţii |
| 1. Aplicatii ale Transformatei Fourier Rapide | Învățarea prin descoperire, problematizarea, modelarea prin utilizarea unui software dedicat (Matlab) | 2h |
| 2. Analiza de timp scurt a semnalului vocal | 2h |
| 3. Analiza spectrală – spectrograma | 2h |
| 4.Analiza liniar predictivă | 2h |
| 5. Analiza cepstrală | 2h |
| 6. Recunoașterea vorbirii | 2h |
| 7. Colocviu | 2h |
| Bibliografie  1. Îndrumar de laborator - IOM, A. Popescu, C.Patrascu, M. Cotescu, I. Gavat - <http://ceospacetech.pub.ro/index.php/education/interfete-om-masina/iom-laborator> | | |

**9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu asteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale si angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

|  |
| --- |
| Cursul de Interfețe Om-Mașină asigură atât însușirea și fixarea unor cunoștinte acumulate în anii precedenți la disciplinele de Prelucrarea Digitală a Semnalelor, Semnale și Sisteme, sau Detecție și Estimare în Prelucrarea Informațiilor, prin oferirea unui cadru aplicativ, dar în același timp asigură crearea de competențe și aptitudini într-un domeniu foarte actual, acela al comunicării om-mașină. Stundenții sunt familiarizați cu cele mai noi sisteme cu comandă vocală, precum și cu sistemele de căutare bazată pe conținut în arhive mari de imagini, sau cu sistemele de interfațare creier-calculator.  Se asigură astfel absolvenţilor competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale si o pregătire ştiinţifică şi tehnică moderne, de calitate şi competitive, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, fiind perfect încadrat în politica Universităţii Politehnica din Bucureşti, atât din punctul de vedere al conţinutului şi structurii, cât şi din punctul de vedere al aptitudinilor şi deschiderii internaţionale oferite studenţilor. |

**10. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere în nota finală |
| 10.4 Curs | Însuşirea noţiunilor teoretice fundamentale; studenţii vor răspunde la un număr de întrebări formulate astfel încât să testeze faptul că au înţeles noţiunile cu care manipulează; se descurajează astfel învăţarea pe dinafară a noţiunilor | Examen scris | 30% |
|  | Capacitatea studentului de a rezolva probleme practice legate de noţiunile predate la curs. | Examen scris | 30% |
| 10.5 Seminar/Laborator | Abilitatea de a manipula din punct de vedere practic semnalele vocale/ imaginile si de a le integra in sisteme de comunicare om-masina | Test de laborator | 40% |
| 10.6 Standard minim de performanţă | | | |
| Intelegerea rolului, interacţiunii şi funcţionării componentelor sistemelor de comunicare om-masina  Implementarea componentelor software din cadrul unor sisteme de comunicare om-masina bazate pe voce, efectuarea de experimente şi interpretarea rezultatelor lor  Evaluarea comparativă, inclusiv experimentală, a alternativelor de rezolvare, pentru optimizarea performanţelor  Dezvoltarea şi implementarea de soluţii informatice pentru probleme de analiza si recunoastere de voce/imagini | | | |

Data completării Semnătura titularului de curs Semnătura titularului de aplicaţii

....................... Ș.L. Dr. Ing. Carmen Pătrașcu Ș.L. Dr. Ing. Carmen Pătrașcu

Data avizării în catedră Semnătura sefului de departament

....................... .............................................