

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Complemente de Știința Calculatoarelor/ Master
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	14.2

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Sisteme de recunoaștere a formelor</b>				
2.2 Titularii de curs	Prof.Dr.ing. Sergiu Nedevschi – <a href="mailto:Sergiu.Nedevschi@cs.utcluj.ro">Sergiu.Nedevschi@cs.utcluj.ro</a>				
2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	Prof.dr.ing. Radu Danescu - <a href="mailto:Radu.Danescu@cs.utcluj.ro">Radu.Danescu@cs.utcluj.ro</a> Conf.dr.ing. Tiberiu Marita- <a href="mailto:Tiberiu.Marita@cs.utcluj.ro">Tiberiu.Marita@cs.utcluj.ro</a>				
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare ( E – examen, C – colocviu, V – verificare)	E
2.7 Regimul disciplinei	DA – de aprofundare, DS – de sinteza, DC – complementară				DS
	DI – Impusă, DOp – opțională, DFac – facultativă				DOp

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2 Număr de ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										30
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										20
(d) Tutoriat										10
(e) Examinări										4
(f) Alte activități:										
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a)...3.3(f)))										94
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)										150
3.6 Numărul de credite										6

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

4.1 de curriculum	Prelucrarea imaginilor, Programare, Structuri de date și algoritmi, Metode numerice, Teoria probabilităților, Cunoașterea unui limbaj de nivel înalt, de preferință C++.
4.2 de competențe	Operarea cu metode, tehnici și tehnologii specifice domeniului.

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

5.1. de desfășurare a cursului	Tabla, video-proiector, ecran, calculator
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Calculatoare, software specific (Visual Studio, Dibbon, OpenCV, Matlab)

### 6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	<p><b>C4</b> - Integrarea contextuală și exploatarea sistemelor informatice dedicate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C4.1</b> - Stabilirea criteriilor relevante privind calitatea și securitatea în sistemele informatice</li> <li>• <b>C4.2</b> - Folosirea cunoștințelor multidisciplinare pentru integrarea sistemelor informatice</li> <li>• <b>C4.3</b> - Utilizarea unor concepte și metode noi pentru asigurarea securității, siguranței și ușurinței în exploatarea a sistemelor informatice integrate</li> <li>• <b>C4.4</b> - Elaborarea de teste, folosirea și adaptarea standardelor de calitate,</li> </ul>
-----------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>siguranță și securitate în sisteme informatice dedicate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C4.5</b> - Realizarea de proiecte de cercetare-dezvoltare interdisciplinare cu respectarea standardelor de calitate, securitate și siguranță</li> </ul> <p><b>C5</b> - Cercetarea, dezvoltarea și optimizarea sistemelor informatice îmbinând cunoștințe multidisciplinare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C5.1</b> - Demonstrarea cunoașterii principiilor funcționalităților sistemelor informatice</li> <li>• <b>C5.2</b> - Utilizarea capacității de a interpreta situații noi din diferite domenii ale științei</li> <li>• <b>C5.3</b> - Îmbinarea creativă a diferite principii de cercetare și dezvoltare moderne din domenii interdisciplinare, cu componente informatice</li> <li>• <b>C5.4</b> - Utilizarea criteriilor și metodelor de evaluare a calității pentru optimizarea sistemelor informatice din diverse domenii</li> <li>• <b>C5.5</b> – Finalizarea de activități practice de cercetare</li> </ul>
6.2 Competențe transversale	<b>N/A</b>

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea conceptelor legate de recunoașterea formelor: recunoașterea bazată pe model folosind abordări statistice și structurale.
7.2 Obiectivele specifice	Însușirea noțiunilor privitoare la: modelarea matematică a procesului de recunoaștere, clasificatori, inferență probabilistică, extragere și selecție de trăsături pentru clasificare.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Introducere 1: Decrierea generală a unui sistem de recunoaștere a formelor.	2	Oral și cu mijloace multimedia, stil de predare interactiv, consultații, implicarea studenților în activități de proiectare.	
Introducere 2: Recapitularea noțiunilor de statistica și probabilitati. Reluarea noțiunilor de algebra	2		
Abordari statistice 1: Clasificatori de tip Bayes	2		
Abordari statistice 2: Clasificatori de tip Bayes pentru clase cu distribuție normală	2		
Abordari statistice 3: Estimarea densității folosind metode parametrice.	2		
Abordari statistice 4: Estimarea densității folosind metode nonparametrice.	2		
Abordari bazate pe funcții liniar discriminante: Introducere în metodele liniar discriminante, Algoritmul Perceptron	2		
Metode Kernel	2		
Metoda bazată pe vectori suport	2		
Ansamble de clasificatori	2		
Clasificarea imaginilor	2		
Funcții pierdere și optimizarea clasificatoarelor	2		
Rețele neuronale	2		
Rețele neuronale convoluționale	2		
<p>Bibliografie (<i>bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei, care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i>)</p> <p><b>In biblioteca UTC-N</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Nedeveschi, "Prelucrarea imaginilor și recunoașterea formelor", Ed. Microinformatica, 1997.</li> <li>2. Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork, "Pattern Classification", John Wiley and Sons, 2001.</li> <li>3. S. Theodoridis, K. Koutroumbas, "Pattern Recognition", 2-nd Edition, Academic Press, 2003.</li> <li>4. W.E. Grimson, "Object Recognition by Computer: The Role of Geometric Constraints", MIT Press, 1990.</li> </ol> <p><b>Materiale didactice virtuale</b></p> <p>S. Nedeveschi, "Note de curs", <a href="ftp://ftp.utcluj.ro/pub/users/nedeveschi/SRF/">ftp://ftp.utcluj.ro/pub/users/nedeveschi/SRF/</a></p>			
8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*	Nr.ore	Metode de predare	Observații

RANSAC:Potrivirea unei linii la o multime de puncte	2	Prezentare pe tablă si cu mijloace multimedia  Experimente si implementare folosind unelte specifice (MS Visual Studio, Diblook)	
RANSAC:Potrivirea unui cerc la o multime de puncte	2		
Detectia dreptelor prin transformata Hough	2		
Potrivirea modelelor folosind transformata de distanta	2		
Extragerea trastaurilor discriminative: histograma orientarii gradientului	2		
Potrivirea modelelor folosind histograma orientarii gradientului	2		
Implementarea unui clasificator Bayes naiv pentru recunoasterea cifrelor.	2		
Analiza statistica a datelor si estimarea densitatii	2		
Recunoasterea nesupervizata folosind clasificatorul primilor k vecini cei mai apropiati (k-nearest neighbour).	2		
Metode liniar discriminante: clasificator de tip perceptron	2		
Analiza discriminant liniara	2		
Recunoasterea formelor folosind metode nucleu	2		
Clasificarea folosind vectori suport	2		
Metode de recunoastere prin ansamblu de clasificatori: AdaBoost	2		
Bibliografie ( <i>bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i> ) <b>In biblioteca UTC-N</b>			
1. S. Nedeveschi, "Prelucrarea imaginilor și recunoasterea formelor", Ed. Microinformatica, 1997.			
2. Richard O. Duda, Peter E. Hart , David G . Stork, "Pattern Clasification", John Wiley and Sons, 2001.			
3. S. Theodoridis, K. Koutroumbas, "Pattern Recognition", 2-nd Edition, Academic Press, 2003.			
4. W.E. Grimson, "Object Recognition by Computer: The Role of Geometric Constraints", MIT Press, 1990.			

\*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

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

Se realizeaza prin intalniri periodice cu reprezentantii mediului economic.

#### 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Testarea cunostintelor teoretice si a abilități de rezolvare a problemelor	Evaluare scrisa onsite sau on-line	50%
Seminar			
Laborator	Abilități practice de rezolvare si implementare a problemelor si de proiectare aplicatii specifice. Prezenta si activitate	Colocviu, evaluare proiect	50%
Proiect			
Standard minim de performanță: Nota finala 5, cu conditiile: Nota examen > 5; Nota prezentare >5.			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Prof.dr.ing. Sergiu Nedeveschi	
	Aplicații	Prof.dr.ing. Radu Danescu Conf.dr.ing. Tiberiu Marita	

Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare

Director Departament  
Prof.dr.ing. Rodica Potolea

Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare

Decan  
Prof.dr.ing. Liviu Miclea