

FIȘA DISCIPLINEI
1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare
Domeniul de studii	Calculatoare si tehnologia informatiei
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Calculatoare / Inginer

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	RECUNOAȘTEREA FORMELOR				
Titularul activităților de curs	prof.univ.dr.ing. Ștefan-Gheorghe Pentiu				
Titularul activităților de laborator	drd.inf. Andrei Luchian				
Anul de studiu	IV	Semestrul	8	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DO

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4.5	Curs	3	Seminar	0	Laborator	1.5	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	63	Curs	42	Seminar	0	Laborator	21	Proiect	0

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	22
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	20
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	20
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activități:	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	62
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	128
Numărul de credite	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	•
Competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• PC, videoproiector și retroproiector, software pentru prezentarea materialelor în format HTML, PDF, PPT	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	• laborator dotat cu minim 8 calculatoare PC cu acces la Internet, mediu de dezvoltare Java, ghid de lucrări practice în format electronic
	Proiect	•

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C3. Soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor C6. Proiectarea sistemelor inteligente
Competențe transversale	

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> dezvoltarea deprinderilor de cercetare interdisciplinară (lucrările de laborator și cursul fac apel la o serie de rezultate și instrumente de cercetare asimilate de către studenți din studiul altor discipline asimilarea unor tehnici și metode de proiectare și implementare de sisteme inteligente, capabile de a percepe și recunoaște automat entități reale pe baza prelucrării măsurătorilor și a observațiilor efectuate
Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> înșușirea cunoștințelor teoretice fundamentale din recunoașterea formelor și prelucrarea imaginilor prezentarea unor sisteme inteligente care realizează detectarea unor obiecte din câmpul de acțiune al unui robot, recunoașterea caracterelor, diagnosticarea asistată de calculator în medicină, în supravegherea și conducerea proceselor.

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Problematika și mod de abordare 1.1. Formularea problemei recunoașterii formelor 1.2. Reprezentări numerice în spații de lucru 1.3. Reprezentarea structurală a formelor 1.4. Reprezentarea prin structuri arborescente 1.5. Schema de principiu a unui sistem de recunoașterea formelor	3	expunere orală, conversație, exemplu demonstrativ, sinteza cunoștințelor, descoperire dirijată, exemplificare, studiu de caz	
2. Învățare supravegheată în recunoașterea formelor 2.1. Modelul clasificatorului automat 2.2. Algoritmi bazați pe distanțe 2.2.1. Regula distanței minime față de prototipi 2.2.2. Algoritmul CLASA 2.2.3. Regula celor mai apropiați k vecini 2.2.4. Restricții privind algoritmi bazați pe distanțe 2.4. Aplicație. Recunoașterea caracterelor 2.3 Metode stochastice 2.4. Metoda funcțiilor potențial 2.5. RF în diagnosticarea asistată de calculator	9		
3. Modele sintactice și structurale 3.1. Recunoașterea formelor dirijată prin sintaxă 3.2. Algoritmi de recunoaștere a formelor prin metode sintactice 3.3. Aplicație industrială. Corectarea factorului de putere în stațiile electrice 3.4. Recunoașterea structurală a formelor 3.5. Recunoașterea structurilor arborescente 3.6. Gramatici cu atribute. Recunoașterea cromozomilor	6		
4. Modele neuronale ale învățării în recunoașterea formelor 4.1. Modelul Perceptron 4.2. Rețele neuronale și reguli de învățare	2		
5. Învățare nesupravegheată 5.1. Partiționare automată 5.2. Metoda nucleelor dinamice 5.3. Modelul grafului formelor 5.4. Spații ultrametrice. 5.5. Ierarhii. Algoritmi de clustering. Echivalența ierarhii ultrametrice 5.6. Aplicație. Studiul aureolei geochimice secundare	9		
6. Achiziția și reprezentarea imaginilor	5		

<p>6.1. Tehnici de bază 6.2. Introducere în codificarea imaginilor 6.3. Preprocesarea imaginilor 6.4. Instrumente practice de analiză și prelucrare a imaginilor 6.5. Binarizare, detectia conturilor 6.6 Aplicație. Detectarea unor obiecte și manipularea lor de către un braț robot</p> <p>7. Modele ale reprezentării discrete a imaginilor 7.1. Codificare exactă 7.2. Quadtree 7.3. Arbori Voronoi 7.5. Scheletizare binară</p>	8		
---	---	--	--

•

Bibliografie

1. Pattern Classification (2nd. Edition) by R. O. Duda, P. E. Hart and D. Stork, Wiley 2002
2. S. Nedeveschi, Prelucrarea imaginilor și recunoașterea formelor, Editura Microinformatica, 1997.
3. Pattern Recognition and Machine Learning by C. Bishop, Springer 2006
4. G. Celeux, Edwin Diday, G. Govaert et al., Classification automatique de données, Dunod Informatique, Bordas, Paris, 1989
5. R.Vancea, St.Holban, D.Ciubotariu, Recunoașterea formelor. Aplicații, Editura Academiei R.S.R., 1989
6. Șt. Gh. PENTIUC, Recunoașterea formelor. Metode, programe, aplicații. Editura Universității "Ștefan cel Mare" Suceava, 1996, ISBN 973-97787-5-5, 255pag.
7. Șt. Gh. PENTIUC, Aplicații ale recunoașterea formelor în diagnosticul automat Editura Tehnică, București - 1997, ISBN 973-31-1096-5, 159 pag.
8. Statistics and the Evaluation of Evidence for Forensic Scientists by C. Aitken and F. Taroni, Wiley, 2004.
9. Mallot, Hanspeter A. Computational Vision: Information Processing in Perception and Visual Behavior. Translated by John S. Allen. Cambridge, MA: MIT Press, 2000. ISBN: 0262133814.
10. Forsyth, David A., and Jean Ponce. Computer Vision: a Modern Approach. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2003. ISBN: 0130851981.
11. JOURNAL OF PATTERN RECOGNITION SOCIETY, 1992 -2004, numerele și articolele recomandate la curs
12. A. Poddar, M. Sahidullah and G. Saha, "Speaker verification with short utterances: a review of challenges, trends and opportunities," in IET Biometrics, vol. 7, no. 2, pp. 91-101, 3 2018.
<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8302747>

Bibliografie minimală

1. Pattern Classification (2nd. Edition) by R. O. Duda, P. E. Hart and D. Stork, Wiley 2002,
2. R.Vancea, St.Holban, D.Ciubotariu, Recunoașterea formelor. Aplicații, Editura Academiei R.S.R., 1989
3. Șt. Gh. PENTIUC, Recunoașterea formelor. Metode, programe, aplicații. Editura Universității "Ștefan cel Mare" Suceava, 1996, ISBN 973-97787-5-5, 255pag.
4. Șt. Gh. PENTIUC. Aplicații ale recunoașterea formelor în diagnosticul automat Editura Tehnică, București - 1997, ISBN 973-31-1096-5, 159 pag.

Aplicații (Seminar/laborator/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
În cursul lucrărilor de laborator studenții vor realiza în limbajul Java un sistem complex de recunoașterea formelor și prelucrarea imaginilor. În fiecare lucrare ei vor adăuga noi module, pe care le vor scrie și integra în sistem.			
1. Învățare supravegheată în recunoașterea formelor. Algoritmi bazați pe metode geometrice	4	expunere, sinteza cunoștințelor, clarificare conceptuală, activități de grup, aplicații practice, aplicații demonstrative, probleme rezolvate, mini-proiecte	
2. Recunoașterea caracterelor numerice	4		
3. Instruirea rețelelor neuronale	2		
4. Învățare nesupravegheată. Metode ierarhice	4		
5. Achiziția imaginilor monocrome. Recunoașterea unor repere tehnologice	4		
6. Dezvoltarea programului de comanda a robotului dirijat prin camera video	3		

Bibliografie

1. Șt. Gh. PENTIUC, Recunoașterea formelor. Metode, programe, aplicații. Editura Universității "Ștefan cel Mare" Suceava, 1996, ISBN 973-97787-5-5, 255pag.

2. JOURNAL OF PATTERN RECOGNITION SOCIETY, 1992 -2004, numerele și articolele recomandate pentru efectuarea lucrărilor practice.
Bibliografie minimală
[1]. Pagina web a laboratorului - http://www.eed.usv.ro/~vatavu/index.php?menuItem=teaching&course=RF

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

<ul style="list-style-type: none"> • Recunoasterea formelor este unul din subiectele recomandate de “Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science”, December 20, 2013, The Joint Task Force on Computing Curricula Association for Computing Machinery (ACM) and IEEE Computer Society la “Perception and Computer Vision”. • In politehnicile mari din tara s-au identificat urmatoarele cursuri similare: Sisteme de recunoastere a formelor (pachet 1), anul IV C, UT Cluj-Napoca, Recunoasterea formelor și inteligență artificială, IV Ingineria informației (dom. CTI, FETTI) Vedere artificiala IVAIA, UPB. • <i>Compatibilitate internationala</i>: Pattern Recognition, Drexel University, Philadelphia (SUA), http://drexel.edu/~media/Files/ece/Graduate/Syllabi/201325ECES690001.ashx, 874 Pattern Recognition, The Ohio State University (SUA).
--

10. **Evaluare**

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Participare activă în timpul cursurilor	<i>evaluare continuă</i>	10
	Capacitatea de utilizare a algoritmilor și metodelor de învățare supravegheată în recunoașterea formelor Rezolvarea unor probleme din contextul învățării nesupravegheate	Evaluare prin probă finală scrisă (probleme și realizare program).	50
Laborator	Modul de soluționare a problemelor de recunoașterea formelor Abilitatea de a implementa metode și algoritmi de recunoașterea formelor în programe scrise în limbajul Java. Activitatea pe parcurs la laborator poate fi echivalată la cerere prin proiecte, pregătirea și participarea la concursuri profesionale, cu aprobarea cadrului didactic care conduce lucrările practice.	<i>evaluare continuă</i> (prin metode orale și probe practice)	40
Standard minim de performanță			
Standarde minime pentru nota 5:			
<ul style="list-style-type: none"> - implementarea minimală a metodelor statistice de recunoașterea formelor - rezolvarea unor probleme din contextul învățării supravegheate - realizarea unui program simplu de analiză a datelor; 			
Standarde minime pentru nota 10:			
<ul style="list-style-type: none"> - cunoștințe teoretice solide în recunoașterea formelor și prelucrarea imaginilor - rezolvarea unor probleme complexe din contextul învățării nesupravegheate - realizarea unui unor aplicații ca: detectarea unor obiecte din câmpul de acțiune al unui robot, recunoașterea caracterelor; - deprinderilor de cercetare interdisciplinară 			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
21.09.2020		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
25.09.2020	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
25.09.2020	