

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2022- 2023

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
1.2. Facultatea	Facultatea de Inginerie
1.3. Departament	Departamentul de Calculatoare și Inginerie Electrică
1.4. Domeniul de studiu	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5. Ciclu de studii ¹	Licență
1.6. Specializarea	CALCULATOARE

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Prelucrarea imaginilor			Cod	C.702.DO
2.2. Titular activități de curs	Prof. Dr. Ing. Remus BRAD				
2.3. Titular activități practice	Conf. Dr. Ing. Arpad GELLERT				
2.4. An de studiu ²	4	2.5. Semestrul ³	7	2.6. Tipul de evaluare ⁴	E
2.7. Regimul disciplinei ⁵	O	2.8. Categoria formativă a disciplinei ⁶	D		

3. Timpul total estimat

3.1. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână					
3.1.a.Curs	3.1.b. Seminar	3.1.c. Laborator	3.1.d. Proiect	3.1.e Alte	Total
2	-	2	-	-	4
3.2. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ					
3.2.a.Curs	3.2.b. Seminar	3.2.c. Laborator	3.2.d. Proiect	3.2.e Alte	Total ⁷
28	-	28	-	-	56
Distribuția fondului de timp pentru studiu individual⁸					Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					34
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					6
Tutoriat ⁹					10
Examinări ¹⁰					9
3.3. Total ore alocate studiului individual¹¹ (NOSIsem)					69
3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOADsem)					56
3.5. Total ore pe semestru¹² (NOADsem + NOSIsem)					125
3.6. Nr ore / ECTS					25
3.7. Număr de credite¹³					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) ¹⁴	Programarea Calculatoarelor Metode Numerice Programare Orientată Obiect
4.2. Competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului ¹⁵	Participare activă, lectura suportului de curs, slide-uri și platforma de e-learning, tablă, videoprojector
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) ¹⁶	Elaborarea și susținerea lucrărilor planificate Sală dotată cu calculatoare, având instalate softuri specifice disciplinei

6. Competențe specifice acumulate ¹⁷

		Număr de credite alocate disciplinei ¹⁸	5	Repartizare credite pe competențe ¹⁹
6.1. Competențe profesionale	CP1	Operarea cu fundamente științifice, ingineresti și ale informaticii		1
	CP2	Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații		0
	CP3	Soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor		1
	CP4	Îmbunătățirea performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații		1
	CP5	Proiectarea, gestionarea ciclului de viață, integrarea și integritatea sistemelor hardware, software și de comunicații		1
	CP6	Proiectarea sistemelor inteligente		0
6.2. Competențe transversale	CT1	Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei		0
	CT2	Identificarea, descrierea și derularea proceselor din managementul proiectelor, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, în limba română și într-o limbă de circulație internațională, a rezultatelor din domeniul de activitate		0
	CT3	Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională		1

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

7.1. Obiectivul general	Disciplina își propune pregătirea teoretică și practică a studenților în domeniul procesării digitale a imaginilor și al viziunii artificiale. Vor fi studiate atât metodele de preprocesare a imaginii, cele de segmentare, cât și cele de recunoaștere a formelor. Sunt prezentate numeroase aplicații ce au fost realizate de titularul de curs și prezentate în articole la conferințe.
7.2. Obiectivele specifice	Cunoașterea metodelor de bază din procesarea de imagine Cunoașterea metodelor clasice de recunoaștere a formelor Cunoașterea tendințelor actuale în viziunea artificială Prezentarea aplicațiilor în industrie

8. Conținuturi

8.1. Curs ²⁰		Metode de predare ²¹	Nr. ore
Curs 1	Tendențe actuale în procesarea imaginilor. Introducere.	Discuții, dezbateri, prezentare	2



Curs 2	Modificarea de histogramă. Modificarea ne-adaptivă a histogramei. Modificarea adaptivă a histograme. Îmbunătățirea adaptivă cu respectarea direcțiilor formelor.	Discuții, dezbateri, prezentare	2
Curs 3	Curățirea zgomotului. Procesare Fourier.	Discuții, dezbateri, prezentare	2
Curs 4	Accentuarea conturilor. Accentuarea liniară a marginilor. Accentuare prin diferențiere statistică.	Discuții, dezbateri, prezentare	2
Curs 5	Metode actuale de detecție de contur. Generarea derivatei de ordinul al doilea direcțională. Detecția de contur bazată pe filtrul Gabor. Alte metode de detecție de contur.	Discuții, dezbateri, prezentare	2
Curs 6	Metode moderne de segmentare a imaginilor. Introducere. Segmentare prin thresholding. Fixarea pragului de binarizare. Praguri multiple de binarizare. Metode adaptive de binarizare. Criteriul entropiei maxime. Criteriul corelației maxime. Alte metode de thresholding.	Discuții, dezbateri, prezentare	2
Curs 7	Contururi active - "snakes". Algoritm clasic. Dezvoltări ale metodei conturilor active. Tehnici moderne de segmentare folosind contururi active.	Discuții, dezbateri, prezentare	2
Curs 8	Segmentarea bazată pe region growing. Uniunea regiunilor. Divizarea și uniunea regiunilor. Region Growing.	Discuții, dezbateri, prezentare	2
Curs 9	Transformata Ahuja pentru segmentarea imaginilor.	Discuții, dezbateri, prezentare	2
Curs 10	Analiza mișcării. Fazele analizei mișcării. Elemente ale analizei mișcării. Metode de analiză a mișcării	Discuții, dezbateri, prezentare	2
Curs 11	Fluxul optic. Câmpul de viteză bidimensional și fluxul optic. Modelul fotometric. Modelul geometric. Estimarea globală și locală a fluxului optic.	Discuții, dezbateri, prezentare	2
Curs 12	Tehnici de estimare locală a mișcării. Tehnici bazate pe region matching. Tehnici bazate pe gradient. Calculul fluxului optic prin metoda relaxării dintr-o pereche de imagini. Calculul fluxului optic dintr-o secvență de imagini. Algoritmi iterativi. Metode bazate pe analiza frecvențelor. Tehnici bazate pe urmărirea trăsăturilor.	Discuții, dezbateri, prezentare	2
Curs 13	Block matching. Algoritm block matching ierarhic. Algoritmi de reducere a complexității căutării. Căutarea în trei pași. Căutarea logaritmică 2-D. Căutare cu creșterea acurateții. Căutarea ortogonală. Căutarea în X sau în cruce. Noua căutare în trei pași. Căutare în patru pași. Căutarea gradient descent.	Discuții, dezbateri, prezentare	2
Curs 14	Recapitulare si evaluare finala	Discuții, dezbateri, prezentare	2
Total ore curs:			28

8.2.b. Laborator		Metode de predare²²	Nr. ore
Laborator 1	Prezentarea aplicației. Realizarea unei achiziții și prelucrări de imagine.	Demonstrație practică, exercițiu	2
Laborator 2	Realizarea unui program de modificare de histogramă.	Demonstrație practică, exercițiu	2
Laborator 3	Dezvoltarea unei aplicații de filtrare de zgomot.	Demonstrație practică, exercițiu	2
Laborator 4	Accentuarea conturilor. Realizarea unui modul de accentuare prin diferențiere statistica.	Demonstrație practică, exercițiu	2
Laborator 5	Metode de detecție de contur. Filtre de convoluție de ordinul întâi.	Demonstrație practică, exercițiu	2
Laborator 6	Filtrul lui Gabor. Dezvoltarea unui modul în programul cadru.	Demonstrație practică, exercițiu	2
Laborator 7	Evaluare pe parcurs.	Demonstrație practică, exercițiu	2
Laborator 8	Tehnici de segmentare. Fixarea pragului de segmentare. Metode adaptive.	Demonstrație practică, exercițiu	2
Laborator 9	Segmentarea prin region growing. Algoritm recursiv de segmentare.	Demonstrație practică, exercițiu	2
Laborator 10	Tehnici de segmentare bazate pe fluxul optic.	Demonstrație practică, exercițiu	2
Laborator 11	Detecția mișcării prin block matching.	Demonstrație practică, exercițiu	2
Laborator 12	Dezvoltarea de algoritmi pentru reducerea complexității de căutare.	Demonstrație practică, exercițiu	2
Laborator 13	Detecția mișcării folosind tehnica blob-urilor.	Demonstrație practică, exercițiu	2
Laborator 14	Evaluare finala.	Demonstrație practică, exercițiu	2
Total ore laborator			28



9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	Remus Brad, Procesarea imaginilor și elemente de computer vision, Editura Universității “Lucian Blaga”, Sibiu, 2003
	Yujin Zhang, Image Processing, De Gruyter Textbook, Tsinghua University Press, ISBN 3110524112, 9783110524116, 2017
	R.C. Gonzalez and R.E. Woods, Digital Image Processing, Pearson, ISBN 0133356728, 9780133356724, 2018
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului²³

--

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare		11.3 Pondere din nota finală	Obs. ²⁴
11.4a Examen / Colocviu	<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea) 	Teste pe parcurs ²⁵ :	%	70%	CEF
		Teme de casă:	%		
		Alte activități ²⁶ :	%		
		Evaluare finală:	100% (min. 5)		
11.4c Laborator	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea aparatului, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate 	<ul style="list-style-type: none"> Chestionar scris Răspuns oral Caiet de laborator, lucrări experimentale, referate etc. Demonstrație practică 		30%	CPE
11.5 Standard minim de performanță ²⁷					5

Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu CES (persoane cu dizabilități și persoane cu potențial înalt), în funcție de tipul și gradul acestora, la nivelul tuturor elementelor curriculare (competențe, obiective, conținuturi, metode de predare, evaluare alternativă), pentru a asigura șanse echitabile în pregătirea academică a tuturor studenților, acordând atenție sporită nevoilor individuale de învățare.

Data completării: 01.09.2022

Data avizării în Departament: 09.09.2022

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	Prof. dr. ing. Remus BRAD	
Responsabil program de studii	Conf. dr. ing. Daniel MORARIU	
Director Departament	Prof. dr. ing. Daniel VOLOVICI	
Decan	Prof. dr. ing. Sever-Gabriel RACZ	

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

⁶ Categoria formativă: S=Specialitate; F=Fundamentală; C=Complementară; I=Asistată integral; P=Asistată parțial; N=Neasistată

⁷ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.2.a.b.c.)

⁸ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.37.

⁹ Între 7 și 14 ore

¹⁰ Între 2 și 6 ore

¹¹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹² Suma (3.5.) dintre numărul de ore de activitate didactică directă (NOAD) și numărul de ore de studiu individual (NOSI) trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.7) x nr. ore pe credit (3.6.)

¹³ Numărul de credit se calculează după formula următoare și se rotunjește la valori vecine întregi (fie prin micșorare fie prin majorare)

$$\text{Nr. credite} = \frac{\text{NOCpSpD} \times C_C + \text{NOApSpD} \times C_A}{\text{TOCpSpD} \times C_C + \text{TOApSpD} \times C_A} \times 30 \text{ credite}$$

Unde:

- NOCpSpD = Număr ore curs/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- NOApSpD = Număr ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- TOCpSpD = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSpD = Număr total ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână din plan
- C_C/C_A = Coeficienți curs/aplicații calculate conform tabelului

Coeficienți	Curs	Aplicații (S/L/P)
Licență	2	1
Master	2,5	1,5
Licență lb. străină	2,5	1,25

¹⁴ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

¹⁵ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

¹⁶ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

¹⁷ Competențele din Grilele aferente descrierii programului de studii, adaptate la specificul disciplinei

¹⁸ Din planul de învățământ

¹⁹ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

²⁰ Titluri de capitole și paragrafe

²¹ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

²² Demonstrație practică, exercițiu, experiment

²³ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁴ CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

²⁵ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁶ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²⁷ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.