

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2023 - 2024

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
1.2. Facultatea	Științe
1.3. Departament	Departamentul de Matematică și Informatică
1.4. Domeniul de studiu	Informatică
1.5. Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Specializarea	Informatică

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Procesarea imaginilor	Co d	FSTI.MAI.INF.L.SA.5 .2020.E-5.37
2.2. Titular activități de curs	Lector univ. dr. Ralf Fabian		
2.3. Titular activități practice	Lector univ. dr. Ralf Fabian		
2.4. An de studiu ²	3	2.5. Semestrul ³	5
2.6. Tipul de evaluare ⁴			E
2.7. Regimul disciplinei ⁵	A	2.8. Categoria formativă a disciplinei ⁶	S

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					11
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					18

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.d.e.)

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

Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	30
Tutoriat ⁹	5
Examinări ¹⁰	5
3.3. Total ore alocate studiului individual¹¹ (NOSI_{sem})	69
3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOAD_{sem})	56
3.5. Total ore pe semestru¹² (NOAD_{sem} + NOSI_{sem})	125
3.6. Nr ore / ECTS	25
3.7. Număr de credite¹³	5

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)

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
- TOCpSdP = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSdP = 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

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) ¹⁴	Programare orientată obiect, Tehnici de programare, Geometrie computațională, Structuri de date, Metode avansate de programare
4.2. Competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului ¹⁵	sală de curs cu videoproiector, internet
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/alte) ¹⁶	sală de curs cu videoproiector, internet

6. Competențe specifice acumulate¹⁷

		Număr de credite alocat disciplinei ¹⁸	Repartizare credite pe competențe ¹⁹
6.1. Competențe profesionale	CP1	Potențialul de a valorifica la nivel de înțelegere cunoștințelor dobândite prin această disciplină.	4
	CP2	Abilitatea de a transpune concepte teoretice în implementări practice.	
	CP3	Explicarea conceptelor și noțiunilor însușite. Capacitatea de interpretare a rezultatelor obținute.	
	CP4	Folosirea deprinderilor dobândite în punerea și rezolvarea de probleme practice.	
	CP5	Aptitudini de prezentare și promovare a propriilor rezultate obținute.	
6.2. Competențe transversale	CT1	Utilizarea tehnicii de calcul pentru rezolvarea de probleme practice. Studentul să dezvolte, implementeze și utilizeze software și algoritmi de bază de prelucrare a imaginilor digitale, să integreze componente software existente dedicate diferitelor tipuri de prelucrare a imaginilor în aplicații de imagistică, să cunoască și să combină funcții existente în mediile de dezvoltare/programare și în bibliotecile de funcții specifice domeniului.	1
	CT2	Aprofundarea cunoștințelor de proiectare și programare orientată obiect. Însușirea de deprinderi în manevrarea mediilor integrate de dezvoltare. Perspective noi privind conceptele deja cunoscute.	
	CT3	Respectarea cu strictețe a cerințelor și a termenilor pentru finalizare și evaluare a proiectelor. Competența de a dezvolta proiecte individual și în echipă. Dezvoltarea creativității și capacității de generalizare și	

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



	aplicare a cunoștințelor la probleme noi.	
--	---	--

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

7.1. Obiectivul general	<ul style="list-style-type: none"> • Inițierea studenților în procesarea imaginilor; • Cunoașterea metode de achiziție, eșantionare și cuantizare a imaginilor. • Prezentarea tehnicile matematice principale utilizate în prelucrarea numerică a imaginilor. • Operații cu imaginilor digitale. • Principiile și algoritmi de bază utilizați în analiza și interpretarea imaginilor digitale.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltarea și implementarea de aplicații pentru prelucrarea imaginilor digitale. Îmbunătățiri de imagini, filtrare de zgomot, analiza imaginilor, compresia și codarea imaginilor statice (monocrome, color, binare). • Integrarea de componente software existente dedicate diferitelor tipuri de prelucrare a imaginilor în aplicații de imagistică • Evaluarea și cuantificarea performanței subsistemelor de prelucrare și compresie a imaginilor • Fixarea deprinderilor de realizare în echipă a aplicații corect funcționale (cu limbajele și bibliotecile C/C++, C#, Java, Python), prin parcurgerea tuturor etapelor necesare și reflectarea lor într-o documentație completă. • Aprofundarea cunoștințelor de programare ale studenților.

8. Conținuturi

8.1. Curs ²⁰	Metode de predare ²¹	Nr. ore
Curs 1 Noțiuni introductive. Fundamente ale procesării imaginilor. Aplicații ale procesării de imagini.	Expunerea sistematică a cunoștințelor (deductivă, inductivă și formalizată, expuneri la tablă/ în meet); Conversația frontală; Conversație individuală; Conversația euristică; Problematizare; Studii de caz; Design de proiecte complexe; Modelarea și paralelizare cu fenomene general cunoscute; Învățarea prin descoperire. Discuții și explicații pe proiecte complexe	2
Curs 2 Elemente de colorimetrie. Spații de culori. Percepția culorilor		2
Curs 3 Sisteme de vizualizare. Formarea și reprezentarea imaginilor		2
Curs 4 Operațiuni punctuale pentru îmbunătățirea imaginilor digitale. Transformări ale nivelelor de gri. Algoritmi de modificare/îmbunătățire a contrastului. Operații cu histogramă. Modelarea și modificarea imaginilor digitale în funcție de histograme.		2
Curs 5 Operațiuni spațiale pentru îmbunătățirea imaginilor. Operația de convoluție. Filtrarea trece-jos pentru reducerea zgomotului. Accentuarea conturilor. Inversarea de contrast.		2
Curs 6 Procesarea imaginilor binare. Proprietăți geometrice ale obiectelor din imagini binare. Etichetarea obiectelor. Detectarea conturilor. Operații morfologice.		2
Curs 7 Analiza imaginilor digitale. Structura sistemelor de analiză a imaginilor digitale. Trăsături descriptive ale regiunilor de interes. Detectia muchilor. Extragerea și reprezentarea conturilor. Extragerea și reprezentarea regiunilor.		2

²⁰ Titluri de capitole și paragrafe

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



Curs 8 Transformări ale axei mediane. Scheletizarea imaginilor. Subțierea contururilor.		2
Curs 9 Reprezentarea texturilor. Descriptori de textură. Algoritmi de segmentare a imaginilor digitale		2
Curs 10 Transformări din domeniul spațial în domeniul frecvențelor. Transformata Fourier. Transformata cosinus discretă.		2
Curs 11 Transformări geometrice asupra imaginilor digitale. Metode de interpolare.		2
Curs 12 Introducere în compresia de imagini. Clasificarea tehnicilor de compresie. Metode de compresie fără pierderi și metode de compresie cu pierderi. Standarde de compresie		2
Curs 13 Analiza și recunoașterea formelor. Clasificarea imaginilor.		2
Curs 14 Procesarea materialelor video. Standarde de compresie video.		2
Total ore curs:		28
8.2. Activități practice (8.2.a. Seminar ²² / 8.2.b. Laborator ²³ / 8.2.c. Proiect ²⁴ / 8.2.d. Alte act.practice ²⁵)	Metode de predare	Nr. ore
Lab 1 Introducere în domeniul procesării imaginilor. Familiarizarea cu mediul de dezvoltare. Construirea unui framework pentru lucrările de laborator. Împărțirea în echipe de lucru. Alegerea și discutare temei de proiect.	expunerea, explicația, conversație frontală, problematizare, modelare, problematizarea, metoda exercițiului, fișe de lucru, conversație individuală	2
Lab 2 Transformări de spații de culori. RGB, CMY, HSI. Conversii color în grayscale și grayscale în alb negru		2
Lab 3 Formate de fișiere pentru stocarea imaginilor. Structura fișierelor de imagine.		2
Lab 4 Transformări de contrast		2
Lab 5 Histograma nivelelor de intensitate și utilizarea ei în operații de procesarea a imaginilor.		2
Lab 6 Reprezentarea imaginilor binare Eliminarea zgomotului din imagini binare.		2
Lab 7 Proprietăți geometrice ale obiectelor binare		2
Lab 8 Detectarea contururilor obiectelor binare, Etichetarea obiectelor din imagini binare		2
Lab 9		2

²² *Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme etc.*

²³ *Demonstrație practică, exercițiu, experiment etc.*

²⁴ *Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.*

²⁵ *Alte tipuri de activități practice specifice*



Operații morfologice pe imagini binare, Skeletonizarea.		
Lab 10 Filtrarea imaginilor în domeniul frecvențial și spațial		2
Lab 11 Transformări geometrice		2
Lab 12 Filtre de detecție a obiectelor după formă și culoare		2
Lab 13 Procesare imaginilor din fluxuri video. Gestionarea procesărilor în timp real.		2
Lab 14 Detectarea de obiecte cu clasificatori antrenați		2
Total ore seminar/laborator		28

9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	<ol style="list-style-type: none"> (1) John C. Russ - The Image Processing Handbook, Fifth Edition, CRC Press, 2007. (2) Constantin Vertan, Mihai Ciuc - Tehnici fundamentale de prelucrarea și analiza imaginilor, Ed. MatrixROM, București, 2007, ISBN:978-973-755-207-5 (3) Adrian Moise - Algoritmi pentru prelucrarea imaginilor vol. 1 & 2, Ed. MatrixROM, București, 2011, ISBN:978-973-755-733-9, ISBN:978-973-755-839-8 (4) Remus Brad - Procesarea imaginilor și elemente de computer vision, Editura Universității "Lucian Blaga", Sibiu 2003, ISBN 973-651-739-X (5) R.C. Gonzalez, R.E. Woods, Digital Image Processing, Second Edition, Addison-Wesley Publishing, 2001.
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului²⁶

Se realizează prin contacte periodice cu aceștia în vederea analizei problemei. Conținutul disciplinei a fost stabilit ținând cont de interacțiunile constructive ale cadrelor didactice, studenților și a reprezentanților din mediul economic, științific, în cadrul manifestărilor științifice, întâlnirilor de lucru și activităților de practică și dezvoltare de proiecte a studenților. Cunoașterea metodelor de procesare a imaginilor digitale permite dezvoltarea de proiecte ce implică informații vizuale.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală	Obs. ²⁷
11.4a Examen	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea) 	Evaluare finală Susținerea proiectului de semestru Răspuns oral	15% (minim 5)	CEF
11.4c	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea aparaturii, a 	<ul style="list-style-type: none"> • Chestionar scris 	15% (minim 5)	nCPE,

²⁶ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁷ CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică



Laborator	modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	<ul style="list-style-type: none"> ● Răspuns oral ● Demonstrație practică ● Evaluare periodică a elaborării lucrărilor practice ● Teme săptămânale, mini proiecte lucrări experimentale, referate etc. (bonificație max 10%) 		CEF
11.4d Proiect	<ul style="list-style-type: none"> ● Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese 	<ul style="list-style-type: none"> ● Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului ● Evaluarea critică a unui proiect 	70% (minim 5)	nCPE, CEF
11.5 Standard minim de performanță ²⁸ Pentru promovarea examenului trebuie dovedită înțelegerea principiilor și algoritmilor de bază utilizați în analiza și procesarea imaginilor digitale precum și utilizarea adecvată a framework-urilor și instrumentelor software specifice domeniului.				

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: | 2 | 5 | / | 0 | 9 | / | 2 | 0 | 2 | 3 |

Data avizării în Departament: | 2 | 8 | / | 0 | 9 | / | 2 | 0 | 2 | 3 |

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	Lector univ. dr. Ralf Fabian	
Responsabil program de studii	Prof. Univ. dr. Dana Simian	
Director Departament	Prof. Univ. dr. Mugur Acu	

²⁸ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.