Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti
Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi
Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Electronică Aplicată şi Ingineria Informaţiei**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Ingineria Informaţiei şi a Sistemelor de Calcul

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Aplicatii software pentru prelucrarea imaginilor şi computer vision Software applications for image processing and computer vision			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Conf. Dr. Laura Maria FLOREA			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Conf. Dr. Laura Maria FLOREA			
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	4		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2.5	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	0.5
3.4 Total ore din planul de învăţământ	35.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	7
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					32
Tutorat					4
Examinări					4
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	40.00
3.8 Total ore pe semestru	75
3.9 Numărul de credite	3

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învăţării	Nu este cazul

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Cursul se va desfăşura într-o sală dotată cu videoproiector şi computer

5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică ce trebuie să includa computere performante cu acces la internet.

6. Obiectiv general *(Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.)*

Această disciplină îşi propune familiarizarea studenţilor cu modul de aplicare a cunoştinţelor fundamentale din prelucrarea imaginilor şi computer vision aşa cum se găsesc ele în cadrul diverselor sisteme software de uz general existente la momentul actual. Cursul prezintă noţiuni fundamentale de folosire a programelor software existente atât pentru prelucrarea şi îmbunătăţirea imaginilor fotografice digitale de uz personal, cât şi pentru aplicaţii industriale. Aplicaţiile au ca obiectiv cunoaşterea de către studenţi a modului de lucru cu diferite sisteme software atât de uz general cât şi dedicat pentru prelucrarea şi analiza imaginilor digitale.

7. Competenţe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)*

Specifice	După absolvirea acestui curs studenţii vor putea să folosească programe software deja existente pentru prelucrarea şi analiza imaginilor, să proiecteze sisteme noi sau să adauge la cele existente aplicaţii proprii folosind limbaje şi interfete specifice. Conform grilelor ACPART de competenţe specifice specializării Ingineria Informaţiei, studierea acestui curs va oferi studenţilor competenţele: C3.2 Utilizarea de cunoştinţe interdisciplinare, a tiparelor de soluţii şi a uneltelor, efectuarea de experimente şi interpretarea rezultatelor lor C3.5 Dezvoltarea şi implementarea de soluţii informatice pentru probleme concrete
Transversale (generale)	Lucrează în echipă, comunicând eficient folosind un limbaj științific adecvat și coordonîndu-și eforturile cu colegii de echipă pentru rezolvarea unor probleme practice de complexitate medie. Dovedește abilitatea de a gândi critic, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde și prezenta concluzii și de a identifica soluții. Analizează problema dată și poate prezenta în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică. Respectă etica academică citând corect sursele bibliografice utilizate. Pune în practică elemente de inteligență emoțională în gestionarea socio-emoțională adecvată a unor situații din viața reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine și obiectivitate în luarea deciziilor sau în situații de stres.

8. Rezultatele învăţării *(Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplelor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*Rezultatul asimilării de informaţii prin învăţare. Cunoştinţele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii şi practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice şi/sau faptice.* Enumeră cele mai importante instrumente şi tehnici de prelucrare de imagini prezente în cadrul sistemelor software analizate. Cunoaşte terminologia utilizată şi defineşte noţiuni specifice. Descrie şi explică noţiuni, concepte şi metode ştiinţifice moderne aplicare în diferite clase de probleme specifice domeniului. Evidenţiază şi analizează consecinţele modului de achiziţie şi de analiză a datelor avute la dispoziţie asupra calităţii rezultatelor diverselor metode studiate.
Aptitudini	*Capacitatea de a aplica cunoştinţe şi de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini şi a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive şi creative) sau practice (implicând dexteritate manuală şi utilizarea de metode, materiale, unelte şi instrumente).* Demonstrează capacitate de utilizare adecvată a noţiunilor specifice. Demonstrează capacitatea de utilizare adecvată a unui sistem software pentru prelucrarea de imagini într-o aplicaţie de uz general. Verifică experimental soluţii identificate. Rezolvă aplicaţii practice prin utilizarea sistemelor deja existente şi/sau prin dezvoltarea de module software dedicate pentru sisteme de analiza şi prelucrare a imaginilor Identifică soluţii şi elaborează planuri de rezolvare pe baza instrumentelor pe care le are la dispoziţie în cadrul sistemelor studiate. Interpretează adecvat relaţii de cauzalitate, demonstrând capacitate de analiză şi interpretare a diverselor scenarii posibile. Argumentează soluţiile identificate/modurile de rezolvare.
Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi aptitudinile sale.* Selectează surse bibliografice potrivite şi le analizează. Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învăţare. Manifestă colaborare cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice. Demonstrează autonomie în organizarea situaţiei/contextului de învăţare sau a situaţiei problemă de rezolvat. Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viaţa socială studenţească/implicare în evenimentele din comunitatea academică. Promovează/contribuie prin soluţii noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăţi calitatea vieţii sociale. Conştientizează valoarea contribuţiei sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluţii viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viaţa socială şi economică (responsabilitate socială). Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluţiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. Analizează şi valorifică oportunităţi de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. Demonstrează abilităţi de management al situaţiilor din viaţa reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

9. Metode de predare *(Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenţilor la stabilirea propriului parcurs de învăţare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă şi ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Procesul de predare va folosi metode expozitive de tip prelegere cu ajutorul prezentărilor PowerPoint, demonstrațiilor clasice scrise pe tablă, cât și demonstrații practice. Pe lângă acestea, se vor pune la dispoziția studenților o serie de resurse sub formă de articole științifice, filmulețe, tutoriale care să susțină prelegerile și să faciliteze sedimentarea informațiilor. Se vor utiliza exemple prin folosirea de imagini, scheme. Se vor utiliza de asemenea metode interactive în care, prin experiment și conversații, studenții să învețe prin descoperire, prin explorarea directă a unei probleme date.
Pentru o mai bună înțelegere a relațiilor de cauzalitate, se vor folosi metode bazate pe exerciții practice cu aplicare directă în exemple de prelucrare a fotografiilor digitale personale, dar și a imaginilor de uz industrial.
Se va pune accent pe exersarea abilităţilor de ascultare activă şi de comunicare, pe mecanisme de construcţie a feedback-ului pentru a adapta stilul de predare la modul şi nevoie de învăţare ale studenţilor. Se va încuraja comunicarea atât între studenţi prin lucrul în echipă, cât şi comunicarea deschisă şi directă a studenţilor cu cadrul didactic pentru construirea unui climat favorabil învăţării.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Introducere: 1.1 Noţiuni fundamentale de imagistică digitală: pixel, rezoluţie, reprezentarea culorilor. 1.2. Clasificarea aplicaţiilor de vizualizare şi editare de imagini. 1.3. Programe software de nivel jos şi mediu. 1.4 Exemplificare în Windows Picture and Fax Viewer şi Irfan View.	4
2	Programe software de nivel înalt. Exemplificare în Gimp / Adobe Photoshop: 2.1. Descrierea mediului de lucru; 2.2. Instrumente de editare (de intensitate, de culoare, de contrast, etc.);	4
3	2.3. Noţiuni fundamentale despre selecţii şi canale alpha;	2
4	2.4. Filtre de bază	4
5	2.5. Noţiuni fundamentale despre straturi şi măşti.	4
6	3. Elemente de Computer Vision - descrierea imaginilor prin caracteristici (HOG, LBP, Gabor, etc)	10
	Total:	28

Bibliografie:
1. L. Florea Aplicații software pentru prelucrarea imaginilor și computer vision, , suport de curs electronic disponibil la https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9616
2. L. Florea, C. Florea, “Sisteme software pentru prelucrarea imaginilor” Ed. Politehnica Press, Bucuresti 2013, 178 pag. ISBN 978-606-515-474-2, Cod CNCSIS 19
3. Adobe Systems, Adobe Photoshop CS6, Editura Teora, 2012
4. https://www.gimp.org/docs/
5. J. Howse, J. Minichino, Learning OpenCV 4 Computer Vision with Python 3, Packt Publishing, 2020
6. Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Digital Image Processing, Global Edition, Editura: Pearson, 2018 (disponibilă online)

LABORATOR		
Nr. crt.	**Conţinutul**	**Nr. ore**

1	GIMP/suita Adobe: mediul de lucru, folosirea instrumentelor, operaţii geometrice la nivelul întregii imagini	1
2	GIMP/suita Adobe: operaţii cu selectii şi canale alpha	1
3	GIMP/suita Adobe: operaţii cu straturi şi măşti	2
4	Python/OpenCV: reprezentarea imaginilor, extragere de trasaturi din imagini	3
	Total:	7

Bibliografie:

1. L. Florea Aplicaţii software pentru prelucrarea imaginilor şi computer vision, , suport de curs electronic disponibil la https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9616
2. L. Florea, C. Florea, “Sisteme software pentru prelucrarea imaginilor” Ed. Politehnica Press, Bucuresti 2013, 178 pag. ISBN 978-606-515-474-2, Cod CNCSIS 19
3. Adobe Systems, Adobe Photoshop CS6, Editura Teora, 2012
4. https://www.gimp.org/docs/
5. J. Howse, J. Minichino, Learning OpenCV 4 Computer Vision with Python 3, Packt Publishing, 2020
6. Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Digital Image Processing, Global Edition, Editura: Pearson, 2018 (disponibilă online)

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale de prelucrarea imaginilor şi computer vision;	Examen scris în sesiunea de examene corespunzătoare semestrului; subiectele acoperă întreaga materie, realizând o sinteză între parcurgerea teoretică comparativă a materiei şi explicitarea prin exerciţii şi probleme a modelelor de aplicaţie.	50
	Cunoaşterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice, precum si analiza diferenţială a tehnicilor şi metodelor teoretice în contextul unor aplicaţii practice.	Examinare orală pe baza unei probleme practice individuale în sesiunea de examene corespunzătoare semestrului;	25
11.5 Seminar/laborator/proiect	Prezentarea unei aplicaţii funcţionale pe o temă dată la început de semestru care să dovedească capacitatea de a folosi unul dintre sistemele software discutate pentru o problemă practică.	Prezentare orală care pune accent pe înţelegerea metodelor folosite si a aplicării acestora.	25
11.6 Condiţii de promovare			

Obţinerea a 50% din punctajul total. Masteranzii reuşesc să înţeleagă şi să descrie funcţionarea blocurilor esenţiale din aplicaţii software de prelucrarea imaginilor şi totodată să asigure proiectarea şi funcţionarea acestora în cadrul unor probleme practice.

12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)

Studenţii dezvoltă abilităţi de a folosi eficient sisteme software de prelucrare de imagini existente la momentul actual. Prin înţelegerea modului de funcţionare a acestora şi a algoritmilor pe care se bazează, studenţii pot oferi soluţii unor probleme existente şi pot propune idei de îmbunătăţire a acestora
În dezvoltarea conţinutului disciplinei s-au avut în vedere cunoştinţe descrise de literatura de specialitate în domeniul prelucrării de imagini
Prin lucrul în echipă impus în cadrul activităţilor se are în vedere dezvoltarea abilităţilor absolventului de a-şi coordona eforturile cu ceilalţi şi de a comunica eficient utilizând un limbaj de specialitate.
Prin tema de casă individuală se urmăreşte dezvoltarea abilităţilor absolventului de a gestiona situaţii practice cu care se poate confruntă în viaţa reală în scopul creşterii contribuţiei acestuia la îmbunătăţirea mediului socio-economic.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	Conf. Dr. Laura Maria FLOREA	Conf. Dr. Laura Maria FLOREA

Data avizării în departament	Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultăţii	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea