



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|---------------------------------------|--|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București |
| 1.2 Facultatea | Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației |
| 1.3 Departamentul | Electronică Aplicată și Ingineria Informației |
| 1.4 Domeniul de studii | Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale |
| 1.5 Ciclul de studii | Masterat |
| 1.6 Specializarea | Tehnici Avansate pentru Imagistica Digitală |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|--|----|---------------|-----------------------|---|---|-------------------------|------|
| 2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en) | | | | Aplicații software pentru prelucrarea imaginilor și computer vision Software applications for image processing and computer vision | | | |
| 2.2 Titularul activităților de curs | | | | Conf. Dr. Laura Maria FLOREA | | | |
| 2.3 Titularul activităților 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 | DA | | 2.9 Codul disciplinei | UPB.04.M1.O.15-03 | | 2.10 Tipul de notare | Nota |

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

| | | | | | |
|--|-------|--------------------|------|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 4 | Din care: 3.2 curs | 2.00 | 3.3 seminar/laborator | 2 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ | 56.00 | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 28 |
| Distribuția fondului de timp: | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | 76 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate | | | | | |
| Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | |
| Tutorat | | | | | 10 |
| Examinări | | | | | 8 |
| Alte activități (dacă există): | | | | | 0 |
| 3.7 Total ore studiu individual | 94.00 | | | | |
| 3.8 Total ore pe semestru | 150 | | | | |
| 3.9 Numărul de credite | 6 | | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--------------------------------|---------------|
| 4.1 de curriculum | Nu este cazul |
| 4.2 de rezultate ale învățării | Nu este cazul |

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

| | |
|----------|--|
| 5.1 Curs | Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer. |
|----------|--|



| | |
|-----------------------------------|---|
| 5.2 Seminar/ Laborator/Proiect | Seminarul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer. Proiectul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică ce trebuie să includa computere performante. |
|-----------------------------------|---|

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 își propune familiarizarea studenților cu modul de aplicare a cunoștințelor fundamentale din prelucrarea imaginilor și computer vision așa cum se găsesc ele în cadrul diverselor sisteme software de uz general existente la momentul actual. Cursul prezintă noțiuni fundamentale de folosire a programelor software existente atât pentru prelucrarea și îmbunătățirea imaginilor fotografice digitale de uz personal, cât și pentru aplicații industriale. Aplicațiile au ca obiectiv cunoașterea de către studenți a modului de lucru cu diferite sisteme software atât de uz general cât și dedicat pentru prelucrarea și analiza imaginilor digitale.

7. Competențe (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 studenții vor putea să folosească programe software deja existente pentru prelucrarea și analiza imaginilor, să proiecteze sisteme noi sau să adauge la cele existente aplicații proprii folosind limbaje și interfețe specifice. Conform grilelor ACPART de competențe specifice specializării Ingineria Informației, studierea acestui curs va oferi studenților competențele: C3.2 Utilizarea de cunoștințe interdisciplinare, a tiparelor de soluții și a uneltelor, efectuarea de experimente și interpretarea rezultatelor lor C3.5 Dezvoltarea și implementarea de soluții informatice pentru probleme concrete |
| Transversale (generale) | Lucrează în echipă, comunicând eficient folosind un limbaj științific adecvat și coordonându-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 învățării (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 exemplurilor 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.)



| | |
|--------------------------------------|--|
| Cunoștințe | <p><i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice.</i></p> <p>Enumeră cele mai importante instrumente și tehnici de prelucrare de imagini prezente în cadrul sistemelor software analizate.</p> <p>Cunoaște terminologia utilizată și definește noțiuni specifice.</p> <p>Describe și explică noțiuni, concepte și metode științifice moderne aplicare în diferite clase de probleme specifice domeniului.</p> <p>Evidențiază și analizează consecințele modului de achiziție și de analiză a datelor avute la dispoziție asupra calității rezultatelor diverselor metode studiate.</p> |
| Aptitudini | <p><i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente).</i></p> <p>Demonstrează capacitate de utilizare adecvată a noțiunilor specifice.</p> <p>Demonstrează capacitatea de utilizare adecvată a unui sistem software pentru prelucrarea de imagini într-o aplicație de uz general.</p> <p>Verifică experimental soluții identificate.</p> <p>Rezolvă aplicații practice prin utilizarea sistemelor deja existente și/sau prin dezvoltarea de module software dedicate pentru sisteme de analiza și prelucrare a imaginilor</p> <p>Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare pe baza instrumentelor pe care le are la dispoziție în cadrul sistemelor studiate.</p> <p>Interpretează adecvat relații de cauzalitate, demonstrând capacitate de analiză și interpretare a diverselor scenarii posibile.</p> <p>Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.</p> |
| Responsabilitate și autonomie | <p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i></p> <p>Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează.</p> <p>Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.</p> <p>Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.</p> <p>Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice</p> <p>Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat</p> <p>Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică</p> <p>Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.</p> <p>Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).</p> <p>Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.</p> <p>Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate.</p> <p>Demonstreazăabilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).</p> |

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 studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămăneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)



Procesul de predare va folosi metode expositive 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 abilităților de ascultare activă și de comunicare, pe mecanisme de construcție a feedback-ului pentru a adapta stilul de predare la modul și nevoie de învățare ale studenților. Se va încuraja comunicarea atât între studenți prin lucrul în echipă, cât și comunicarea deschisă și directă a studenților cu cadrul didactic pentru construirea unui climat favorabil învățării.

10. Conținuturi

| CURS | | |
|-----------|---|---------|
| Capitolul | Conținutul | Nr. ore |
| 1 | Introducere: 1.1 Noțiuni fundamentale de imagistică digitală: pixel, rezoluție, reprezentarea culorilor. 1.2. Clasificarea aplicațiilor de vizualizare și editare de imagini. | 4 |
| 2 | Noțiuni de bază în fotografia digitală: 2.1. Aparatul de fotografiat digital: scurtă prezentare; 2.2. Introducere în tehnica fotografiei digitale. | 2 |
| 3 | Programe software de nivel jos și mediu. 3.1 Exemplificare în Windows Picture and Fax Viewer și Irfan View. | 2 |
| 4 | Programe software de nivel înalt. Exemplificare în Gimp / Adobe Photoshop: 4.1. Descrierea mediului de lucru; 4.2. Instrumente de editare (de intensitate, de culoare, de contrast, etc.); 4.3. Noțiuni fundamentale despre selecții și canale alpha; 4.4. Noțiuni fundamentale despre straturi și măști. 4.5. Filtre de bază 4.6. Noțiuni fundamentale despre desenare vectorială | 10 |
| 5 | Programe software folosite în aplicații industriale. Exemplificare în bibliotecă Python / OpenCV: 5.1. Reprezentarea imaginilor; 5.2. Operații geometrice; 5.3. Filtrarea imaginilor; 5.4. Segmentarea imaginilor; 5.5. Analiza imaginilor: operații de descriere și identificare | 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)

PROIECT

| Nr. crt. | Conținutul | Nr. ore |
|----------|--|---------|
| 1 | Python/OpenCV: reprezentarea imaginilor, operații geometrice, filtrarea imaginilor, prelucrare și analiză de imagini | 24 |
| 2 | Prezentare rezultate | 4 |
| | 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)

11. Evaluare

| | | | |
|----------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Tip activitate | 11.1 Criterii de evaluare | 11.2 Metode de evaluare | 11.3 Pondere din nota finală |
|----------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|



| | | | |
|---|--|---|-----|
| 11.4 Curs | Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale de prelucrarea imaginilor și computer vision; | Examen scris în sesiunea de examene corespunzătoare semestrului; subiectele acoperă întreaga materie, realizând o sinteză între parcurgerea teoretică comparativă a materiei și explicitarea prin exerciții și probleme a modelelor de aplicație. | 20% |
| | Cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice, precum și analiza diferențială a tehnicilor și metodelor teoretice în contextul unor aplicații practice. | Examinare orală pe baza unei probleme practice individuale în sesiunea de examene corespunzătoare semestrului; | 40% |
| 11.5 Seminar/laborator/proiect | Prezentarea unei aplicații funcționale 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 înțelegerea metodelor folosite și a aplicării acestora. | 40% |
| 11.6 Condiții de promovare | | | |
| Obținerea a 50% din punctajul total. Masteranzii reușesc să înțeleagă și să descrie funcționarea blocurilor esențiale din aplicații software de prelucrarea imaginilor și totodată să asigure proiectarea și funcționarea acestora în cadrul unor probleme practice. | | | |
| Atenție la Regulamentul de studii aplicabil, se pot include aici referințe în acest sens! | | | |

12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEIS)

Studentii dezvoltă abilități de a folosi eficient sisteme software de prelucrare de imagini existente la momentul actual. Prin înțelegerea modului de funcționare a acestora și a algoritmilor pe care se bazează, studenții pot oferi soluții unor probleme existente și pot propune idei de îmbunătățire a acestora

În dezvoltarea conținutului disciplinei s-au avut în vedere cunoștințe descrise de literatura de specialitate în domeniul prelucrării de imagini

Prin lucrul în echipă impus în cadrul activităților se are în vedere dezvoltarea abilităților absolventului de a-și coordona eforturile cu ceilalți și de a comunica eficient utilizând un limbaj de specialitate.

Prin tema de casă individuală se urmărește dezvoltarea abilităților absolventului de a gestiona situații practice cu care se poate confrunta în viața reală în scopul creșterii contribuției acestuia la îmbunătățirea mediului socio-economic.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



09.09.2022

Conf. Dr. Laura Maria FLOREA Conf. Dr. Laura Maria FLOREA

Data avizării în departament

Director de departament

29.10.2024

Conf. Dr. Bogdan Cristian FLOREA

Data aprobării în Consiliul Facultății Decan

17.10.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea