

FIȘA DISCIPLINEI

Achizitia, prelucrarea digitala si transmisia de imagini (2022-2023)

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Facultatea de Electronică, Comunicații și Calculatoare
1.3	Departamentul	Departamentul de Electronică, Calculatoare și Inginerie Electrică
1.4	Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5	Ciclul de studii	Master
1.6	Programul de studii / Calificarea	Sisteme Electronice pentru Conducerea Proceselor Industriale

2. Date despre disciplină

2.1	Denumirea disciplinei	Achizitia, prelucrarea digitala si transmisia de imagini									
2.2	Titularul activităților de curs	S.L. dr. ing. Florin-Marian BÎRLEANU									
2.3	Titularul activităților de laborator	S.L. dr. ing. Florin-Marian BÎRLEANU									
2.4	Titularul activităților de proiect	S.L. dr. ing. Florin-Marian BÎRLEANU									
2.5	Anul de studii	I	2.6	Semestrul	2	2.7	Tipul de evaluare	E	2.8	Regimul disciplinei	O

3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	laborator	1	3.4	proiect	1
3.5	Total ore din planul de învățământ	56	3.6	din care curs	28	3.7	laborator	14	3.8	proiect	14
Distribuția fondului de timp											ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri											30
Tutorat											2
Examinări											2
Alte activități											
3.9	Total ore studiu individual					94					
3.10	Total ore pe semestru					150					
3.11	Număr de credite					6					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	
4.2	De competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală cu o capacitate de 30 locuri dotată cu tabla, videoproiector și ecran de proiecție.
5.2	De desfășurare a laboratorului/proiectului	Sală de laborator dotată cu minim 10 calculatoare. Sala Corp Central 1.49

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C5 Implementarea și utilizarea hardware-ului și software-ului în aplicațiile din domeniul Sistemelor electronice pentru conducerea proceselor industriale care conțin inteligență artificială, tehnici DSP și prelucrări de imagini. (4 p. c.) C6 Utilizarea limbajelor și instrumentelor specializate software, inclusiv CAD, specifice Sistemelor electronice pentru conducerea proceselor industriale. (2 p. c.)
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Insusirea conceptelor actuale privind prelucrarea datelor bidimensionale si identificarea algoritmilor necesari pentru a rezolva probleme practice.
---------------------------------------	---

7.2 Obiectivele specifice	<p><i>Obiective cognitive</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cunoasterea algoritmilor utilizati pentru filtrarea, segmentarea si compresia imaginilor digitale. <p><i>Obiective procedurale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificarea algoritmilor necesari a fi utilizati pentru a rezolva probleme practice legate de procesarea de imagini digitale si implementarea eficienta a acestor algoritmi. <p><i>Obiective atitudinale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Dezvoltarea atentiei la detalii, a disciplinei si a creativitatii.
---------------------------	--

8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Prezentarea disciplinei. Modalitatea de evaluare. Prezentarea conținutului si a bibliografiei. (Nr. ore: 2)	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector, Tabla
2	Despre formarea si achiziția imaginilor. Filtrul Bayer. Tipuri de imagini: color, indexate, grayscale, binare. Tipuri de prelucrări. (Nr. ore: 2)	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector, Tabla
3	Componentele de culoare si cubul RGB. Prelucrări punctuale. Conversia in grayscale. Planuri de biti. Recuantizare. (Nr. ore: 2)	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector, Tabla
4	Modificarea stralucirii si a contrastului prin prelucrări punctuale. Histogramele unei imagini. Egalizarea histogramei. (Nr. ore: 2)	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector, Tabla
5	Prelucrări locale. Filtrarea prin convolutie. Filtre de netezire si filtre de detaliere. (Nr. ore: 2)	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector, Tabla
6	Derivarea prin convolutie. Laplacianul unei imagini. Filtrarea mediana. Zgomotul de tip sare si piper. (Nr. ore: 2)	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector, Tabla
7	Prelucrarea imaginilor color. Prelucrarea pe planuri de culoare. Prelucrarea vectoriala. Conversia din RGB in HSV. (Nr. ore: 2)	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector, Tabla
8	Detectia contururilor in imagini. Estimarea gradientului. Filtrele Roberts, Prewitt si Sobel. Detectorul Canny. (Nr. ore: 2)	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector, Tabla
9	Transformata Fourier bidimensionala. Frecvente spatiale. Metoda de calcul pentru transformata Fourier 2D discreta. (Nr. ore: 2)	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector, Tabla
10	Prelucrarea imaginilor in frecventa. Filtrarea de tip trece-jos. Filtrarea de tip trece-sus. (Nr. ore: 2)	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector, Tabla
11	Prelucrări geometrice asupra imaginilor. Micsorarea. Marirea. Oglindirea. Inclinarea. (Nr. ore: 2)	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector, Tabla
12	Translatia si rotatia imaginilor. Prelucrări morfologice. Erodarea, dilatarea, deschiderea si inchiderea. (Nr. ore: 2)	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector, Tabla
13	Compresia imaginilor. Codarea de tip run-length. Compresia Huffmann. Transformata cosinus discreta. Compresia PNG vs JPG. (Nr. ore: 2)	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector, Tabla
14	Notiuni de clasificarea si segmentarea imaginilor. Extragerea caracteristicilor. Clasificarea supervizata vs nesupervizata. (Nr. ore: 2)	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector, Tabla
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 1. Florin-Marian Bîrleanu – Achiziția, procesarea digitală și transmitia de imagini, note de curs, 2021. 2. John, C. Russ et.al. – <i>The Image Processing Handbook</i> (7th ed.), CRC Press, 2015. 3. Sandipan Dey – <i>Python Image Processing Cookbook</i>, Packt Publishing, 2020. 4. Sandipan Dey – <i>Image Processing Masterclass with Python: 50 Solutions and Techniques Solving Complex Digital Image Processing Challenges Using Numpy, Scipy, Pytorch</i>, Bpb Publications, 2021. 5. Ravishankar Chityala, Sridevi Pudipeddi – <i>Image Processing and Acquisition Using Python</i> (2nd ed.), Routledge, 2020. 6. Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods – <i>Digital Image Processing</i> (4th ed.), Pearson India, 2018. 			
8.2. Aplicații – Laborator		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Introducere în prelucrarea imaginilor. Extragerea planurilor de culoare. Conversia în nuanțe de gri. Afisarea în nuanțele unei culori. (Nr. ore: 2)	Studiu de caz Exerciții Lucrul în grup	Calculator PC cu Java si Python

2	Studiul prelucrărilor punctuale de modificare a stralucirii și a contrastului. (Nr. ore: 2)	Studiu de caz Exerciții Lucrul în grup	Calculator PC cu Java si Python
3	Calculul histogramelor unei imagini. Egalizarea histogramei unei imagini în nuanțe de gri. (Nr. ore: 2)	Studiu de caz Exerciții Lucrul în grup	Calculator PC cu Java si Python
4	Filtrarea imaginilor folosind convolutia. Netezirea și ascutirea imaginilor. (Nr. ore: 2)	Studiu de caz Exerciții Lucrul în grup	Calculator PC cu Java si Python
5	Detecția contururilor în imagini. Îmbunătățirea contrastului folosind laplacianul. (Nr. ore: 2)	Studiu de caz Exerciții Lucrul în grup	Calculator PC cu Java si Python
6	Studiul reducerii zgomotului din imagini folosind filtrul median și filtrul de mediere. (Nr. ore: 2)	Studiu de caz Exerciții Lucrul în grup	Calculator PC cu Java si Python
7	Marirea și micșorarea imaginilor alb-negru și color. Închiderea și deschiderea imaginilor binare. (Nr. ore: 2)	Studiu de caz Exerciții Lucrul în grup	Calculator PC cu Java si Python

Bibliografie

1. Florin-Marian Bîrleanu – Achiziția, procesarea digitală și transmisia de imagini, îndrumar de laborator, 2021.
2. John, C. Russ et.al. – *The Image Processing Handbook* (7th ed.), CRC Press, 2015.
3. Sandipan Dey – *Python Image Processing Cookbook*, Packt Publishing, 2020.
4. Sandipan Dey – *Image Processing Masterclass with Python: 50 Solutions and Techniques Solving Complex Digital Image Processing Challenges Using Numpy, Scipy, Pytorch*, Bpb Publications, 2021.
5. Ravishankar Chityala, Sridevi Pudipeddi – *Image Processing and Acquisition Using Python* (2nd ed.), Routledge, 2020.
6. Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods – *Digital Image Processing* (4th ed.), Pearson India, 2018.

8.3. Aplicații – Proiect

	Metode de predare	Observații Resurse folosite
<p>Problematika proiectului de APDTI constă în implementarea unei aplicații software care presupune utilizarea de algoritmi de procesare a imaginilor digitale (îmbunătățire, extragere caracteristici, clasificare, compresie). Temele sunt individuale pentru fiecare masterand în parte și vizează în principal aplicații de identificare a produselor și control al calității lor.</p> <p>Cerință obligatorie pentru proiect: algoritmi de procesare a imaginilor vor fi implementați de către masterand (fără a se folosi biblioteci de funcții).</p>	<p>Exemple de proiectare Studiu de caz Lucru în grup</p>	<p>Ședințele de proiect tratează aspecte specifice de proiectare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - translatarea specificațiilor temei de proiectare într-o succesiune de algoritmi de procesare imagini - aspecte tehnice privind implementarea diversilor algoritmi.

Bibliografie

1. Florin-Marian Bîrleanu – Achiziția, procesarea digitală și transmisia de imagini, îndrumar de laborator, 2021.
2. John, C. Russ et.al. – *The Image Processing Handbook* (7th ed.), CRC Press, 2015.
3. Sandipan Dey – *Python Image Processing Cookbook*, Packt Publishing, 2020.
4. Sandipan Dey – *Image Processing Masterclass with Python: 50 Solutions and Techniques Solving Complex Digital Image Processing Challenges Using Numpy, Scipy, Pytorch*, Bpb Publications, 2021.
5. Ravishankar Chityala, Sridevi Pudipeddi – *Image Processing and Acquisition Using Python* (2nd ed.), Routledge, 2020.
6. Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods – *Digital Image Processing* (4th ed.), Pearson India, 2018.

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

În elaborarea conținuturilor disciplinei s-a ținut cont de conținuturile disciplinelor similare de la alte universități din țară (București, Iași, Cluj) și din străinătate (Berkeley, Stanford), precum și de discuții și proiecte de cercetare desfășurate împreună cu firme (Proinf, Draexlmaier) ce desfășoară activități în domeniu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examinare finală	Examen scris - verificare cunoștințe teoretice și elemente de proiectare	50%
10.5 Laborator	Verificarea cunoștințelor prin exemple	Evaluare periodică privind rezolvarea studiilor de caz	25%
10.6 Proiect	Aplicații software utilizând algoritmi de prelucrare a imaginilor	Suținere proiect	25%
10.7 Standard minim de performanță	<p>Nota minimă 5 la activitățile de laborator și proiect.</p> <p>Set de cunoștințe minimale pentru promovarea examenului final:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cunoașterea principalelor prelucrări punctuale asupra imaginilor digitale 		

	<ul style="list-style-type: none"> - Cunoașterea principalelor prelucrări locale asupra imaginilor digitale - Cunoașterea principalelor prelucrări geometrice asupra imaginile digitale - Cunoașterea principalelor operații morfologice utilizate în procesarea imaginilor digitale
--	---

Data completării
09.09.2022

Titular de curs
Ș.L.dr.ing. Florin-Marian BÎRLEANU

Titular de laborator și proiect
Ș.L.dr.ing. Florin-Marian BÎRLEANU

Data aprobării în Consiliul departamentului
15.09.2022

Director de departament
Prof.dr.ing. Gheorghe ȘERBAN