

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca – Centrul Universitar Nord din Baia Mare |
| 1.2 Facultatea                        | Inginerie  |
| 1.3 Departamentul                     | Inginerie Electrică, Electronică și Calculatoare                               |
| 1.4 Domeniul de studii                | Inginerie Electronică și Telecomunicații                                       |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență  |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Electronică aplicată   |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență   |
| 1.8 Codul disciplinei                 | 59.20  |

### 2. Date despre disciplină

|  |  |               |   |                       |   |                         |        |
|--|--|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|--------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                    | Prelucrarea numerica a imaginilor                    |               |   |                       |   |                         |        |
| 2.2 Aria de conținut   |  |               |   |                       |   |                         |        |
| 2.3 Responsabil de curs                                      | Conf. dr. ing. Cosma Ovidiu – ovidiu.cosma@yahoo.com |               |   |                       |   |                         |        |
| 2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | Conf. dr. ing. Cosma Ovidiu – ovidiu.cosma@yahoo.com |               |   |                       |   |                         |        |
| 2.5 Anul de studiu   | 4  | 2.6 Semestrul | 2 | 2.7 Tipul de evaluare | C | 2.8 Regimul disciplinei | OPT ds |

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

|  |    |                    |    |                         |     |
|--|----|--------------------|----|-------------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână  | 5  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar / laborator | 3   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ   | 70 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar / laborator | 42  |
| Distribuția fondului de timp   |    |                    |    |                         | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |                         | 25  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |                         | 25  |
| Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                        |    |                    |    |                         | 25  |
| Tutoriat   |    |                    |    |                         | 3   |
| Examinări  |    |                    |    |                         | 2   |
| Alte activități.....   |    |                    |    |                         | 0   |
| <b>3.7 Total ore studiu individual</b>   |    | 80                 |    |                         |     |
| <b>3.8 Total ore pe semestru</b>   |    | 150                |    |                         |     |
| <b>3.9 Numărul de credite</b>  |    | 6                  |    |                         |     |

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |  |
|-------------------|--|
| 4.1 de curriculum | Promovarea examenelor la disciplinele Programarea Calculatoarelor și Limbaje de Programare I și II |
| 4.2 de competențe | N/A  |

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|   |   |
|---|---|
| 5.1. de desfășurare a cursului                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de curs dotata cu tabla, videoproiector</li> </ul>  |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prezența la laborator este obligatorie</li> <li>Laborator calculatoare PC, rețea locală, videoproiector, Internet</li> </ul> |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | <p>C2.1 Caracterizarea temporală, spectrală și statistică a semnalelor</p> <p>C2.2 Explicarea și interpretarea metodelor de achiziție și prelucrare a semnalelor</p> <p>C2.3 Utilizarea mediilor de simulare pentru analiza și prelucrarea semnalelor</p> <p>C2.4 Utilizarea de metode și instrumente specifice pentru analiza semnalelor</p> <p>C2.5 Proiectarea de blocuri funcționale elementare de prelucrare digitală a semnalelor cu implementare hardware și software</p> <p>C3.4 Elaborarea de programe într-un limbaj de programare general și/sau specific, pornind de la specificarea cerințelor și până la execuție, depanare și interpretarea rezultatelor în corelație cu procesorul utilizat</p> <p>C4.1 Definirea conceptelor, principiilor și metodelor folosite în domeniile: programarea calculatoarelor, limbaje de nivel înalt și specifice, tehnici CAD de realizare a modulelor electronice, microcontrolere, arhitectura sistemelor de calcul, sisteme electronice programabile, grafică, arhitecturi hardware reconfigurabile</p> <p>C4.2 Explicarea și interpretarea cerințelor specifice structurilor hardware și software din domeniile: programarea calculatoarelor, limbaje de nivel înalt și specifice, tehnici CAD de realizare a modulelor electronice, microcontrolere, arhitectura sistemelor de calcul, sisteme electronice programabile, grafică, arhitecturi hardware reconfigurabile</p> <p>C4.3 Identificarea și optimizarea soluțiilor hardware și software ale problemelor legate de: electronică industrială, electronică medicală, electronică auto, automatizări, robotică, producția bunurilor de larg consum</p> |
| Competențe transversale | <p>Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale</p> <p>Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională</p>   |

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

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Scopul acestui curs este cunoașterea modului de implementare a operațiunilor de prelucrare digitală a imaginilor: filtrare, compresie, steganografie și watermarking. |
| 7.2 Obiectivele specifice             | Dezvoltarea unor aplicații de prelucrare digitală a imaginilor<br>Lucrul în echipă.   |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs   | Metode de predare | Observații |
|--|-------------------|------------|
| Percepția luminii și a culorilor. Sensibilitățile spectrale ale ochiului uman. Afișarea culorilor pe ecran. Spații de culoare.   | prelegere         | 2h         |
| Scalarea imaginilor.<br>Transformări punctuale: Bianarizare, negativare, operațiuni de tip fereastră, ajustarea culorilor, a luminozității și a contrastului. Normalizarea histogramei.                      | prelegere         | 2h         |
| Filtrarea liniară a imaginilor. Filtre de netezire. Filtre de accentuare. Filtrarea liniară adaptivă. Aplicații la accentuarea conturilor și reducerea zgomotului.<br>Trasarea conturilor<br>Filtrul median. | prelegere         | 4h         |
| Transformarea imaginilor binare: dilatare, eroziune, deschidere, închidere, umplerea conturilor, scheletizare.   | prelegere         | 2h         |
| Transformata Fourier. Transformata Wavelet.  | prelegere         | 4h         |
| Tehnici de compresie a datelor. Reducerea redundanței. Codificatorul Huffman. Codificarea aritmetică. Tehnici suboptimale. Reducerea entropiei.  | prelegere         | 2h         |

|  |                          |                   |
|--|--------------------------|-------------------|
| Scheme de compresie a imaginilor bazate pe analiza în frecvență  | prelegere                | 2h                |
| Scheme de compresie bazate pe analiza în frecvență și spațiu   | prelegere                | 2h                |
| Codificarea subbenzilor imaginilor. Algoritmul EZW. Algoritmul SPIHT.  | prelegere                | 4h                |
| Tehnici de segmentare a imaginilor   | prelegere                | 2h                |
| Steganografie si Watermarking  | prelegere                | 2h                |
| <b>Bibliografie:</b><br>Ovidiu Cosma, Tehnici de compresie a imaginilor, RISOPRINT 2004<br>A. Vlaicu, Prelucrarea Digitală a Imaginilor, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 1997<br>Constantin Vertan Prelucrarea și analiza imaginilor, 1999<br>Resurse WWW |                          |                   |
| <b>8.2 Seminar / laborator / proiect</b>   | <b>Metode de predare</b> | <b>Observații</b> |
| Prezentarea unei aplicații de prelucrare a imaginilor. Adobe Photoshop   | Lucrări de laborator     | 2h                |
| Realizarea unei aplicații Java pentru citirea datelor unei imagini   | Lucrări de laborator     | 2h                |
| Aplicație Java pentru reprezentarea unei imagini în diverse spații de culoare de tip luminanta - crominanta  | Lucrări de laborator     | 2h                |
| Operații punctuale. Ajustarea contrastului și a luminozității. Binarizarea. Operațiuni de tip fereastră. Aplicație Java  | Lucrări de laborator     | 2h                |
| Trasarea histogramei. Aplicație Java   | Lucrări de laborator     | 2h                |
| Ajustarea contrastului pe baza histogramei. Aplicație Java   | Lucrări de laborator     | 2h                |
| Filtre liniare. Filtrul median. Reducerea zgomotului. Accentuarea conturilor. Aplicație Java   | Lucrări de laborator     | 2h                |
| Trasarea conturilor.<br>Transformarea imaginilor binare: dilatarea, eroziunea, deschiderea, închiderea, scheletizarea. Unplerea conturilor. Aplicație Java   | Lucrări de laborator     | 2h                |
| Codificatorul Huffman. Aplicație Java.   | Lucrări de laborator     | 2h                |
| Transformata Haar. Descompunerea standard și nestandard a unei imagini. Aplicație Java.  | Lucrări de laborator     | 2h                |
| Codificarea subbenzilor imaginilor. Comparatie între algoritmii EZW și SPIHT. Evaluarea calității imaginii comprimate. RMSE, PSNR. Aplicație Java  | Lucrări de laborator     | 4h                |
| Steganografie și watermarking. Aplicație Java  | Lucrări de laborator     | 4h                |
| <b>Bibliografie:</b><br>Ovidiu Cosma, Tehnici de compresie a imaginilor, RISOPRINT 2004<br>A. Vlaicu, Prelucrarea Digitală a Imaginilor, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 1997<br>Constantin Vertan Prelucrarea și analiza imaginilor, 1999<br>Resurse WWW |                          |                   |

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

Se asigură cunoștințele fundamentale de prelucrare digitală a imaginilor, necesare absolvenților ce vor urma o cariera de programatori de aplicații multimedia.

## 10. Evaluare

| Tip activitate   | 10.1 Criterii de evaluare   | 10.2 Metode de evaluare            | 10.3 Pondere din nota finală |
|--|---|------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs  | Prezența la curs  |                                    | 10%                          |
|  | Lucrare scrisa  | Examen scris                       | 40%                          |
| 10.5 Laborator   | Prezența la laborator   |                                    | 10%                          |
|  | Activitatea la laborator  | Realizarea lucrărilor de laborator | 10%                          |
|  | Proba practică, realizarea unor aplicații folosind mediul de dezvoltare de la laborator | Realizarea aplicației              | 30%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță   |   |                                    |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Cunoașterea noțiunilor de bază prezentate la curs, care este echivalentă cu obținerea notei 5 examenul scris</li><li>Realizarea activităților de pregătire pe parcursul semestrului, la un nivel satisfăcător.</li></ul> |   |                                    |                              |

| Data completării: | Titulari  | Titlu Prenume NUME     | Semnătura |
|-------------------|-----------|------------------------|-----------|
|                   | Curs      | Conf. dr. Ovidiu COSMA |           |
|                   | Aplicații | Conf. dr. Ovidiu COSMA |           |
|                   |           |                        |           |
|                   |           |                        |           |

|   |   |
|---|---|
| Data avizării în Consiliul Departamentului de Inginerie Electrică, Electronică și Calculatoare<br><u>16.09.2024</u> | Director Departament Inginerie Electrică, Electronică și Calculatoare<br>Conf. dr.ing. Claudiu LUNG |
| Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie<br><u>18.09.2024</u>  | Decan<br>Conf. dr. ing. Olivian Chiver  |