

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Comunicații
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Telecomunicații (TC) / Master
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	TC16.20

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme avansate de codare si compresie a datelor multimedia						
2.2 Aria de conținut	Arie teoretică Arie metodologică Arie de analiză						
2.3 Responsabil de curs	Sl.dr.ing. Camelia FLOREA – <a href="mailto:Camelia.Florea@com.utcluj.ro">Camelia.Florea@com.utcluj.ro</a>						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Sl.dr.ing. Camelia FLOREA – <a href="mailto:Camelia.Florea@com.utcluj.ro">Camelia.Florea@com.utcluj.ro</a>						
2.5 Anul de studiu	2	2.6 Semestrul	3	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DS/DO

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual			58		
3.8 Total ore pe semestru			100		
3.9 Numărul de credite			4		

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

4.1 de curriculum	Teoria transmiterii informației, Prelucrarea numerică a semnalelor, Prelucrarea digitală a imaginilor; Elemente de matematică; Programare
4.2 de competențe	Nu

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

5.1. de desfășurare a cursului	Cluj-Napoca
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Cluj-Napoca

### 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C4. Conceperea, implementarea și operarea serviciilor de date, voce, video, multimedia, bazate pe înțelegerea și aplicarea notiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației.
Competențe transversale	N/A

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe privind înțelegerea fundamentelor teoretice și integrarea lor în aplicații practice, axat pe: reprezentarea datelor multimedia; algoritmi de codare și compresie a datelor cu și fără pierderi; standarde internaționale pentru compresia imaginilor și secvențelor video.
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Înțelegerea conceptelor de bază privind achiziția, reprezentarea, codarea/compresia, analiza datelor multimedia, axat pe imagini și secvențe video.</li> <li>2. Dezvoltarea de deprinderi și abilități necesare pentru utilizarea optimă a formatelor de codare și compresie a informației în aplicații multimedia.</li> <li>3. Dezvoltarea de deprinderi și abilități necesare pentru proiectarea unor sisteme avansate pentru manipularea informației multimedia.</li> </ol>

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în compresia datelor. Motivarea importanței reprezentării optime a informației multimedia.	Expunere la tablă interactivă, prezentare, discuții.	Nu este cazul.
2. Noțiuni fundamentale despre informație, entropie și redundanță. Modalitățile existente pentru măsurarea performanței algoritmilor. Standardele de compresie a informației multimedia cu axare pe imagini și secvențe video.		
3. Algoritmi de compresie cu/fără pierderi, clasificarea tehnicilor de compresie (metode de bază, statistice, și prin dicționare).		
4. Compresia datelor fără pierderi. Compresia imaginilor binare. JPEG-LS.		
5. Codarea imaginilor prin transformări la nivel de bloc (Hadamard, DCT, etc.).		

6. Standardul de compresie a imaginilor JPEG		
7. Codarea imaginilor in sub-benzi/ wavelet		
8. Standardul de compresie a imaginilor JPEG-2000		
9. Estimarea și compensarea mișcării		
10. Standardul de compresie video MPEG		
11. Standardele de compresie H.26x.		
12. Compresia imaginilor 3D		
13. Procesarea informației direct în domeniul comprimat a imaginilor și secvențelor video.		
14. Aplicații multimedia complexe cu procesare in timp real a stream-ului video.		
<b>Bibliografie</b>		
1. B. Orza, „Codarea și compresia informațiilor multimedia”, ISBN – 978-973-650-212-5, Editura Albastră, 2007		
2. Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Digital Image Processing (3rd Edition), Prentice Hall, 2008 (nr.inventar UTCN - 522.190)		
3. David Salomon, „Data Compression: The Complete Reference”, Springer-Verlag, ISBN - 978-1-84628-602-5, 2007 (nr. Inv. UTCN – 522.269)		
4. Vasudev Bhaskaran, Konstantinos Konstantinides, „Image and Video Compression Standards Algorithms and Architectures”, Kluwer Academic Publishers, 1997, ISBN - 0-7923-9952-8		
5. Jerry D. Gibson, Toby Berger, Tom Lookabaugh, Dave Lindbergh, Richard L. Baker, „Digital Compression for Multimedia”, Morgan Kaufmann Publishers, 1998, ISBN- 1-55860-369-7		
6. Iain E. G. Richardson, „Video Codec Design”, John Wiley and Sons, 2007, ISBN-978-0-471-48553-7 (nr.inv. UTCN-522.193)		
7. I.Pitas, „Digital Image Processing Algorithms and Applications”, John Wiley & Sons, 2000, ISBN-0-471-37739-2, (nr.inv. UTCN-522.260)		
8. David S. Taubman, Michael W. Marcellin, „JPEG2000 Image Compression Fundamentals, Standards and Practice”, Kluwer Academic Publishers 2002, ISBN-0-7923-7519-X		
9. A.Vlaicu, „Prelucrarea numerică a imaginilor”, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 1997		
<b>Materiale On-line:</b>		
10. C. Florea – lecture slides, sample exercises; on-line o365 Teams		
<b>8.2 Laborator</b>	Metode de predare	Observații
1. Prezentarea ședințelor de laborator și a modului de desfășurare. Formate de imagini. Metode de măsurare a performanțelor algoritmilor de compresie. Alegere/ atribuire proiect.	Expunere la tablă interactiva, prezentare, testarea unor strategii pe baza unor demo-uri, discuții.	
2. Codarea predictiva fără și cu pierderi, PCM, DPCM, modulația Delta, JPEG-LS.		
3. Codarea imaginilor prin transformări, standardul JPEG.		
4. Codarea wavelet a imaginilor, standardul JPEG-2000.		
5. Estimarea și compensarea mișcării, standardul MPEG.		
6. Manipularea/ procesarea imaginilor și secvențelor video in timp real.		
7. Discuție recapitulativă; recuperări lucrări de laborator.		
<b>Bibliografie</b>		
1. B. Orza, A. Vlaicu, C. Popa (Florea), M. Gordan, “Viziunea computerizată în exemple și aplicații practice”, Îndrumător de laborator, Editura U.T.Pres, Cluj-Napoca, 2007, 160 pagini.		
2. VcDemo, an interactive image and video compression freeware software package for Windows, TU-Delft, <a href="http://homepage.tudelft.nl/c7c8y/VcDemo.html">http://homepage.tudelft.nl/c7c8y/VcDemo.html</a> .		

**Materiale On-line:**

3. C. Florea – lucrari de laborator on-line, o365 Teams

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

Competențele dobândite vor fi folosite în următoarele ocupații conform COR (Clasificarea Ocupațiilor din România): Inginer emisie; Inginer electronist, transporturi, telecomunicații; Inginer imagine; Inginer sunet; Proiectant inginer electronist; Proiectant inginer de sisteme și calculatoare; Inginer șef car reportaj; Inginer șef schimb emisie; Inginer proiectant comunicații; Inginer sisteme de securitate; Inginer suport vânzări; Dezvoltator de aplicații multimedia; Inginer operare rețea; Inginer testare sisteme de comunicații; Manager proiect; Inginer de trafic; Consultant pentru sisteme comunicații.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Rezolvarea unei probleme și răspunsuri la un set de întrebări din teorie	Probă scrisă	70%
10.5 Seminar/Laborator	Verificarea deprinderilor și abilităților dobândite în urma activităților de laborator	Verificare pe parcurs prin teste de laborator, mini proiect.	30%

**10.6 Standard minim de performanță**

**Nivel calitativ:**

*Cunoștințe minimale:*

- ✓ Cunoașterea algoritmilor de baza de codare/compresie cu și fără pierdere a datelor, modalitatea de utilizare a lor în standardele de compresie a imaginilor și secvențelor video.
- ✓ Cunoașterea principalelor standarde de codare a imaginilor și secvențelor video.

*Competențe minimale:*

- ✓ Să poată descrie și aplica practic pe un exemplu numeric algoritmi de baza studiați.
- ✓ Să poată preciza principalele avantaje și dezavantaje ale algoritmilor și standardelor de compresie.

**Nivel cantitativ:**

- ✓ Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator
- ✓ Notele la examen și laborator să fie minim 5.
- ✓ Nota la disciplină se calculează cu relația:  $0,7 * \text{Nota\_examen} + 0,3 * \text{Nota\_laborator}$

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
13.09.2022	Curs	Sl.dr.ing. Camelia FLOREA	
	Aplicații	Sl.dr.ing. Camelia FLOREA	

Data avizării în Consiliul Departamentului COM  
13.09.2022

Director Departament Comunicații  
Prof.dr.ing. Virgil DOBROTĂ

Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI  
21.09.2022

Decan  
Prof.dr.ing. Ovidiu POP