

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	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații/ Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	TST55.10

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnici digitale de analiză video						
2.2 Aria de conținut	Arie teoretică: Arie metodologică: Arie de analiză:						
2.3 Responsabil de curs	Sl.dr.ing. Camelia FLOREA – Camelia.Florea@com.utcluj.ro						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Sl.dr.ing. Camelia FLOREA – Camelia.Florea@com.utcluj.ro						
2.5 Anul de studiu	IV	2.6 Semestrul	8	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DS/DO

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator/ proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator/ proiect	28
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					21
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					21
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					21
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități:					0
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Teoria semnalelor; Programarea calculatoarelor - Limbaje
4.2 de competențe	Cunoștințe de programare software;

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 noțiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației C4.3 Explicarea și interpretarea principalelor cerințe și tehnici specifice de abordare pentru transmisiile de date, voce, video, multimedia C4.4 Utilizarea principalilor parametri specifici în evaluări bazate pe conceptul de calitate a serviciilor în comunicații C4.5 Dezvoltarea unor servicii simple de comunicații C5. Selectarea, instalarea, configurarea și exploatarea echipamentelor de telecomunicații fixe sau mobile și echiparea unui amplasament cu rețele uzuale de telecomunicații.
Competențe transversale	N / A

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea cunoștințelor teoretice și a abilităților practice în analiza video, utilizând atât metode clasice, cât și tehnici moderne de învățare profundă, cu aplicare în clasificare, detecția și urmărirea obiectelor, precum și în segmentarea imaginilor.
7.2 Obiectivele specifice	1. Înțelegerea principiilor fundamentale ale procesării video și clasificării datelor vizuale, inclusiv pregătirea seturilor de date, metricile de performanță și arhitecturile rețelelor neuronale. 1. Dezvoltarea de competențe practice prin proiecte, integrând conceptele teoretice în soluții funcționale pentru sisteme de analiză video.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în analiza video.	Expunere la tablă, prezentare cu videoproiector, discuții.	Nu este cazul.
2. Noțiuni de bază despre clasificare și regresie.		
3. Pregătirea seturilor de date și metrici de evaluare a performanței.		
4. Rețele neuronale artificiale și convoluționale (CNN).		
5. Extragerea trăsăturilor folosind filtre și convoluție.		
6. Recunoașterea tiparelor, corelația, convoluția și pooling-ul.		
7. Evaluare – parțial partea I.		
8. Antrenarea rețelelor neuronale.		
9. Funcții de pierdere și funcții de activare.		
10. Autoencodere și învățare nesupravegheată a caracteristicilor.		

11. Tehnici de detecție a obiectelor.		
12. Segmentarea imaginilor – semantică, pe instanțe și panoptic.		
13. Detecția mișcării și urmărirea obiectelor.		
14. Evaluare – parțial partea II.		
Bibliografie: 1. Digital Image Processing, R. C. Gonzalez and R. E. Woods, 2018 (4th Edition), Pearson. 2. Deep Learning for Vision Systems, Mohamed Elgendy, 2020, Manning Publications 3. Computer Vision: Algorithms and Applications (2nd Edition), Richard Szeliski, 2023, Springer. 4. Dive into Deep Learning, Aston Zhang, Zachary C. Lipton, Mu Li, Alexander J. Smola, 2023 (https://arxiv.org/abs/2106.11342) Tehnici digitale pentru analiza video – prezentări curs (Powerpoint)		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Introducere în procesarea semnalului video în Python.	Lucrări practice pe platforme software, expuneri la tablă, explicații suplimentare, discuții	Nu este cazul.
2. Filtre și potrivirea cu șablon.		
3. Rețele neuronale convoluționale (CNN) pentru clasificare.		
4. Detecția obiectelor. Utilizarea modelelor de învățare profundă pentru detectarea și localizarea obiectelor.		
5. Segmentarea imaginilor. Implementarea tehnicilor de segmentare pentru a diferenția regiuni și obiecte în imagini.		
6. Urmărirea obiectelor pe cadre video.		
7. Recuperări laboratoare.		
Bibliografie on-line 1. Lucrările de laborator în format Jupyter Notebook (clasă Teams)		
8.3 Proiect	Metode de predare	Observații
1. Introducere. Prezentarea și alocarea proiectelor.	Lucrări practice pe platforme software, explicații suplimentare, discuții	Nu este cazul.
2. Faza de documentare. Fundamente teoretice		
3. Implementarea proiectului.		
4. Testarea programului.		
5. Testarea programului și redactarea raportului.		
6. Verificarea preliminară a proiectului.		
7. Prezentarea proiectului. Evaluare.		

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	Nivelul cunoștințelor teoretice și a deprinderilor dobândite	Test teoretic (nota T) : examen scris.	T, max 10 pct. 50%

10.5 Laborator/Proiect	Nivelul abilitatilor practice dobandite	Laborator (L): Evaluare pe parcurs (raspunsuri la intrebari; prezentare rezultate sub formă de raport; notare raport de laborator) Proiect (P): Prezentare proiect (teoretică și practică)	L, max. 10 pct. 25% P, max. 10 pct. 25%
------------------------	---	---	--

10.6 Standard minim de performanță

Nivel calitativ:

Cunoștințe minimale:

- ✓ Înțelegerea conceptelor de bază în analiza video, inclusiv clasificarea, regresia și detecția obiectelor.
- ✓ Cunoștințe despre structura rețelelor neuronale (MLP și CNN), împreună cu elemente precum filtrele, funcțiile de activare și funcțiile de pierdere.

Competențe minimale:

- ✓ Capacitatea de a antrena și evalua modele simple de rețele neuronale pentru clasificarea imaginilor sau detecția obiectelor folosind seturi de date predefinite.
- ✓ Capacitatea de a aplica corect metodele de preprocesare și evaluare, inclusiv pregătirea datelor, selectarea metodei adecvate și interpretarea metricilor de performanță.

Nivel cantitativ:

- ✓ Participarea la toate sesiunile de laborator și proiect.
- ✓ Evaluarea la examen (T) și activitățile practice ((L+P)/2) să fie cel puțin 4,5 puncte din 10.
- ✓ Nota finală se calculează cu formula: $0,5T + 0,25L + 0,25P$

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
16.06.2025	Curs	Sl.dr.ing Camelia FLOREA	
	Aplicații	Sl.dr.ing Camelia FLOREA	

Data avizării în Consiliul Departamentului COM 18.06.2025	Director Departament Comunicatii Prof.dr.ing. Virgil DOBROTA
Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI 25.06.2025	Prof.dr.ing. Ovidiu POP