Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Telecomunicaţii**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Comunicaţii Wireless Avansate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Prelucrarea semnalelor video şi multimedia Digital Video and Multimedia Processing			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Conf. Dr. Cristina Oprea			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Conf. Dr. Cristina Oprea			
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	4		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2.5	Din care: 3.2 curs	1.5	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învăţământ	35	Din care: 3.5 curs	21	3.6 seminar/laborator	14
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					25
Tutorat					5
Examinări					3
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	40.00
3.8 Total ore pe semestru	75
3.9 Numărul de credite	3

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu este cazul.
4.2 de rezultate ale învăţării	Cunoştinţe generale de prelucrare de imagini, semnale video.

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Cursul se va desfasura online sau intr-o sala dotata cu videoproiector si computer.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfăşura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă computere, videoproiector şi mobilier adecvat.

6. Obiectiv general *(Se referă la intenţiile profesorilor pentru studenţi, la ceea ce studenţii vor fi învăţaţi în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului ştiinţific abordat, precum şi 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 învăţământ al specializării studiate etc.)*

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului „Inginerie electronică, telecomunicaţii şi tehnologii informaţionale", programul de studii universitare de masterat „Advanced wireless communications / Comunicaţii fără fir avansate" (AWC) şi îşi propune să familiarizeze studenţii cu principalele abordări, tehnici şi teorii explicative ale domeniului analizei şi prelucrării digitale a semnalelor video în contextul transmisiunilor fără fir. Sunt prezentate implicaţiile în rezolvarea de aplicaţii practice din domenii care utilizează conţinut multimedia şi semnale video.

Disciplina abordează ca tematică specifică următoarele noţiuni de bază, concepte şi principii: formarea, percepţia şi reprezentarea video, eşantionarea şi conversia între structurile de eşantionare a semnalelor video. Vor fi descrise pe scurt tehnici de analiză a semnalelor video precum şi metode moderne de compresie. Elemente avansate care vor fi prezentate în curs sunt: distribuţia de conţinut multimedia, transmisia video adaptivă şi Content Delivery Networks.

Toate acestea contribuie la transmiterea către studenţi a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor funcţionale aferente domeniului prelucrării semnalelor video şi multimedia în vederea transmiterii pe canale wireless.

7. Competenţe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoştinţe, aptitudini şi abilităţi personale, sociale şi/sau metodologice în situaţii de muncă sau de studiu şi pentru dezvoltarea profesională şi personală. Reflectă cerinţele angajatorilor.)*

Specifice	· Demonstrează că deţine cunoştinţe de bază în domeniul analizei şi prelucrării digitale a semnalelor video în contextul transmisiunilor fără fir. · Analizează informaţia video la un nivel avansat pentru: prelucrarea semnalelor video, compresie şi distribuţie de conţinut multimedia. · Explicarea fenomenelor legate de prelucrarea si transmisiunea semnalelor video, codare/decodare. · Evaluarea comparativă a soluţiilor unor probleme legate de prelucrarea semnalelor video în vederea transmiterii optime a informaţiei. · Utilizarea mediilor de simulare pentru achiziţia şi prelucrarea digitală a semnalelor video. · Aplică metode şi instrumente standardizate, specifice domeniului, pentru realizarea procesului de evaluare şi diagnoză a unei situaţii, în funcţie de problemele identificate/raportate, şi identifică soluţii. · Argumentează si analizează coerent şi corect contextul de aplicare a cunostinţelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei şi metodologia specifica.

Transversale (generale)	· Lucrează în echipă şi comunică eficient, coordonându-şi eforturile cu ceilalţi pentru rezolvarea de situaţii problemă de complexitate medie. · Autonomie şi gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni ştiinţifici, de a căuta şi analiza date în mod independent, precum şi de a desprinde şi prezenta concluzii / identifica soluţii. · Capacitate de analiză şi sinteză: prezintă în mod sintetic cunoştinţele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică. · Respectă principiile de etică academică: în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate. · Identificarea nevoii de formare continuă şi utilizarea eficientă a surselor informaţionale şi a resurselor de comunicare şi formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicaţii software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.).

8. Rezultatele învăţării *(Sunt enunţuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învăţării reflectă realizările studentului şi mai puţin intenţiile profesorului. Rezultatele învăţării informează studenţii despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanţei, pentru a obţine notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreţi, folosind verbe similare exemplelor de mai jos şi indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învăţării vor fi astfel redactate încât să fie evidenţiată clar relaţia faţă de competenţele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*Rezultatul asimilării de informaţii prin învăţare. Cunoştinţele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii şi practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice şi/sau faptice.* · Enumeră principale metode şi mecanisme de prelucrare digitală a semnalelor video în contextul transmisiunilor fără fir; · Defineşte noţiunile de bază specifice domeniului compresiei video; · Descrie cele mai importante tehnici moderne de modelare şi analiză a semnalelor video; · Dezvoltă capacitatea de a extinde şi utiliza bagajul de cunoştinţe dobândit la curs pentru aplicaţii ce presupun prelucrarea, analiza şi compresia video; · Identifică principalele probleme legate de transmisia adaptivă a semnalelor video; · Dobândeşte abilităţile de bază necesare găsirii de soluţii practice pentru problemele ce apar în domeniul distribuţiei de conţinut multimedia.
Aptitudini	*Capacitatea de a aplica cunoştinţe şi de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini şi a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive şi creative) sau practice (implicând dexteritate manuală şi utilizarea de metode, materiale, unelte şi instrumente).* · Selectează şi grupează informaţii relevante într-un context dat. · Utilizează argumentat principii specifice în vederea elaborării de modele computaţionale. · Lucrează productiv în echipă. · Elaborează un text ştiinţific. · Verifică experimental soluţii identificate. · Rezolvă aplicaţii practice. · Interpretează adecvat relaţii de cauzalitate. · Analizează şi compară metodele şi tehnicile ce pot fi utilizate pentru rezolvarea unei probleme practice date. · Identifică soluţii şi elaborează planuri de rezolvare. · Formulează concluzii la experimentele realizate. · Argumentează soluţiile identificate şi modurile de rezolvare.

Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.* · Selectează surse bibliografice potrivite şi le analizează. · Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. · Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. · Manifestă colaborare cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice · Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat · Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică · Conştientizează valoarea contribuţiei sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluţii viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viaţa socială şi economică (responsabilitate socială).

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 rămâneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Pornindu-se de la analiza caracteristicilor de învăţare ale studenţilor şi de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât şi conversative-interactive, bazate pe modele de învăţare prin descoperire facilitate de explorarea directa şi indirectă a realităţii (experimentul, demonstraţia, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acţiune, precum exerciţiul, activităţile practice şi rezolvarea de sarcini în medii de simulare.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmuleţe care vor fi puse la dispoziţia studenţilor. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noţiunilor parcurse la ultimul curs. Prezentările utilizează imagini şi scheme, astfel încât informaţiile prezentate să fie uşor de înţeles şi asimilat.

Acestă disciplină acoperă informaţii şi activităţi practice menite să-i sprijine pe studenţi în eforturile de învăţare şi de dezvoltare a unor relaţii optime de colaborare şi comunicare într-un climat favorabil învăţării prin descoperire. Se va avea în vedere exersarea abilităţilor de ascultare activă şi de comunicare asertivă, precum şi a mecanismelor de construcţie a feedback-ului, ca modalităţi de reglare comportamentală în situaţii diverse şi de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învăţare ale studenţilor. Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învăţare

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Elemente introductive de percepţie vizuală. Teoria reprezentării spaţiului de culoare. Reprezentarea datelor media. Formate digitale pentru imagini şi video. Evaluarea perceptuală a calităţii video.	3
2	Compresia semnalelor video şi multimedia – noţiuni generale. Compresie cu şi fără pierderi. Transformate utilizate în compresie. Predicţia. Estimarea şi compensarea mişcării.	4
3	Compresia imaginilor. Introduce în standardul JPEG.	3
4	Standarde variate de compresie video. H.264 Advanced Video Coding . H.265 High Efficiency Video Coding . Formatele VP8, VP9. H.266.	6

5	Distribuţia fluxurilor multimedia. Transmisia prin canale cu rată binară variabilă - algoritmi de Rate Control. Reţele de distribuţie a datelor multimedia. Transmisia video adaptivă. MPEG DASH şi HTTP Adaptive Streaming .	3
6	Arhitecturi de livrare a informaţiei multimedia. Content Delivery Networks – reţele de livrare a conţinutului video.	2
	Total:	21

Bibliografie:

1. C. Oprea, „ Prelucrarea semnalelor video şi multimedia”, suport de curs electronic, https://curs.upb.ro/2025/course/view.php?id=7560
2. C. C. Oprea, R. O. Preda, Fundamentals of Image Processing and Computer Vision – Theory and Applications, Politehnica Press, ISBN 978-606-9608-03-6, Bucharest, 2022.
3. 3. I. E. Richardson, Coding Video. A practical guide to HEVC and beyond, Wiley, ISBN 9781118711781, 2024.
4. Pirnog, R.O. Preda, R.M. Udrea, Analiza şi Prelucrarea Digitală a Semnalelor Video: îndrumar de laborator, Politehnica Press, ISBN 978-606-515-487-2, Bucureşti, 2013.
5. A. Murat Tekalp, Digital Video Processing (2nd Edition), Prentice Hall, ISBN: 978-0133991000, 2015.
6. F. H. P. Fitzek, F. Granelli, P. Seeling, ” Computing in Communication Networks. From Theory to Practice”. Academic Press - Elsevier, ISBN: 978-0-12-820488-7, 2020.
7. M. S. Mushtaq, A. Mellouk, ” Quality of Experience Paradigm in Multimedia Services”, iSTE Press Elsevier, ISBN 978-1-78548-109-3, 2017

PROIECT

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Tehnici de codare video. Formarea fluxului video H.264 AVC.	5
2	Compresie video pentru rezoluţie înaltă. Fluxul video H.265 HEVC	5
3	Metode de estimare a calităţii perceptuale a secvenţelor video. Măsurători QoS pentru fluxuri multimedia transmise prin canale fără fir.	4
	Total:	14

Bibliografie:

1. C. Oprea, „ Prelucrarea semnalelor video şi multimedia”, suport de curs electronic, https://curs.upb.ro/2025/course/view.php?id=7560
2. C. C. Oprea, R. O. Preda, Fundamentals of Image Processing and Computer Vision – Theory and Applications, Politehnica Press, ISBN 978-606-9608-03-6, Bucharest, 2022.
3. I. E. Richardson, Coding Video. A practical guide to HEVC and beyond, Wiley, ISBN 9781118711781, 2024.
4. Pirnog, R.O. Preda, R.M. Udrea, Analiza şi Prelucrarea Digitală a Semnalelor Video: îndrumar de laborator, Politehnica Press, ISBN 978-606-515-487-2, Bucureşti, 2013.
5. A. Murat Tekalp, Digital Video Processing (2nd Edition), Prentice Hall, ISBN: 978-0133991000, 2015.
6. F. H. P. Fitzek, F. Granelli, P. Seeling, ” Computing in Communication Networks. From Theory to Practice”. Academic Press - Elsevier, ISBN: 978-0-12-820488-7, 2020.
7. M. S. Mushtaq, A. Mellouk, ” Quality of Experience Paradigm in Multimedia Services”, iSTE Press Elsevier, ISBN 978-1-78548-109-3, 2017

11. Evaluare

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

11.4 Curs	Criteriul 1	Teste de curs pe parcurs	10%
	Criteriul 2	Examen final	40%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Criteriu proiect	Evaluare activitate proiect	50%
11.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul total.			

12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)

Prelucrarea semnalelor video şi multimedia constituie o ramură importantă a pieţei de inginerie în domeniile electronică şi telecomunicaţii, dar şi pentru medicină, aplicaţii de tip miliar, industria IT. Industria se bazează pe soluţiile dezvoltate de ingineri având cunoştinţe solide de prelucrare de imagini şi semnale video pentru sistemele multimedia moderne. Majoritatea tehnologiilor moderne bazate pe sisteme de operare, cele mai răspândite fiind terminale mobile de tip “smart-phone”, utilizează pe scară largă semnalele audio şi video pentru noi aplicaţii software. Cunoaşterea noţiunilor fundamentale specifice prelucrării video face posibilă trecerea cu uşurinţă la noi aplicaţii şi chiar experienţe multimedia.

Programa cursului răspunde concret acestor cerinţe actuale de dezvoltare şi evoluţie, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniul Telecomunicaţiilor. Se asigură absolvenţilor competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale si o pregătire ştiinţifică şi tehnică moderne, de calitate şi competitive,care să le permită angajarea rapidă după absolvire, fiind perfect încadrat în politica Universităţii Politehnica din Bucureşti, atât din punctul de vedere al conţinutului şi structurii, cât şi din punctul de vedere al aptitudinilor şi deschiderii internaţionale oferite studenţilor.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	Conf. Dr. Cristina Oprea	Conf. Dr. Cristina Oprea

Data avizării în departament — Director de departament

Conf. Dr. Serban Georgica Obreja

Data aprobării în Consiliul Facultăţii — Decan

Prof. Dr. Mihnea Udrea

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației