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	Tehnologii Multimedia pentru Producţia de Conţinut în Domeniul Audiovizualului şi Comunicaţiilor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Compresia imaginilor statice şi a secvenţelor video Compression of still images and video sequences			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Conf. Dr. Mircea Raducanu			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Conf. Dr. Mircea Raducanu			
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	3		2.10 Tipul de notare	Nota

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

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 învăţământ	42	Din care: 3.5 curs	28	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					54
Tutorat					0
Examinări					4
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	58.00
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Semnale şi sisteme, Prelucrarea digitală a semnalelor, Tehnici de compresiei a semnalelor multimedia
4.2 de rezultate ale învăţării	Cunoştinţe generale de semnale şi sisteme, precum şi de prelucrarea numerică a semnalelor

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

5.1 Curs	Cursul se va desfăşura într-o sală dotată cu videoproiector şi computer.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfăşura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă calculatoare pentru fiecare student cu soft-ul specific lucrărilor de laborator. Prezenţa obligatorie la orele de laborator (în conformitate cu regulile interne ale universitaţii)

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 masterului " Tehnologii multimedia pentru producţia de conţinut în domeniul audiovizualului şi comunicaţiilor" şi îşi propune să familiarizeze studenţii cu cele mai utilizate transformate bidimensionale utilizate în compresia imaginilor. Dintre acestea remarcabile sunt transformarile bidimensionale Haar, Walsh, Hadamard, Fourier, Cosinus, Sinus, wavelet, pachetele wavelet etc. După studiul acestor transformări sunt prezentate principalii algoritmi de compresie pentru imaginile fixe din cadrul familiei de algoritmi JPEG (modul secvenţial, modul progresiv, modul fără pierderi, modul ierarhic). În continuare sunt prezentaţi algoritmii de compresie pentru aplicaţii de videotelefonie şi video conferinţă H.261 şi H.263. Se continuă cu prezentarea familiei de standarde MPEG (MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 (part 10 - H.264), H.265 (High Efficiency Video Coding - HEVC), H.266 (Versatile Video Coding - VVC)

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 compresiei imaginilor fixe şi a secvenţelor video ce compun pricipalele standarde în domeniu. **Corelează cunoştinţele** asimilate la acest curs cu cele de la alte cursuri **Aplică în practică** cunoştinţele asimilate la curs. **Aplică** metode şi instrumente specifice domeniului compresiei semnalelor multimedia, pentru realizarea procesului de evaluare a unei situaţii întâlnite în practică 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. **Comunicare orală şi în scris în limba română:** utilizează vocabularul ştiinţific specific domeniului, în vederea comunicării eficace, în scris şi oral. **Comunicare orală şi în scris într-o limba străină (engleză):** demonstrează înţelegerea vocabularului aferent domeniului, într-o limbă străină.

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. **Pune în practică elemente de** inteligenţă emoţională în gestionarea socio-emoţională adecvată a unor situaţii din viaţa reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine şi obiectivitate în luarea deciziilor sau în situaţii de stres.

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.* Defineşte şi înţelege noţiuni specifice domeniului compresiei imaginilor şi secvenţelor video. Cunoaşte principalele transformari bidimensionale utilizate în prelucarea imaginilor. Înţelege şi cunoaşte standardele JPEG, H.261, H.263, MPEG1,MPEG2,MPEG4, H.265, H.266.
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. **Lucrează** în echipă. **Elaborează un text ştiinţific** în domeniu compresiei imaginilor statice şi a secvenţelor video. **Verifică experimental soluţii identificate**, rezolvă aplicaţii practice.
Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi 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 învăţare. **Manifestă colaborare** cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice **Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluţiilor propuse** în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.

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 studenţilor la stabilirea propriului parcurs de învăţare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă şi 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 probleme.
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	Introducere: Imagine – reprezentare, caracteristici, noţiuni fundamentale; Compresia semnalelor multimedia – principii, clasificări, arhitectură; Principalii algoritmi de codare bazate pe probabilitaţi.	4
2	Transformări bidimensionale discrete: transformata Walsh 2D, transformata Hadamard 2D, transformata Fourier 2D, transformata Cosinus 2D, transformata Sinus 2D, transformata wavelet 2D, pachete wavelet 2D.	4
3	Compresia imaginilor statice: Tehnici de compresie a imaginilor binare –Algoritmul JBIG, Algoritmul JPEG modul secvenţial, Algoritmul JPEG modul progresiv, Algoritmul JPEG modul fără pierderi, Algoritmul JPEG modul ierarhic, Algoritmul JPEG2000	8
4	Compresia imaginilor statice: Tehnici de compresie a imaginilor binare –Algoritmul JBIG, Algoritmul JPEG modul secvenţial, Algoritmul JPEG modul progresiv, Algoritmul JPEG modul fără pierderi, Algoritmul JPEG modul ierarhic, Algoritmul JPEG2000	4
5	Compresia video pentru aplicaţii interactive: recomandarea H.261, recomandarea H.263, recomandarea H.264	4
6	Compresia secvenţelor video: Estimarea şi compensarea mişcării, Compresia video pentru aplicaţii de stocare şi distribuţie – MPEG1-Video, Compresia video pentru aplicaţii de stocare şi distribuţie – MPEG2-Video, Compresia video pentru aplicaţii de stocare şi distribuţie -MPEG4-Video	4
	Total:	28

Bibliografie:

Răducanu Mircea, Compresia imaginilor şi a secvenţelor video, suport de curs electronic, https://archive.curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=14109
Răducanu M., *Sisteme şi aplicaţii multimedia – Algoritmi de compresie pentru semnale video*, Ed. MatrixRom, Bucureşti, 2004, (204 pagini)
Răducanu M., *Sisteme şi aplicaţii multimedia – Transformări biparametrice utilizate în analiza imaginilor*, Editura Electronica 2000, Bucureşti, 2004, (204 pagini)
Răducanu M., *"Compresia imaginilor statice şi a secventelor video*, Editura Politehnica Press, Bucureşti, 2013, (240 pagini)
Puri A., Chen T., *Multimedia Systems, Standards and Networks*, Editura Marcel Dekker, New York, 2000
Steinmetz R., Nahrstedt K., *Multimedia*: *Computing, Communications and Aplications*, Pretince Hall, 2002

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Transformări bidimensionale utilizate în analiza şi compresia imaginilor	2
2	Transformata wavelet	2
3	Compresia imaginilor şi a secvenţelor video: Codarea în subbenzi	2
4	Codarea în subbenzi	2
5	Algoritmul de compresie JPEG2000	2
6	Algoritmul de compresie JPEG2000	2
7	Recomandarea H.261	2
	Total:	14

Bibliografie:

Răducanu Mircea, Compresia imaginilor şi a secvenţelor video, suport de curs electronic, https://archive.curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=14109
Răducanu M., *Sisteme şi aplicaţii multimedia – Algoritmi de compresie pentru semnale video*, Ed. MatrixRom, Bucureşti, 2004, (204 pagini)
Răducanu M., *Sisteme şi aplicaţii multimedia – Transformări biparametrice utilizate în analiza imaginilor*, Editura Electronica 2000, Bucureşti, 2004, (204 pagini)
Răducanu M., *"Compresia imaginilor statice şi a secventelor video*, Editura Politehnica Press, Bucureşti, 2013, (240 pagini)
Puri A., Chen T., *Multimedia Systems, Standards and Networks*, Editura Marcel Dekker, New York, 2000
Steinmetz R., Nahrstedt K., *Multimedia*: *Computing, Communications and Aplications*, Pretince Hall, 2002

11. Evaluare

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

11.4 Curs	cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale	Examen final susţinut în sesiunea de examene	20
	cunoaşterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice	Examen final susţinut în sesiunea de examene	15
	analiza diferenţială a tehnicilor şi metodelor teoretice	Un test scris de verificare	15
11.5 Seminar/laborator/proiect	cunoaşterea structurii şi funcţionării algoritmilor de compresie video.	Colocviu final de laborator	20
	cunoaşterea metodelor de compresie a imaginilor fixe	Colocviu final de laborator	15
	cunoaşterea metodelor de compresie a secvenţelor videoimaginilor fixe	Colocviu final de laborator	15
11.6 Condiţii de promovare			
Exemplu: Obținerea a 50% din punctajul total. **Atenție la Regulamentul de studii aplicabil, se pot include aici referințe în acest sens!**			

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)

Aplicaţiile şi sistemele multimedia au cunoscut o dezvoltare explozivă în ultimii ani, iar astăzi reprezintă o parte componentă a vieţii noastre. În cadrul acestor sisteme multimedia compresia imaginilor fixe şi a secvenţelor video joacă un rol important pentru reducerea capacităţii de memorare, a cerinţelor tehnice necesare transmiterii informaţiei şi în final de reducere a costului. Alături de telecomunicaţii au devenit nucleul dezvoltării societăţii moderne. În acest context cunoaşterea tehnicilor şi algoritmilor utilizaţi în compresia semnalului video devine un obiectiv important. În prezent în industrie există o cerere importantă de ingineri calificaţi cu specializări în telecomunicaţii care să posede un fundament solid în electronică, sisteme şi tehnologia informaţiei, astfel încât să se poată menţine ritmul de dezvoltare al domeniului.
Se asigură astfel competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale şi o pregătire ştiinţifică şi tehnică modernă, de calitate şi competitive, care să le permită fie angajarea rapidă după absolvire fie o evoluţie profesională ascendentă fără sincope în cadrul companiilor. Noţiunile şi conceptele prezentate în cadrul cursului sunt perfect încadrate 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. Mircea Raducanu	Conf. Dr. Mircea Raducanu

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2026	Conf. Dr. Serban Georgica Obreja
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea