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	**Electronică Aplicată şi Ingineria Informaţiei**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Tehnici Avansate pentru Imagistica Digitală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Percepţia şi captarea stimulilor vizuali			
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	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		F	2.9 Codul disciplinei	2		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	Din care: 3.2 curs	1.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învăţământ	28.00	Din care: 3.5 curs	14	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					44
Tutorat					0
Examinări					3
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	72.00
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învăţării	Acumularea următoarelor cunoştinţe generale despre: Semnale unidimensionale / bidimensionale Semnale digitale în timp discret şi în frecvenţă

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 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 „Tehnici avansate pentru imagistica digitală" (TAID) şi îşi propune să familiarizeze studenţii cu principalele abordări, tehnici şi teorii explicative ale domeniului percepţiei vizuale. Sunt prezentate implicaţiile în rezolvarea de aplicaţii practice din domenii care utilizează imagini şi semnale video.
Disciplina abordează ca tematică specifică următoarele noţiuni de bază, concepte şi principii: noţiuni introductive în percepţia stimulilor vizuali şi sistemul vizual uman; elemente de bază în percepţia luminanţei, a culorilor, a elementelor geometrice, percepţia texturii şi a adâncimii; teorii explicative în recunoaşterea obiectelor; modele computerizate ale sistemului vizual şi modele de tip reţea neuronală uni-strat şi multi-strat utilizate în inteligenţa artificială. Toate acestea contribuie la transmiterea către studenţi a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor funcţionale aferente domeniilor percepţiei vizuale şi vederii artificiale.

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 percepţiei vizuale. · Analizează informaţia vizuală la un nivel avansat pentru: recunoaşterea formelor, analiza şi prelucrarea imaginilor şi a semnalului video, inteligenţa computaţională. · Utilizarea mediilor de simulare pentru achiziţia şi caracterizarea semnalelor ce conţin informaţie vizuală · Capacitatea de a se documenta în limba română şi, cel puţin, într-o limbă de circulaţie internaţională pentru dezvoltarea profesională şi personală, prin formare continuă. · 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. Pune în practică elemente de inteligență emoțională în gestionarea socio-emoțională adecvată a unor situații din viața reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine și obiectivitate în luarea deciziilor sau în situații de stres. 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 enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplelor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice.* Enumeră principale metode şi mecanisme de percepţie vizuală a informaţiei; Defineşte noţiunile de bază specifice domeniului; Descrie cele mai importante tehnici moderne de modelare şi analiză a stimulilor vizuali; Dezvoltă capacitatea de a extinde şi utiliza bagajul de cunoştinţe dobândit la curs pentru aplicaţii ce presupun extragerea şi prelucrarea conţinutului imaginilor; Identifică principalele probleme legate de prelucrarea digitală a imaginilor şi extragere a conţinutului semantic din imagini; Dobândeşte abilităţile de bază necesare găsirii de soluţii practice pentru problemele ce apar în domeniul vederii artificiale şi percepţiei vizuale a informaţiei.

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 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 Demonstrează autonomie în organizarea situaţiei/contextului de învăţare sau a situaţiei problemă de rezolvat Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viaţa socială studenţească/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 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 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. Anatomia sistemului vizual uman.	2
2	Percepţie vizuală – noţiuni fundamentale. Percepţia luminanţei, a culorilor şi a elementelor geometrice. Percepţia vizuală a texturii. Percepţia adâncimii.	3
3	Teoria recunoaşterii de obiecte folosind analiza componentelor primitive. Extragerea contururilor. Vizualizarea ca proiecţie mentală. Experimente psihovizuale clasice.	2
4	Modelarea sistemului vizual uman. Metode de evaluare a distorsiunilor perceptuale din imagini bazate pe modele ale SVU.	4
5	Reţele neuronale. Neuronul – element de bază în sistemul cognitiv uman. Reţele multi-strat. Învăţarea profundă pentru recunoaştere de obiecte.	3
	Total:	14

Bibliografie:

C. Oprea, „Percepţia şi captarea stimulilor vizuali”, suport de curs electronic, https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9619
S. Grondin, „Psychology of Perception”, Springer, ISBN 978-3-319-31789-2, 2016.
D. Marr, S. Ullman, “Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information”, MIT Press, 2010.
N. Wade, M. Swanston, “Visual Perception. An Introduction. 3rd Edition”, Psychology Press, 2013.
B. Ionescu, W. Bainbridge, N. Murray, „Human Perception of Visual Information”, Springer Nature, 2021.

LABORATOR		
Nr. crt.	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Percepţia stimulilor vizuali. Sensibilitatea la lumină şi la contrast. Mascare şi evidenţiere.	3
2	Dimensiuni perceptuale ale culorii. Teorii cromatice. Adaptarea.	3
3	Percepţia formelor şi a texturii. Abordarea Gestalt în discriminare.	3
4	Evaluarea perceptuală a calităţii imaginilor	3
5	Evaluare finală de laborator	2
	Total:	14

Bibliografie:

C. Oprea, „Percepţia şi captarea stimulilor vizuali”, suport de curs electronic, https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9619
S. Grondin, „Psychology of Perception”, Springer, ISBN 978-3-319-31789-2, 2016.
D. Marr, S. Ullman, “Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information”, MIT Press, 2010.
N. Wade, M. Swanston, “Visual Perception. An Introduction. 3rd Edition”, Psychology Press, 2013.
B. Ionescu, W. Bainbridge, N. Murray, „Human Perception of Visual Information”, Springer Nature, 2021.

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	Examen	40%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Criteriu laborator	Teme de laborator	60%
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)

Disciplina oferă studenților cunoștințe teoretice aprofundate despre percepția informației vizuale, precum și exemple practice de simulare a acestora. Se asigură astfel studenților competențe adecvate unei pregătiri în domeniul prelucrării avansate de imagini, prin înțelegerea profundă a mecanismelor implicate în percepția vizuală. Absolvenţii dobândesc competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale şi o pregătire ştiinţifică şi tehnică moderne, de calitate şi competitive, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, disciplina fiind perfect încadrată 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. Disciplina contribuie la integrarea viitorilor absolvenţi de învăţământ superior tehnic în lanţul de cercetare-dezvoltare (Reseach & Development) prin stimularea atât a competenţelor specifice cercetării fundamentale cât şi aplicarea acestora practică spre produs (pornind de la analiza problematicii de cercetare, modelarea matematică a acesteia, simularea soluţiei şi validarea experimentală). În plus, cursul are un conținut similar cursurilor desfășurate de universitățile Duke, Stanford, Brown și Cornell Tech.

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. ing. Bogdan Florea

Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației

