



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Sisteme Inteligente și Vedere Artificială

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Computer Vision II - Tehnici avansate și aplicații					
(en)							
2.2 Titularul activităților de curs		S.I./Lect. Dr. Andreea GRIPARIS					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		S.I./Lect. Dr. Andreea GRIPARIS					
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	DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M2.O.16-09	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42.00	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					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					55
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					00
Examinări					03
Alte activități (dacă există):					00
3.7 Total ore studiu individual	58.00				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: Programarea calculatoarelor Decizie și estimare în prelucrarea informației Analiza și prelucrarea imaginilor Recunoașterea formelor și inteligență artificială
-------------------	---



4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: Noțiuni de bază de programare Noțiuni medii de procesare a imaginilor Noțiuni medii de machine learning
--------------------------------	--

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector, computer și conexiune stabilă la internet.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: un număr de computere egal cu numărul de studenți +1, conectate la un serviciu stabil de internet, videoproiector. Pentru desfășurarea activităților de laborator sunt necesare următoarele soluții software instalate pe computere: Office Word, Adobe Reader, Python 3, Spyder.

6. Obiectiv general *(Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și 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 învățământ al specializării studiate etc.)*

Familiarizarea studentilor cu tehnici inteligente de prelucrare si analiza a imaginilor si secventelor video in contextul aplicatiilor industriale, medicale, roboticii sau observarii Pamantului si cu implementarea lor folosind medii de dezvoltare software dedicate (Python). .

7. Competențe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)*

Specifice	Capacitatea de a modela si proiecta sisteme software/hardware bazate pe tehnici de inteligență artificială pentru a rezolva probleme de recunoașterea formelor din domeniul roboticii, aplicatii industriale, medicina, sau observării Pământului (Earth Observation); in cadrul inteligenței artificiale, capacitatea de utilizare a modelelor și limbajelor de inteligență artificială. Abilitatea de a modela și proiecta sisteme software/hardware de prelucrare și analiză a imaginilor pentru aplicații specifice; capacitatea de a utiliza programe (software) deja existente pentru prelucrarea imaginilor si de a proiecta si implementa sisteme noi, folosind interfete si limbaje specifice. Abilitatea de a utiliza si dezvolta algoritmi si programe specifice modelarii matematice și statistice, recunoasterii si intelegerii scenelor naturale.
------------------	---



Transversale (generale)	<p>Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a unor factori potențiali de risc, a resurselor disponibile, a aspectelor economico-financiare, condițiilor de finalizare a acestora, a etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente.</p> <p>Capacitatea de a aplica și dezvolta algoritmi și programe de mineritul datelor (data mining) și descoperirea cunoștințelor (knowledge discovery); capacitatea de a aborda aplicații de data mining pentru imagistică satelitară și multimedia.</p> <p>Executarea responsabilă a unor sarcini de lucru în echipă pluridisciplinară, cu asumarea de roluri pe diferite paliere ierarhice.</p> <p>Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.</p>
--------------------------------	--

8. Rezultatele învățării (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 exemplurilor 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.)

Cunoștințe	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none">•Definește noțiuni specifice domeniului.•Describe tehnicile necesare procesării imaginilor și secvențelor video și particularitățile acestora în funcție de scopul sistemului de computer vision.•Explică rolul, interacțiunea și funcționarea componentelor sistemelor hardware, software pentru aplicații de computer vision.
Aptitudini	<p>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente).</p> <ul style="list-style-type: none">•Utilizează argumentat principiile specifice în vederea dezvoltării soluțiilor software complexe pentru probleme concrete din cadrul computer vision.•Lucrează productiv în echipă.•Elaborează un text cu caracter științific.•Rezolvă aplicații practice.•Identifică soluții și elaborează proiecte.•Formulează concluzii pe baza rezultatelor obținute.•Argumentează soluțiile identificate.



Responsabilitate și autonomie	<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i>
	<ul style="list-style-type: none">•Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează.•Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.•Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.•Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice•Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat.•Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.•Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

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

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat. Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă în cadrul aplicațiilor de laborator dar și pentru realizarea unei teme mai cuprinzătoare.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Bazele percepției vizuale și gestaltism.	02
2	Metode variaționale pentru interpretarea imaginilor.	02
3	Trasaturile imaginilor, cuvinte de cod, multimi de cuvinte (bag of words).	02
4	Segmentarea și recunoașterea obiectelor.	04
5	Extragerea de informație geometrică și reconstrucția 3D.	04
6	Compresia imaginilor și secvențelor video. Măsurarea calitatii vizuale.	02
7	Analiza secvențelor video: urmărirea obiectelor.	02
8	Analiza secvențelor video: interpretarea scenelor.	02
9	Semantica imaginilor și indexarea lor	04
10	Sinteza imaginilor și teste de autenticitate. (forensics).	04
	Total:	28
Bibliografie:		



LABORATOR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Piramide multirezolutive. Image blending	02
2	Descriptorul BoW	02
3	Segmentarea imaginilor	02
4	Indexarea imaginilor/obiectelor	02
5	Urmărirea obiectelor în secvențele video	02
6	Reconstrucția 3D a scenelor	02
7	Colocviu de laborator	02
	Total:	14

Bibliografie:

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Însușirea noțiunilor teoretice fundamentale; studenții vor răspunde la un număr de întrebări formulate astfel încât să testeze faptul că au înțeles noțiunile cu care manipulează; se descurajează astfel învățarea pe dinafară a noțiunilor	Examen scris cu verificare orală	25%
	Capacitatea studentului de a rezolva probleme practice complexe legate de noțiunile predate la curs.	Examen scris cu verificare orală	25%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Abilitatea de a manipula din punct de vedere practic semnalele vocale / text și de a le integra în sisteme asistive.	Teste de laborator	20%
	Capacitatea studentului de a dezvolta un produs complet	Tema de casa sub forma unui proiect ce va fi prezentat în săptămânile 13,14	30%
11.6 Condiții de promovare			
Exemplu: Obținerea a 50% din punctajul total. Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului. Atenție la Regulamentul de studii aplicabil, se pot include aici referințe în acest sens!			

12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEIS)



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației**




Computer Vision a devenit o piață matură cu ritm rapid de creștere. Tranziția consumatorilor spre aplicațiile de Computer Vision este completă, industria urmând îndeaproape această tendință. Industria are o cerere importantă de ingineri calificați, cu specializări legate de Computer Vision și cu un fundament solid în electronică, sisteme și tehnologia informației, astfel încât să se poată menține ritmul de dezvoltare de noi produse hardware și aplicații software.

Programa cursului răspunde concret acestor cerințe actuale de dezvoltare și evoluție, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniul Calculatoare și Tehnologia Informației (CTI). În contextul progresului tehnologic actual, domeniile de activitate vizate sunt numeroase, incluzând aplicații de “consum” (industria automobilului), aplicații în domeniul militar (produse și tehnologii de tip „remote sensing” de prelucrare a imaginilor satelitare), cadastru monitorizare, robotică și altele.

Se asigură astfel absolvenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale și o pregătire științifică și tehnică modernă, de calitate și competitivă, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, cursul fiind perfect încadrat în politica Universității Politehnica din București, atât din punctul de vedere al conținutului și structurii, cât și din punctul de vedere al aptitudinilor și deschiderii internaționale oferite studenților.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicații
28.10.2024	S.I./Lect. Dr. Andreea GRIPARIS	S.I./Lect. Dr. Andreea GRIPARIS

Data avizării în departament	Director de departament
29.10.2024	Conf. Dr. Bogdan Cristian FLOREA 

Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
29.10.2024	Prof. Dr. Mihnea Udrea 