



### 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	Dispozitive, Circuite și Arhitecturi Electronice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Tehnologii Multimedia în Aplicații de Biometrie și Securitatea Informației

#### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Cercetare științifică și practică 3					
(en)		Research Activity and Practical Work 3					
2.2 Titularul activităților de curs		–					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		Prof. dr. ing. Dragoș BURILEANU					
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M3.O.20-93	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	0	Din care: 3.2 curs	0.00	3.3 seminar/laborator	0
3.4 Total ore din planul de învățământ	0.00	Din care: 3.5 curs	0	3.6 seminar/laborator	0
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					244
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					4
Examinări					2
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	250.00				
3.8 Total ore pe semestru	250				
3.9 Numărul de credite	10				

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu este cazul.
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul.

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

5.1 Curs	Nu este cazul.
----------	----------------



5.2 Seminar/  
Laborator/Proiect

Nu este cazul.

**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.*)

Obiectivul disciplinei este de a dezvolta din partea studenților abilități reale pentru realizarea unei activități cuprinzătoare de documentare și pentru găsirea și implementarea de soluții noi pentru rezolvarea unor probleme de cercetare științifică concrete aferente lucrării de disertație din domeniile:

- sisteme și tehnici performante de inteligență artificială (arhitecturi complexe de rețele neurale profunde, strategii avansate de învățare);
- dezvoltarea și implementarea modelelor de inteligență artificială pentru sisteme cu resurse limitate și funcționare în timp real;
- tehnici de preprocesare și analiză avansată a semnalelor audio-video pentru expertiza criminalistică a înregistrărilor acestora;
- tehnici avansate de depistare a urmelor de editare sau manipulare digitală a înregistrărilor audio-video;
- identificarea persoanelor din înregistrări audio-video;
- proiectarea și exploatarea în siguranță a sistemelor informatice;
- elaborarea politicilor de securitate, necesare prevenirii riscurilor și amenințărilor asupra infrastructurilor digitale;
- investigarea incidentelor legate de securitatea cibernetică în cadrul rețelele de calculatoare sau dispozitivelor IoT și implementarea măsurilor de securitate necesare protecției acestora.

**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.*)

<b>Specifice</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Demonstrează că deține cunoștințe de bază privind conceptele teoretice ale domeniului studiat (metode matematice, tehnici de prelucrare a semnalelor, algoritmi și tehnici de analiză și simulare, metode moderne de inteligență artificială).</li><li>– Aplică și sintetizează cunoștințele dobândite, întocmind un plan de cercetare corespunzător.</li><li>– Argumentează și analizează coerent și corect contextul de aplicare a cunoștințelor în domeniul studiat, realizând o documentare științifică cuprinzătoare, prin accesarea bazelor și referințelor internaționale din domeniu.</li><li>– Propune soluții științifice și elaborează un raport de cercetare amplu, conform standardelor internaționale.</li><li>– Comunicare orală și în scris în limba română: utilizează vocabularul științific specific domeniului studiat, în vederea comunicării eficiente și corecte, în scris și oral.</li><li>– Comunicare orală și în scris într-o limbă străină (engleză): demonstrează înțelegerea și aplicarea corectă a vocabularului aferent domeniului studiat, într-o limbă străină.</li></ul>
------------------	---



<b>Transversale (generale)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Comunică eficient, coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru înțelegerea unor noțiuni și rezolvarea de situații de complexitate medie.</li><li>– Autonomie și gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, de a identifica soluții, precum și de a desprinde și prezenta concluzii.</li><li>– Capacitate de analiză și sinteză: prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică.</li><li>– Respectă principiile de etică academică: în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate.</li><li>– Pune în practică elemente de inteligență emoțională în gestionarea socio-emoțională adecvată a unor situații din viața academică, demonstrând stăpânire de sine și obiectivitate în luarea deciziilor sau în situații de stres.</li></ul>
--------------------------------	---

**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.)

<b>Cunoștințe</b>	<p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Definește corect noțiunile și tehnicile de bază din domeniul de cercetare ales.</li><li>– Descrie în mod corespunzător concepte, tehnici utilizate și rezultate legate de o tematică nouă de cercetare, pornind de la sinteza bibliografică a realizărilor în domeniu și identificarea metodelor actuale și a rezultatelor recente comunicate în literatură.</li><li>– Deprinde modul de abordare, concepere și redactare a unei documentații științifice.</li><li>– Evidențiază aspectele științifice relevante ale temei studiate, identificând corect atât dificultățile subiectului, cât și limitările abordărilor comunicate în literatura de specialitate.</li><li>– Identifică soluții științifice noi pentru rezolvarea problemelor din domeniul studiat.</li><li>– Este capabil să redacteze corect un raport științific amplu, conform standardelor științifice internaționale.</li></ul>
<b>Aptitudini</b>	<p><i>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).</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Selectează și grupează informații relevante într-un context dat, putând astfel să descrie corespunzător diverse aspecte teoretice sau practice din domeniul de cercetare ales.</li><li>– Utilizează argumentat conceptele specifice domeniului, în vederea abordării corecte a unor probleme.</li><li>– Formulează concluzii corecte asupra metodelor și tehnicilor utilizate pentru realizarea sarcinilor urmărite, comunicate în literatură, evidențiind avantajele și limitările acestora.</li><li>– Propune, dezvoltă și implementează soluții noi pentru rezolvarea problemelor abordate.</li></ul>



<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i>
	– 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 contextului de învățare și a problemelor de rezolvat.
	– Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile care să rezolve probleme din viața socială și economică.
– Demonstrează abilități de management ale situațiilor din viața reală (de exemplu gestionarea corectă a timpului de învățare).	

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

Profesorul coordonator interacționează periodic cu studenții pentru încadrarea și urmărirea modului de informare științifică, a modului de însușire a cunoștințelor, a stadiului de dezvoltare și implementare a soluțiilor propuse și a modului de concepere și redactare a raportului științific (acesta constituind o parte a lucrării de disertație). Studenții au acces atât la resurse bibliografice, cât și la laboratoarele de cercetare aferente pe toată durata activității de cercetare.

## 10. Conținuturi

### **Bibliografie:**

- Este specifică temei de cercetare alese de student, fiind stabilită de către conducătorul proiectului de disertație al masterandului, împreună cu coordonatorul programului de masterat.

## 11. Evaluare

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

<p>11.5 Seminar/laborator/proiect</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cunoașterea noțiunilor fundamentale privind sursele de informare în domeniu.</li> <li>- Evaluarea modului de realizare a referatului științific de cercetare.</li> <li>- Descrierea corectă a algoritmilor studiați și a experimentelor asociate și interpretarea personală a rezultatelor obținute.</li> <li>- Abilitatea de a răspunde la întrebări punctuale legate de tema de cercetare studiată.</li> <li>- Îndeplinirea obiectivelor asumate pentru această etapă, în vederea realizării proiectului de disertație.</li> </ul>	<p>Notarea acestei activități este în regim de verificare pe parcurs (cu notă de la 1 la 10). Pentru notare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- se vor aprecia modul de constituire a raportului științific aferent tematicii de cercetare abordate, predat în formă scrisă și capacitatea de înțelegere, sinteză și exprimare a noțiunilor specifice domeniului ales;</li> <li>- se va realiza o evaluarea orală a cunoștințelor studenților privind domeniul și subiectele abordate în raport, ca și a rezultatelor preliminare obținute în cadrul temei de cercetare.</li> </ul>	<p>100%</p>
<p>11.6 Condiții de promovare</p>			
<p>– Obținerea a 50% din punctajul total.</p>			

## 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 (SEİS)

Disciplina de cercetare oferă studenților masteranzi aptitudinile și suportul teoretic necesare realizării unei activități de cercetare-documentare în domenii de bază precum: metode moderne de învățare automată și inteligență artificială, tehnici avansate de prelucrare digitală a semnalelor, securitatea rețelelor de calculatoare, expertiza criminalistică a înregistrărilor audio-video. Astfel, disciplina răspunde concret cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție a economiei europene a serviciilor din domeniul ICT, dar și practicilor curente din cadrul celor mai avansate instituții de învățământ superior din Europa.

Disciplina contribuie la integrarea absolvenților de învățământ superior tehnic în lanțul de cercetare-dezvoltare prin stimularea atât a competențelor specifice cercetării fundamentale, cât și aplicarea acestora spre produs (pornind de la analiza problematicii de cercetare, modelarea matematică a acesteia, simularea soluției și validarea experimentală și finalizând cu conceperea / simularea unui prototip de sistem ce va putea fi ulterior implementat). Această componentă orientată către aplicații concrete este facilitată studenților prin posibilitatea de a colabora cu firme și institute de cercetare din domeniu pentru elaborarea proiectelor de cercetare și a lucrării finale de disertație.


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, disciplina fiind perfect încadrată în politica Universității Naționale de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București, atât din punctul de vedere al conținutului și structurii, cât și din punctul de vedere al aptitudinilor și deschiderii internaționale oferite studenților. Posibili angajatori vizează atât mediul academic (profil didactic și de cercetare), cât și mediul de cercetare-dezvoltare din instituțiile de stat și private care utilizează sisteme sau servicii avansate bazate pe prelucrare de semnale, învățare automată și inteligență artificială.



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București**  
**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și**  
**Tehnologia Informației**



Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicații
09.09.2022	–	Prof. dr. ing. Dragoș BURILEANU

Data avizării în departament	Director de departament
31.10.2024	Prof. Dr. Claudiu DAN 

Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
01.11.2024	Prof. Dr. Mihnea Udrea 