



### 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 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Tehnologii Multimedia în Aplicații de Biometrie și Securitatea Informației

#### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Proiect de cercetare-documentare					
(en)		Research and Documentation Project					
2.2 Titularul activităților de curs		–					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		Prof. dr. ing. Dragoș BURILEANU					
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DS	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M1.O.20-05	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	Din care: 3.2 curs	0.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	14.00	Din care: 3.5 curs	0	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					32
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					2
Examinări					2
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	36.00				
3.8 Total ore pe semestru	50				
3.9 Numărul de credite	2				

#### 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.*)

Proiectul urmărește familiarizarea studenților cu etapele de documentare aferente cercetării și cu scrierea unui articol științific de tip *review*. Sunt prezentate cele mai importante resurse pentru materiale bibliografice, reguli și sugestii în dezvoltarea unui rezumat al tehnicilor și rezultatelor relevante unei direcții de cercetare (*state-of-the-art*), precum și reguli și sugestii pentru redactarea unui articol științific care să ofere o privire de ansamblu detaliată și completă asupra direcției de cercetare alese. Etapele proiectului constau în alegerea unei teme de cercetare relevante domeniului învățării automate, asamblarea și parcurgerea unei bibliografii semnificative folosind baze de date internaționale (BDI) și volumele unor conferințe internaționale importante, dezvoltarea unui *state-of-the-art* riguros și detaliat, redactarea unui scurt articol științific de tip *review* și prezentarea orală a acestuia.

**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 și metodele moderne de învățare automată.</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 adecvată prin accesarea bazelor internaționale din domeniu.</li><li>– Propune soluții științifice, elaborează un raport de cercetare și redactează un articol științific conform standardelor internaționale (folosindu-se de instrumente software specifice).</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, în timpul orelor de proiect, 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 factice.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Definește corect noțiunile și tehnicile de bază din domeniul învățării automate.</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.</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>– Este capabil să redacteze corect un articol științific de tip review, conform standardelor științifice internaționale și să-l prezinte oral într-un mod riguros și convingător.</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 învățării automate.</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></ul>
<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează.</li><li>– Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.</li><li>– Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.</li><li>– Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice.</li><li>– Demonstrează autonomie în organizarea contextului de învățare și a problemelor de rezolvat.</li><li>– Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile care să rezolve probleme din viața socială și economică.</li><li>– Demonstrează abilități de management ale situațiilor din viața reală (de exemplu gestionarea corectă a timpului de învățare).</li></ul>

**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.)

Pe durata proiectului, studenții vor beneficia de acces la diverse resurse electronice științifice de informare și documentare, accesibile personalului și studenților UNSTPB, și anume: baze de date/platforme de reviste științifice cu text integral (Elsevier ScienceDirect, SpringerLink, Wiley Online Library, Taylor and Francis, Nature Portfolio etc.), platforme de evaluare și cercetare analitică (spre exemplu InCites – Clarivate Analytics și SciVal – Elsevier) și de asemenea baze de date bibliografice și bibliometrice: Clarivate



Analytics (Web of Science, Journal Citation Reports și Derwent Innovations Index) și SCOPUS. Pe toată durata proiectului studenții vor fi îndrumați și vor beneficia de expertiza în domeniu a conducătorului de proiect.

## 10. Conținuturi

PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Prezentarea principalelor surse de documentare științifică și tehnică în domeniul ingineriei electronice și al tehnologiei informației (cărți de specialitate, articole științifice, brevete de invenție, rapoarte tehnice, teze de doctorat etc.); familiarizarea cu cerințele specifice domeniului învățării automate.	2
2	Documentare cărți și articole științifice.	1
3	Documentare brevete de invenție și patente.	1
4	Folosirea bazelor de date internaționale (BDI): Web of Science, ScienceDirect, Springer Link etc. cât și accesarea volumelor conferințelor internaționale (IEEE, ACM, EURASIP, ISCA) în vederea identificării limitărilor metodelor actuale și a soluționării unei teme de cercetare punctuale.	2
5	Modul de constituire a unei documentații științifice; modul de alcătuire și conținutul unui raport de cercetare; modul de alcătuire și conținutul unui articol științific; folosirea instrumentelor software specifice de editare științifică.	2
6	Prezentarea și discutarea unui număr de subiecte din domeniul învățării automate.	4
7	Predarea și susținerea raportului de sinteză aferent tematicii de cercetare studiate.	2
	<b>Total:</b>	<b>14</b>

### Bibliografie:

1. D. Burileanu, Ș. Mihalache, *Proiect de cercetare-documentare S1 – Teme, documentație, materiale diverse pentru proiect*, disponibile în format electronic pe platforma Moodle a facultății de ETTI: <https://curs.upb.ro/>
2. D. Burileanu, Ș. Mihalache, *Prelucrarea digitală a semnalelor: concepte fundamentale, tehnici avansate, aplicații*, Editura MATRIX ROM, București, 2022, ISBN: 978-606-25-0767-1.
3. Ș. Mihalache, D. Burileanu, "Speech Emotion Recognition using Deep Neural Networks, Transfer Learning, and Ensemble Classification Techniques", *Romanian Journal of Information Science and Technology*, Vol. 26, No. 3-4, Editura Academiei Române, București, pp. 375-387, Sep. 2023. ISSN: 1453-8245, DOI:10.59277/ROMJIST.2023.3-4.10 (Q2, IF: 3.5).
4. Ș. Mihalache, D. Burileanu, "Using Voice Activity Detection and Deep Neural Networks with Hybrid Speech Feature Extraction for Deceptive Speech Detection", *Sensors*, Vol. 22, Issue 3: 1228, MDPI, Basel, Switzerland, pp. 1-21, Feb. 2022, ISSN: 1424-8220, DOI:10.3390/s22031228. ISI WOS:000759983300001 (Q1, FI = 3.576).
5. Ș. Mihalache, D. Burileanu, C. Burileanu, "Detecting Psychological Stress from Speech using Deep Neural Networks and Ensemble Classifiers", *Proceedings of the 11th International Conference on Speech Technology and Human-Computer Dialogue (SpeD)*, București, pp. 74-79, Oct 13-15, 2021, IEEE NY, ISBN: 978-1-6654-2786-9, DOI:10.1109/SpeD53181.2021.9587430). ISI WOS:000786794700014.
6. Ș. Mihalache, I.A. Ivanov, D. Burileanu, "Deep Neural Networks for Voice Activity Detection", *Proceedings of the 44th International Conference on Telecommunications and Signal Processing (TSP)*, Brno, Czech Republic, pp. 191-194, July 26-28, 2021, IEEE NY, ISBN: 978-1-6654-2933-7, DOI:10.1109/TSP52935.2021.9522670. ISI WOS:000701604600041.



## 11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	–	–	–
11.5 Seminar/laborator/proiect	Tema proiectului individual va consta în studierea, înțelegerea și soluționarea unei problematice de cercetare specifice domeniului învățării automate. Aceasta se va concretiza prin realizarea unui raport de sinteză. Se va evalua capacitatea de a realiza o sinteză relevantă din punct de vedere științific, pentru o tematică punctuală de cercetare.	Notarea acestei activități este în regim de verificare pe parcurs (cu notă de la 1 la 10). Pentru notare se vor aprecia modul de constituire a raportului de sinteză aferent tematicii de cercetare abordate și capacitatea de înțelegere, sinteză și exprimare a noțiunilor specifice domeniului învățării automate. Se vor evalua de asemenea modul în care studentul este capabil să prezinte lucrarea și să răspundă la întrebări legate de conținutul acesteia.	100%
11.6 Condiții de promovare			
– Obținerea a 50% din punctajul total.			

## 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)

Se asigură absolvenților competențe adecvate cu necesitățile actuale de documentare științifică în domeniul tehnicilor de învățare automată. 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.

În contextul progresului tehnologic actual spectaculos din domeniile învățării automate și Inteligenței Artificiale, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, de la aplicații de “consum” (de exemplu terminale mobile de tip “smartphone”), domeniul medical (produse și tehnologii de analiză și prelucrare de semnale biologice), domeniul militar, domeniul de securitate (sisteme de supraveghere și sisteme biometrice de autentificare), domeniul automatizărilor industriale, robotică (sisteme de interfațare om-mașină) 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, 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 (sau intenționează să folosească) sisteme sau servicii avansate bazate pe 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