



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) | | Big Data Mining | | | | | |
| 2.1 Denumirea disciplinei (en) | | | | | | | |
| 2.2 Titularul activităților de curs | | Prof. Dr. Ing. Mihai DATCU | | | | | |
| 2.3 Titularul activităților de seminar / laborator | | Prof. Dr. Ing. Mihai DATCU | | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | 2 | 2.5 Semestrul | I | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Ob |
| 2.8 Tipul disciplinei | DA | 2.9 Codul disciplinei | UPB.04.03.O.16-14 | 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 | | | | | 55 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate | | | | | |
| Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | |
| Tutorat | | | | | 00 |
| Examinări | | | | | 03 |
| Alte activități (dacă există): | | | | | 00 |
| 3.7 Total ore studiu individual | 83.00 | | | | |
| 3.8 Total ore pe semestru | 125 | | | | |
| 3.9 Numărul de credite | 5 | | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|-------------------|---|
| 4.1 de curriculum | Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline: Structuri de date și algoritmi Programare obiect orientată Prelucrarea digitală a semnalelor Prelucrarea imaginilor Analiza imaginilor Recunoașterea formelor și inteligență artificială |
|-------------------|---|



| | |
|--------------------------------|--|
| 4.2 de rezultate ale învățării | Acumularea următoarelor cunoștințe: Noțiuni de bază de programare Noțiuni medii de procesarea digitală a semnalelor 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 | Peroiectul 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 metodele moderne de extragere a informatiei din arhive mari de date utilizand metode si algoritmi aflati la intersecția unor domenii ca statistica, machine learning si baze de date asa incat sa permita descoperirea unor structuri/modele si corelatii in date si extragerea informatiei relevante intr-un context specific.

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 și proiecta sisteme software/hardware bazate pe tehnici de inteligență artificială pentru a rezolva probleme de recunoașterea formelor din domeniul observării Pământului (Earth Observation), roboticii, biologiei, medicinei, economiei, finanțelor, jocurilor, controlului calitatii. Abilitatea de a modela și proiecta sisteme software/hardware de prelucrare și analiză a imaginilor pentru aplicații specifice; capacitatea atât de a utiliza programe (software) deja existente pentru prelucrarea imaginilor, cât și de a proiecta și implementa sisteme noi, folosind interfețe și limbaje specifice. 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. |
| Transversale (generale) | Executarea responsabilă a unor sarcini de lucru în echipă pluridisciplinară, cu asumarea de roluri pe diferite paliere ierarhice. 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 |



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.•Descrie tipurile de sisteme destinate big data mining și particularitățile acestora.•Explică rolul, interacțiunea și funcționarea componentelor sistemelor hardware, software pentru prelucrarea big data. |
| 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 principii specifice în vederea dezvoltării soluțiilor software complexe pentru probleme concrete de big data mining.•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 | <p>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</p> <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 conservative-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 proiectului.

10. Conținuturi

| CURS | | |
|-----------|--|---------|
| Capitolul | Conținutul | Nr. ore |
| 1 | Data mining vs Big Data Mining | 02 |
| 2 | Tipuri de date eterogene, modele si descriptori. | 02 |
| 3 | Achiziția, prelucrarea și modelarea datelor (exemplificare folosind Python) | 04 |
| 4 | Invatarea si validare modelelor. Algoritmi clasici si deep learning | 04 |
| 5 | Benchmarking in baze de date si biasuri in baze de date | 02 |
| 6 | Visual analytics: sinteza, prezentarea si vizualizarea datelor | 02 |
| 7 | Analiza seriilor temporale si predictie | 02 |
| 8 | Analiza seriilor temporale si predictie | 04 |
| 9 | Data mining si algoritmi de descoperire a cunostintelor (Knowledge discovery) in date. Studiu de caz: motoare de cautare bazate pe continut, pe semantica si pe cunostinte | 04 |
| 10 | Sisteme pentru Big Data (Agile, Spark, Hadoop, etc.) | 02 |
| 11 | Introducere in algortimi cuantici | 0 |
| | Total: | 28 |

Bibliografie:

| PROIECT | | |
|----------|--|---------|
| Nr. crt. | Conținutul | Nr. ore |
| 1 | Realizarea unui sistem de data mining folosind diverse surse de date prin parcurgerea etapelor specifice procesului de KDD (Knowledge discovery in databases): selectia datelor,preprocesarea, transformarea, data mining, interpretarea si evaluarea rezultatelor | 14 |
| | Total: | |

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 | Capacitatea studentului de a dezvolta un produs complet | Tema de casa sub forma unui proiect ce va fi prezentat în săptămânile 13,14 | 50% |
| 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)

Progresului tehnologic intens din ultimii ani a condus la generarea unei enorme cantități de date ce devin extrem de utile pentru înțelegerea sau predicția unui fenomen sau pentru luarea unei decizii în orice domeniu. Arhivele mari de date reprezintă o resursă nu întotdeauna ușor de valorificat din cauza dificultății de a extrage informația relevantă într-un context specific. Conținutul cursului „Big data mining” răspunde în mod concret și eficient cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție, cu atât mai mult cu cât ne aflăm în plină eră „Big Data”. Orele de curs oferă masteranzilor oportunitatea de a își însuși cunoștințele teoretice relevante pentru extragerea informației din arhive de date iar orele dedicate proiectului urmăresc pregătirea studenților pentru realizarea și implementarea practică a unor sisteme de data mining, stimulând asumarea responsabilității în echipă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

Prof. Dr. Ing. Mihai DATCU

Prof. Dr. Ing. Mihai DATCU

Data avizării în departament

Director de departament

29.10.2024

Conf. Dr. Bogdan Cristian FLOREA



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



Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

29.10.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea