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	**Tehnologie Electronică şi Fiabilitate**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Ingineria Calităţii şi Siguranţei în Funcţionare în Electronică şi Telecomunicaţii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Prelucrarea masivelor de date Processing of large amounts of data			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Conf. Dr. Iulian Nastac			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Conf. Dr. Iulian Nastac			
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		S	2.9 Codul disciplinei	5		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					20
Tutorat					0
Examinări					2
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	22.00
3.8 Total ore pe semestru	50
3.9 Numărul de credite	2

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea şi/sau promovarea următoarelor discipline: - Programarea calculatoarelor şi limbaje de programare (din licenţă) PCLP1 şi PCLP2 - Structuri de date şi algoritmi (din licenţă)
4.2 de rezultate ale învăţării	Capacitatea de a scrie un program într-un limbaj de programare de nivel înalt

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	Laborator echipat cu calculatoare si software adecvat. Accesul individual la sisteme PC dotate cu editoare şi compilatoare specifice cât şi cu conexiune la Internet (acces la platforma de e-learning Moodle).

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.)*

Disciplina Prelucrarea Masivelor de Date (PMD) face parte din setul de cursuri al primului semestru aferent masterului "Ingineria calităţii şi siguranţei în funcţionare în electronică şi telecomunicaţii" (ICSFET). Problema prelucrării masivelor de date preocupă în momentul de faţă foarte multe domenii de activitate. Companiile şi diverse organizaţii fac investiţii importante bazate pe procesarea datelor de mari dimensiuni ce implică noi produse, servicii bazate pe tendinţe în preferinţele consumatorilor, comparaţii între produse similare, etc. Acest aflux imens de date existent în numeroase sectoare este mai nou înglobat sub denumirea generică de Big Data. În industria electronică, de exemplu, se procesează cantităţi enorme de date pentru evaluarea proprietăţilor efective ale unor componente, subansamble sau produse finale. Parametrii de calitate ai produselor electronice rezultă de asemenea în urma prelucrării statistice a unor mari volume de date. Ca urmare a acestor cerinţe de piaţă, au fost dezvoltate instrumente software capabile să facă faţă stocării, procesării şi interpretării rezultatelor provenite din masive de date. În cadrul acestui curs vor fi prezentate unele dintre cele mai utilizate instrumente software capabile de astfel de prelucrări, pornind de la mediile de programare aferente şi conexiunile existente în special cu limbajul de programare C, care a fost intensiv utilizat în cadrul unor discipline din perioada studiilor de licenţă. Disciplina PMD face însă trecerea la un nivel superior al procesării şi utilizării datelor. Vor fi studiate sistemele de dezvoltare tipice pentru mediile de programare dedicate, librăriile de funcţii matematice şi modalităţile de utilizare a diferitelor tipuri de fişiere. De asemenea vor fi tratate aspecte privind rularea unui proces, salvarea stărilor de lucru, grafice, precum şi importul sau exportul de date. Utilizarea matricelor de date de mari dimensiuni implică aplicarea practică a elementelor de algebră lineară precum analiza componentelor proprii pentru spaţii multidimensionale. În cadrul laboratorului studenţii vor începe cu elemente de bază în acest domeniu şi vor avansa progresiv până la conceperea unui program complex care va prelucra statistic un masiv de date inclusiv prin utilizarea unor grafice specifice.
Vor fi însuşite principiile de baza ale unuia din cele mai populare medii de programare din universitatile tehnice din intreaga lume (cum ar fi mediile integrate Matlab/Octave). Cursul va fi axat pe algoritmi si tehnici de modelare/prelucrarea a datelor pentru sisteme complexe. Limbajul utilizat este prezentat într-un mod gradual, fiind parcurse toate aspectele esenţiale ale programării în acest mediu.

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	Aplicarea cunoştinţelor, conceptelor şi metodelor fundamentale privitoare la prelucrarea masivelor de date.
Transversale (generale)	- Capacitatea de a se informa şi documenta permanent pentru dezvoltarea personală şi profesională prin citirea literaturii de specialitate. - Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluţii consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale.

8. Rezultatele învăţării *(Sunt enunţuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învăţării reflectă realizările studentului şi mai puţin intenţiile profesorului. Rezultatele învăţării informează studenţii despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanţei, pentru a obţine notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreţi, folosind verbe similare exemplelor de mai jos şi indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învăţării vor fi astfel redactate încât să fie evidenţiată clar relaţia faţă de competenţele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*Rezultatul asimilării de informaţii prin învăţare. Cunoştinţele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii şi practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice şi/sau faptice.* - însuşirea conceptelor avansate de programarea calculatoarelor, - însuşirea cunoştinţelor de a rezolva o problemă avansată de prelucrare a datelor, - însuşirea cunoştinţelor de a lucra cu structuri de date avansate.
- 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).* - abilitatea de a înţelege şi explica un program scris într-un limbaj specific pentru prelucrarea datelor - abilitatea de a de concepe algoritmi avansaţi, - abilitatea de a identifica soluţii avansate de programare, - abilitatea de a comunica şi argumenta soluţii.
Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi aptitudinile sale.* - capacitatea de a selecta şi parcurge surse bibliografice, - capacitatea de a promova şi contribui cu soluţii noi, - capacitatea de a învăţa concepte noi, - capacitatea de comunicare a informaţiilor cu alţi colegi, - dezvoltarea autonomiei în procesul de învăţare.

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.)*

Curs. Predarea se realizează interactiv folosind atât sistem de videoproiecţie şi prezentări powerpoint dar şi tabla clasică. Sunt prezentate noţiunile de bază şi apoi sunt discutate probleme exemplu. Acestea sunt rezolvate interactiv, parcurgând etapele de înţelegere a cerinţelor, formalizarea algoritmului, elaborarea codului, corectarea erorilor şi validarea rezultatelor. Toate materialele de curs sunt disponibile pe platforma Moodle, în format electronic.

Laborator. Laboratorul se bazează pe programarea individuală într-un limba adecvat prelucrării de date. Fiecare student dispune de un calculator individual. Studenţii au la dispoziţie atât probleme rezolvate, cât şi propuse spre rezolvare. Laboratorul este precedat de scurte prezentări pentru familiarizarea cu conceptele teoretice. Toate materialele de laborator sunt disponibile pe platforma Moodle, în format electronic.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**

1	Introducere. Mediul de programare. Tipuri de utilizatori pentru medii de prelucrare a masivelor de date. Raportarea la alte limbaje de programare.	2
2	Sistemul de dezvoltare. Libraria de functii matematice. Numere. Variabile (locale, globale, persistente). Variabile valide. Operatori (aritmetici, relationali, logici). Tipuri de fisiere. Fisiere Script. Fisiere de functii.	2
3	Cuvinte cheie. Instructiuni (selectie, iterare, salt). Rularea unui proces/ program. Importul si exportul de date. Salvarea starii de lucru.	2
4	Manipularea matricilor si elemente de algebra liniara. Operatii cu polinoame. Interpolare.	2
5	Analiza datelor. Statistica in masivele de date. Functii pentru analiza datelor. Rezolvari de probleme. Problema valorilor lipsa.	2
6	Grafica (bi- si tridimensionala). Manipularea graficelor, axelor, textelor si mesajelor. Examinarea erorilor. Depanarea programelor.	2
7	Notiuni generale privind bibliotecile de functii specializate. Modelarea, simularea si analiza sistemelor complexe. Instrumente pentru accesul si achizitia de date. Probleme de compatibilitate.	2
	Total:	14

Bibliografie:

1. D.I. Năstac, Note de curs Prelucrarea Masivelor de Date (PMD), UPB, ETTI, Moodle https://curs.upb.ro;
2. D.I. Nastac, “Prelucrarea inteligentă a informaţiilor multidisciplinare pentru prognoze adaptive în contextual globalizării”, Editura MNLR, Bucureşti, 2013 (ISBN 978-973-167-190-1).
3. D.I. Nastac, , G. Anescu, and A.P. Ulmeanu: chapter 27 “Large data analysis for advanced grids”, in Advances in Power Engineering 1st Edition (Edited by Viorel Badescu, and George Christian Lazaroiu), CRC Press, 1 edition (2018), Taylor & Francis Group, New York (ISBN-10: 1138705853, ISBN-13: 978-1138705852).

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Şedinţa de laborator 1 - Prelucrarea tipurilor de date. Noţiuni introductive privind manipularea datelor.	2
2	Şedinţele de laborator 2 + 3 - Utilizarea bibliotecilor de funcţii specializate. Folosirea elementelor de statistică. Preprocesarea datelor (crearea datelor lipsă).	4
3	Şedinţele de laborator 4 + 5 - Utilizarea graficelor (explorarea varietăţilor de reprezentare grafică). Modalităţi eficiente de analiză a datelor pe baza unor grafice adecvate. Reprezentarea datelor prin histograme.	4
4	Şedinţele de laborator 6 + 7 - Analiza datelor complexe în sisteme cu număr mare de intrări/ieşiri. Filtrarea datelor (eliminarea valorilor aberante/ outlayer). Evaluarea erorilor şi minimizarea acestora.	4
	Total:	14

Bibliografie:
1. D.I. Năstac, Note de curs Prelucrarea Masivelor de Date (PMD), UPB, ETTI, Moodle https://curs.upb.ro;
2. D.I. Nastac, "Prelucrarea inteligentă a informaţiilor multidisciplinare pentru prognoze adaptive în contextual globalizării", Editura MNLR, Bucureşti, 2013 (ISBN 978-973-167-190-1).
3. D.I. Nastac, , G. Anescu, and A.P. Ulmeanu: chapter 27 "Large data analysis for advanced grids", in Advances in Power Engineering 1st Edition (Edited by Viorel Badescu, and George Christian Lazaroiu), CRC Press, 1 edition (2018), Taylor & Francis Group, New York (ISBN-10: 1138705853, ISBN-13: 978-1138705852).

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	- cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale de programarea pentru masive de date; - rezolvarea unor probleme de programare folosind masive de date;	Examen scris în sesiunea de examene corespunzătoare semestrului. Subiectele acoperă întreaga materie, realizând o sinteză între parcurgerea teoretică şi rezolvarea de probleme specifice.	50%
11.5 Seminar/laborator/proiect	- cunoaşterea modului de utilizare a unor medii integrate de dezvoltarea a programelor - cunoaşterea modului de transpunere în cod a unui algoritm; - finalizarea unui proiect cu tema predefinita	Colocviu de laborator/ echivalabil cu un proiect cu tema predefinita	50%
11.6 Condiţii de promovare			
Cumularea a minim 50% din punctajul aferent disciplinei (laborator şi examen).			

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 PMD face trecerea la un nivel superior al procesării şi utilizării datelor. Domeniul este de mare actualitate şi face parte din contextul mai larg, denumit Big Data. Vor fi studiate sistemele de dezvoltare tipice pentru mediile de programare dedicate, librăriile de funcţii matematice şi modalităţile de utilizare a diferitelor tipuri de fişiere. De asemenea vor fi tratate aspecte privind rularea unui proces, salvarea stărilor de lucru, grafice, precum şi importul sau exportul de date.

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

Vor fi însuşite principiile de baza ale unuia din cele mai populare medii de programare din universitatile tehnice din intreaga lume (cum ar fi mediile integrate Matlab/Octave). Cursul va fi axat pe algoritmi si tehnici de modelare/prelucrarea a datelor pentru sisteme complexe.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
23.09.2025	Conf. Dr. Iulian Nastac	Conf. Dr. Iulian Nastac

Data avizării în departament

Director de departament

Conf. Dr. Ing. Marian Vladescu

Data aprobării în Consiliul Facultăţii

Decan

Prof. Dr. Ing. Mihnea Udrea