

FISA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Automatică și Ingineria Sistemelor
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Automatică și Informatică Industrială

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Metode Numerice						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Bogdan Dumitrescu, prof. Ion Necoară						
2.3 Titularul activităților de seminar/laborator/proiect	Prof. Bogdan Dumitrescu, prof. Ion Necoară, as. Denis Ilie-Ablachim, as. Daniela Lupu						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	
2.8.Regimul disciplinei		Categoria formativă a disciplinei DD–de domeniu, DS–de specialitate, DC - complementară					DD
		Categoria de opționalitate a disciplinei: DI - obligatorie (impusă); DO – optionala.					DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	Curs	3	Seminar	1	Laborator	1	Proiect	
3.2. Totalul de ore din planul de învățământ	70	Curs	42	Seminar	14	Laborator	14	Proiect	

Distribuția fondului de timp	ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	8
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	16
Pregătire proiect, laborator, teme, referate, portofolii și esecri	8
Tutoriat	14
Examinări	30
Alte activități	
3.3 Total ore studiu individual	76
3.4 Total ore pe semestru	146
3.5. Numărul de credite	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. Desfășurare a cursului	•
-----------------------------	---

5.2. Seminar	•
5.3. Laborator	•
5.4. Proiect	•

6. Competențe specifice acumulate

6.1. Competențe profesionale	- C1 Utilizarea de cunostinte de matematica, fizica, tehnica masurarii, grafica tehnica, inginerie mecanica, chimica, electrica si electronica in ingineria sistemelor. - C2 Operarea cu concepte fundamentale din stiinta calculatoarelor, tehnologia informatiei si comunicatiilor - C3 Utilizarea fundamentelor automatizarii, a metodelor de modelare, simulare, identificare si analiza a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistata de calculator
6.2. Competențe transversale	CT3 Identificarea oportunitatilor de formare continua si valorificarea eficienta a resurselor si tehnicilor de invatare pentru propria dezvoltare

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila de competențe specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Deprinderea principiilor de baza și a unor metode fundamentale pentru rezolvarea numerica a problemelor de calcul
4.2 Obiective specifice	Pentru curs. Cunoașterea metodelor moderne de calcul numeric matriceal pentru rezolvarea unor probleme fundamentale cum sunt rezolvarea sistemelor liniare determinate, rezolvarea problemei celor mai mici pătrate, calculul valorilor proprii, descompunerea valorilor singulare. Utilizarea algoritmilor de calcul numeric matriceal în aplicații cum ar fi prelucrarea de date de mari dimensiuni, identificarea sistemelor, medicină, etc. Pentru aplicații: deprinderea implementării algoritmilor de calcul numeric matriceal cu ajutorul limbajului MATLAB/Python și aplicarea acestora la prelucrare de date de mari dimensiuni

8. Conținuturi

8.1 Curs		Metode de predare	Observații
1. Problematica metodelor moderne de calcul științific. Aplicații ale metodelor de calcul numeric matriceal	3	Prezentări la videoproiector, scris pe tablă	
2. Specificul calculului numeric. Reprezentarea informației numerice în calculator. Formatul virgulă mobilă. Condiționarea problemelor de calcul numeric și stabilitatea numerică a algoritmilor	3		
3. Metode de rezolvare a sistemelor liniare. Sisteme triunghiulare. Eliminarea gaussiană. Tehnici de pivotare. Factorizări LU (Crout, Cholesky). Calculul determinantului și a inversei unei matrice. Condiționarea sistemelor liniare. Metode iterative (Jacobi, Gauss-Seidel, Kaczmarz)	12		
4. Problema celor mai mici pătrate. Transformări	9		

ortogonale. Reflectori si rotații. Triangularizare ortogonală. Factorizare QR. Rezolvarea în sens CMMP a sistemelor liniare supradeterminate și subdeterminate. Aplicații: clasificare cu CMMP.			
5. Calculul valorilor și vectorilor proprii. Forma Schur reală. Forma Schur complexă. Metoda puterii și metoda puterii inverse. Algoritmul QR. Algoritmul PageRank. Aplicații: recunoaștere facială folosind vectorii proprii.	9		
6. Descompunerea valorilor singulare. Definiții, interpretări, utilizări. Algoritmul DVS. Calculul rangului unei matrice. Rezolvarea problemei generale a celor mai mici pătrate. Aplicații: compresia imaginilor și recunoaștere facială folosind componentele principale.	6		

Bibliografie

B. Dumitrescu, C. Popeea, B. Jora, Metode de calcul numeric matriceal. Algoritmi fundamentali, Editura ALL, Bucuresti, 1998.

B. Dumitrescu, Metode numerice (curs pentru anul 2), 2019.

8.2 Laborator		Metode de predare	Observații
Prezentare mediului de lucru MATLAB sau Python. Algoritmi de înmulțire de matrice.	2	Implementare algoritmi de către studenți la indicațiile și sub supravegherea asistentului	
Rezolvarea sistemelor liniare determinate. Sisteme triunghiulare. Eliminare gaussiană. Pivotare.	2		
Calculul factorizării LU. Calculul inversei și al determinantului	2		
Triangularizare ortogonală cu reflectori. Problema celor mai mici pătrate. Aplicații: clasificare cu CMMP.	2		
Calculul valorilor proprii. Aplicație: recunoaștere facială.	2		
Descompunerea valorilor singulare. Aplicații: compresia imaginilor și recunoaștere facială.	2		
Evaluarea activității de laborator	2		

Bibliografie

Materiale și instrucțiuni încărcate pe moodle.

8.3 Seminar		Metode de predare	Observații
1. Algoritmi de înmulțire de matrice	2	Rezolvarea problemelor de către studenți sub îndrumarea cadrului didactic, cu scrierea pe tablă/ecran a soluțiilor corecte	
2. Sisteme triunghiulare, eliminare gaussiană pentru matrice Hessenberg	2		
3. Factorizări LU, algoritmi Crout, Cholesky pentru matrice cu structură	2		
4. Triangularizare ortogonală cu reflectori pentru matrice superior Hessenberg	2		
5. Triangularizare ortogonală cu rotații, problema CMMP	2		
6. Forma Schur pentru matrice 2x2, exemple, calculul unui vector propriu. Exemple de descompunere a	2		

valorilor singulare			
7. Rezolvare de probleme tip examen	2		
Bibliografie			
B.Jora et al – Probleme de metode numerice, materiale pe moodle.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

• Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional al învățământului tehnic superior în domeniul ingineriei energetice (respectiv al producerii, transportului, distribuției și utilizării energiei); • Programul disciplinei este integrată în programele de studii asociate domeniului de inginerie energetică din UPB, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna; • În contextul actual de dezvoltare al ingineriei energetice, respectiv al sectoarelor energetice din economia țărilor membre UE, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, posibilia angajatori vizați fiind atât din mediul educațional, cât și din mediul industrial, al mediului de cercetare - dezvoltare, dar și organizații/asociații/ societăți/ companii naționale, internaționale sau multinaționale din domeniul producerii, transportului, distribuției și utilizării energiei; • Se asigură studenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de licență, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de masterat și doctorat; • Programul de studii este încadrat în politica și strategia Universității POLITEHNICA din București, atât din punct de vedere al conținutului și structurii, cât și din punct de vedere al aptitudinii și deschiderii internaționale oferite studenților.
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală
10.4 Curs	Capacitatea de a rezolva probleme, în special de a adapta algoritmi la cazuri speciale	Examen Test pe parcurs	50% 10%
10.5 Laborator	Capacitatea de a implementa și testa algoritmi numerici.	Întrebări pe parcurs, verificare programe, colocviu final	30%
10.6 Temă de casă	Capacitatea de a rezolva independent o problemă numerică similară celor predate la curs	Verificare programe, dialog direct cu studentul	10%
10.7. Seminar	Participare activă la rezolvare de probleme	Rezolvare de probleme	Bonus de max 5%
10.8 Standard minim de performanță			
• Obținerea a minim 50 % din punctajul total (pentru nota 5) • Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator			