

FIȘA DISCIPLINEI¹

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ² / Departamentul ³	Facultatea de Inginerie Hunedoara / Inginerie Electrică și Informatică Industrială
1.3 Catedra	—
1.4 Domeniul de studii (denumire/cod ⁴)	ȘTIINȚE INGINEREȘTI APLICATE / 270
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	INFORMATICĂ INDUSTRIALĂ / 50 / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁵	Analiză numerică / DF						
2.2 Titularul activităților de curs	Lector.dr. Bistriana Diana						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁶	Lector.dr. Bistriana Diana						
2.4 Anul de studii ⁷	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	D	2.7 Regimul disciplinei ⁸	DI

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)⁹

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	28
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, format din:	3.5 ore practică		3.6 ore elaborare proiect de diplomă	
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, format din:	3.5* ore practică		3.6* ore elaborare proiect de diplomă	
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	5 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1,5
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			2
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1,5
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	70 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			21
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			28
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			21
3.8 Total ore/săptămână ¹⁰	9				
3.8* Total ore/semestru	126				
3.9 Număr de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe de Analiza matematică, Algebră liniară și geometrie, Matematici speciale, Utilizarea și programarea calculatoarelor
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none">

¹ Formularul corespunde Fișei Disciplinei promovată prin OMECTS 5703/18.12.2011 și cerințelor Standardelor specifice ARACIS valabile începând cu 01.10.2017.

² Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

³ Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

⁴ Se înscrie codul prevăzut în HG nr.140/16.03.2017 sau în HG similare actualizate anual.

⁵ Disciplina se încadrează potrivit planului de învățământ în una dintre următoarele categorii formative: disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS) sau disciplina complementară (DC).

⁶ Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

⁷ Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

⁸ Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI), disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

⁹ Numărul de ore de la rubricile 3.1*, 3.2*,...,3.8* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2,...., 3.8. Informațiile din rubricile 3.1, 3.4 și 3.7 sunt chei de verificare folosite de ARACIS sub forma: (3.1)+(3.4) ≥ 28 ore/săpt. și (3.8) ≤ 40 ore/săpt.

¹⁰ Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">• Sală de curs echipată cu videoproiector și tablă
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none">• Softurile MathCAD, Matlab instalate în laborator; teme rezolvate de către studenți prezentate în fișiere .xmcd, .m și/sau conspectate

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none">• C1. C1.1 Identificarea conceptelor de bază proprii științelor ingineresti aplicate; C1.2 Explicarea structurii și funcționării componentelor diferitelor tipuri de echipamente utilizând teorii și instrumente specifice (scheme, modele matematice, fizice, chimice, biologice etc.); C1.3 Aplicarea tehnicilor de proiectare și a principiilor de construcție a componentelor diferitelor tipuri de echipamente specifice domeniului și specializării; C1.4 Utilizarea metodelor de validare a soluțiilor constructive pentru componentele și structurile proiectate; C1.5 Implementarea de aplicații în practica inginerescă din domeniul specializării, folosind fundamente teoretice ale științelor ingineresti aplicate.• C2. C2.1 Descrierea structurii și a modului de funcționare a sistemelor informatice în general; C2.2 Explicarea rolului, funcționalității și utilității sistemelor informatice în general și a sistemelor de prelucrare și gestiune a datelor în domeniul specializării. C2.3 Utilizarea componentelor software ale sistemelor informatice, folosind algoritmi, protocoale, limbaje, structuri de date; C2.4 Aprecierea caracteristicilor și calității sistemelor informatice. C2.5 Prelucrarea și gestionarea datelor utilizând sisteme informatice dedicate.• C3. C3.1 Identificarea de metode de analiză, modelare și simulare a echipamentelor și proceselor din sistemele energetice sau industriale; C3.2 Explicarea funcționării și interpretarea rolului diverselor echipamente din cadrul sistemelor energetice sau industriale; C3.3 Simularea funcționării echipamentelor și proceselor specifice sistemelor energetice sau industriale și utilizarea metodelor de optimizare în vederea creșterii performanțelor funcționale ale acestora. C3.4 Validarea rezultatelor simulărilor, evaluarea performanțelor modelelor prin determinări experimentale sau prin compararea cu soluții unanim acceptate în domeniu; C3.5 Analiza datelor, utilizarea aplicațiilor soft de modelare și simulare și interpretarea corectă a rezultatelor numerice.•
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none">• C1. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate• C2. Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor.• C3. Modelarea și simularea echipamentelor și proceselor tehnologice din sistemele energetice și sistemele industriale.•
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none">•

7. Obiectivele disciplinei (asociate competențelor de la punctul 6)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea principiilor și relațiilor de calcul matematic numeric care stau la baza construcției programelor de calcul profesionale utilizate în prezent de orice inginer.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea unor metode numerice utilizate în probleme științifice ingineresti. • Crearea și implementarea de algoritmi pentru rezolvarea problemelor de matematici. • Însușirea de abilități practice de operare într-un mediu de programare dedicat calculului matematic și implementării eficiente a metodelor numerice pentru rezolvarea diverselor tipuri de probleme. • Dezvoltarea deprinderilor de calcul simbolic și numeric cu ajutorul calculatorului.

8. Conținuturi¹¹

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹²
1. Introducere în softuri matematice 1.1. Noțiuni fundamentale 1.2. Operatori și funcții MathCAD 1.3. Calcul numeric și simbolic 1.4 Elemente de programare în MathCAD	2	Expunere liberă cu prezentarea cursului pe videoproiector și pe tablă.
2. Metode numerice pentru rezolvarea ecuațiilor algebrice 2.1. Rezolvarea ecuațiilor algebrice: Separarea rădăcinilor reale, metoda bisecției, metoda coardei, metoda tangențelor. 4.2 Implementarea algoritmilor pentru rezolvarea ecuațiilor algebrice liniare și neliniare.	3	
3. Calcul numeric matriceal 3.1. Metode numerice pentru calculul determinantilor 3.2 Metode numerice pentru inversarea matricelor 3.3 Implementare utilizând liste de instrucțiuni și programare structurată	3	
4. Metode numerice pentru rezolvarea sistemelor de ecuații 4.1. Metode directe de rezolvare a sistemelor de ecuații: metoda eliminării succesive Gauss, metoda eliminării complete Gauss-Jordan, factorizarea LU 4.2 Metode iterative: metoda iterativă Jacobi, metoda iterativă Gauss-Seidel	4	
5. Metode numerice pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale și a sistemelor de ecuații diferențiale 5.1. Rezolvarea numerică a problemelor Cauchy pentru ecuații diferențiale de ordinul întâi: metoda aproximațiilor succesive pentru probleme Cauchy, metoda Euler pentru probleme Cauchy, metoda Runge-Kutta pentru probleme Cauchy 5.2 Funcția odesolve pentru rezolvarea numerică a ecuațiilor diferențiale	4	
6. Prelucrarea datelor experimentale prin modelare matematică 6.1 Calculul elementelor statistice 6.2 Metoda celor mai mici pătrate 6.3 Modelare: regresia liniară, parabola de regresie, modelarea polinomială, modelarea exponențială, planul de regresie	4	
7. Interpolare numerică 7.1 Polinoame de interpolare: cu diferențe finite, cu diferențe divizate 7.2 Interpolarea Newton, interpolarea Lagrange 7.2 Algoritmizare, implementare	4	
10. Metoda elementelor finite 10.1 Introducere în metoda elementelor finite 10.2 Aplicații	4	

¹¹ Se detaliază toate activitățile didactice prevăzute prin planul de învățământ (tematicile prelegerilor și ale seminariilor, lista lucrărilor de laborator, conținuturile etapelor de elaborare a proiectelor, tematica fiecărui stagiu de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(*)”.

¹² Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

Bibliografie¹³ 1. Bistriean D.A., *Metode Numerice*, Editura PIM Iași, ISBN 978-606-13-4090-3, 2017.
 2. Bistriean D.A., Stoica D., Maksay Șt., *Matematici asistate de calculator*, Editura Politehnica, Timișoara, ISBN 978-973-625-917-3, 2009.
 3. Maksay Șt., Bistriean D.A., *Introducere în Metoda Elementelor Finite*, Editura Cerami Iași, ISBN 978-973-667-324-5, 2008.
 4. Stoica D., Bistriean D.A., Maksay Șt., *Matematici Asistate-Calcul Simbolic*, Editura Politehnica Timișoara, ISBN 978-606-554-076-7, 2010.
 5. Note de curs pe platforma virtuala de e-learning <https://cv.upt.ro/course/view.php?id=937> și <http://elearn.fih.upt.ro>

8.2 Activități aplicative ¹⁴	Număr de ore	Metode de predare
Laborator	2	Algoritmizarea, exemplificarea programării. Sunt folosite atât metode de predare frontale cu întreaga grupă, cât și metode individuale care suscită activitatea de explorare proprie și rezolvare de probleme, utilizând o platformă de e-learning.
1. Familiarizare cu mediul de programare matematică MathCAD	4	
2. Metode numerice pentru ecuații algebrice liniare și neliniare.	2	
3. Elemente de algebră numerică: Calculul determinanților.	2	
4. Elemente de algebră numerică: Metode numerice pentru inversarea matricelor.	2	
5. Metode numerice pentru sisteme de ecuații algebrice liniare.	4	Algoritmizarea, exemplificarea programării. Sunt folosite atât metode de predare frontale cu întreaga grupă, cât și metode individuale care suscită activitatea de explorare proprie și rezolvare de probleme, utilizând o platformă de e-learning
6. Calcul numeric diferențial: Metoda aproximațiilor succesive, metoda Euler, metoda Runge-Kutta, funcția odesolve.	4	Algoritmizarea, exemplificarea programării. Sunt folosite atât metode de predare frontale cu întreaga grupă, cât și metode individuale care suscită activitatea de explorare proprie și rezolvare de probleme, utilizând o platformă de e-learning
7. Prelucrarea datelor experimentale prin modelare matematică.	4	Algoritmizarea, exemplificarea programării. Sunt folosite atât metode de predare frontale cu întreaga grupă, cât și metode individuale care suscită activitatea de explorare proprie și rezolvare de probleme, utilizând o platformă de e-learning
8. Metode numerice pentru interpolarea funcțiilor. 9. Metoda elementelor finite, probleme.	4 2	Algoritmizarea, exemplificarea programării. Sunt folosite atât metode de predare frontale cu întreaga

¹³ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

¹⁴ Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

		grupă, cât și metode individuale care suscită activitatea de explorare proprie și rezolvare de probleme, utilizând o platformă de e-learning
--	--	--

Bibliografie¹⁵

1. Bistriean D.A., *Metode Numerice*, Editura PIM Iași, ISBN 978-606-13-4090-3, 2017.
2. Bistriean D.A., Stoica D., Maksay Șt., *Matematici asistate de calculator*, Editura Politehnica, Timișoara, ISBN 978-973-625-917-3, 2009.
3. Maksay Șt., Bistriean D.A., *Introducere în Metoda Elementelor Finite*, Editura Cermi Iași, ISBN 978-973-667-324-5, 2008.
4. Stoica D., Bistriean D.A., Maksay Șt., *Matematici Asistate-Calcul Simbolic*, Editura Politehnica Timișoara, ISBN 978-606-554-076-7, 2010.
5. Note de curs pe platforma virtuală de e-learning <https://cv.upt.ro/course/view.php?id=937> și <http://elearn.fih.upt.ro>

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

- Fiind o disciplină fundamentală, conținutul disciplinei se regăsește în curricula acestei specializări din toate centrele universitare din România care au acreditat această specializare. Conținuturile disciplinei au în vedere ca absolvenții acestui curs să posede cunoștințele care stau la baza construcției programelor de calcul profesional utilizate în prezent de orice inginer, în paralel cu utilizarea unui pachet software specializat în calcule matematice avansate. Mediul de programare studiat în cadrul disciplinei se constituie într-un produs de mare ajutor, prin claritatea sa, posibilitatea realizării unor programe robuste și eficiente, precum și prin excelența stilului de programare permis, fiind recomandat studenților pentru realizarea aplicațiilor din cadrul lucrărilor de licență și master.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁶	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoștințe teoretice	Scris - subiecte teoretice și aplicații.	0.66
10.5 Activități aplicative	S:		
	L: Evaluarea cunoașterii metodelor numerice și a abilităților în proiectarea aplicațiilor de laborator	Minim două testări scrise și o testare orală din aplicații utilizând calculatorul.	0.34
	P¹⁷:		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁸)			
<ul style="list-style-type: none"> • La finalul cursului, respectiv a laboratorului, studentul trebuie să cunoască cel puțin o metodă numerică aferentă fiecărei clase de probleme studiate. 			

Data completării

04.09.2017

**Director de departament
(semnătura)**

.....

**Titular de curs
(semnătura)**

.....

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁹

06.09.2017

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

.....

**Decan
(semnătura)**

.....

¹⁵ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

¹⁶ Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare se formulează în mod distinct pentru fiecare activitate prevăzută în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect). Ele se vor referi și la formele de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

¹⁷ În cazul când proiectul nu este o disciplină distinctă, în această rubrică se va preciza și modul în care rezultatul evaluării proiectului condiționează admiterea studentului la evaluarea finală din cadrul disciplinei.

¹⁸ Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

¹⁹ Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.