

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale/Electronică Aplicată
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale/20/20/10/100
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Electronică Aplicată/20/20/10/100/10/inginer in Electronică Aplicată

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Modelare și simulare sistemelor/DS						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	System modeling and simulation						
2.2 Titularul activităților de curs	Sl. dr.ing. Mircea Gurbină						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Sl. dr.ing. Mircea Gurbină, As.drd. ing. Magdalena Marinca						
2.4 Anul de studii ⁶	4	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DOB

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)⁸

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	4.93 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1.93
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			2
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	69 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			14
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			27
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			28
3.8 Total ore/săptămână ⁹	8.93				
3.8* Total ore/semestru	125				
3.9 Număr de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Analiza matematica, Semnale si sisteme, Circuite integrate analogice, Electronica de putere
4.2 de rezultatele învățării	Calculul matriceal, modele în spațiul stărilor, programe de simulare Caspoc, Matlab, Simulink

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Videoproiector, Conexiune Internet, Materiale prezentate pe Campus Virtual
5.2 de desfășurare a activităților practice	Existența a minim 10 de stații de lucru performante si calculatoare/laptop-uri. Laborator cu aparatură uzuală de măsurare și existența mediului de calcul științific Matlab și a programului dedicat Caspoc. Predarea proiectului se va face în S14.

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	C2. Studentul/absolventul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din matematică, fizică, analiza și sinteza circuitelor, programarea calculatoarelor, și grafica asistată de calculator. C3. Studentul/absolventul descrie, identifică, și sumarizează concepte și metode elementare referitoare la dispozitivele, circuitele și instrumentația electronică și modul lor de aplicare în probleme concrete. C21. Studentul/absolventul descrie fundamentele proiectării asistate de calculator (CAD) și aplicarea acestora în dezvoltarea prototipurilor și sistemelor electronice. C28. Studentul/absolventul explică și corelează concepte și principii fundamentale de design electronic, inclusiv cerințe funcționale, tehnologice și de fabricație pentru produse electronice C35. Studentul/absolventul cunoaște limbajele și mediile software utilizate pentru modelarea, simularea și controlul senzorilor. •
Abilități	A1. Studentul/absolventul operează cu concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, grafică asistată de calculator, bazele electrotehnicii, limbaje de programare. A2. Studentul/absolventul rezolvă probleme de matematică, fizică și bazele electrotehnicii cu aplicabilitate în inginerie și validează soluția obținută. A13.. Studentul/absolventul utilizează metode și instrumente specifice pentru caracterizarea semnalelor în domeniul timp și în domeniul frecvență, realizează achiziția, analiza și prelucrarea digitală a semnalelor analogice. A19. Studentul/absolventul elaborează și rezolvă exerciții practice, lucrări de laborator și probleme aplicative, demonstrând capacitatea de integrare a noțiunilor teoretice. A30. Studentul/absolventul utilizează modelarea, simularea și testarea elementelor procesului într-un mod orientat către probleme în integrarea acestora în timpul dezvoltării A37. Studentul/absolventul este capabil să: analizeze și evalueze proiecte ingineresti conform criteriilor tehnice, economice și de calitate. A50. Studentul/absolventul proiectează și testează circuite electronice de putere, aplicând metode ingineresti și instrumente software dedicate. A52. Studentul/absolventul modelează și simulează sisteme electronice de putere, utilizând instrumente software și metode ingineresti moderne. A67. Studentul/absolventul assemblează componente hardware, utilizând scheme electrice, instrumente de măsurare și tehnologii de montaj. •
Responsabilitate și autonomie	RA1. Studentul/absolventul aplică valorile eticii și deontologiei profesiei de inginer. RA15. Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a lucra autonom și lua decizii fundamentate în evaluarea și validarea proiectelor. RA16. Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a manifesta comportament etic și profesional în procesul de proiectare și aprobare a documentațiilor tehnice. RA19. Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a lucra autonom în proiectarea și aplicarea procedurilor de încercare, luând decizii fundamentate tehnic. RA21. Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a asuma responsabilitatea coordonării proiectelor ingineresti, inclusiv alocarea resurselor și respectarea termenelor. RA30. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în modelarea, simularea și evaluarea sistemelor electronice de putere RA2. Studentul/absolventul dezvoltă abilități de lucru și de comunicare pentru colaborarea eficientă în îndeplinirea sarcinilor specifice domeniului..

	•
--	---

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării de la punctul 6)

- Aplicarea principiilor și tehnicilor ingineresti în elaborarea de modelări și simulări valide și utile pentru sisteme dinamice complexe, cu funcționare în condiții realiste. Abilitatea de a aplica tehnicile de modelare a sistemelor electronice liniare dar mai ales neliniare, analiza stabilității, a modalităților de simulare ale acestora ca parte a procesului de proiectare, dezvoltare și testare a unui produs Studentul va ști teoria și aplicabilitatea modelelor mediate, comutate și discrete în spațiul stărilor, precum și metode și tehnici de calcul numeric
-

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
Modele in spatiul stărilor pentru electronică aplicată. Generalități.	2	Curs susținut cu videoproiector, explicații și calcule la tablă, simulare la orele de curs și predare interactivă, cu teme de curs săptămânale, ale căror soluții se vor încărca pe Campusul Virtual al UPT
Analiza modelelor liniare și invariante în timp LTI.	2	
Analiza modelelor comutate și mediate	2	
Modele generalizate continuele în spatiul stărilor. Sisteme continue neliniare	2	
Modele discrete în spațiul stărilor	2	
Stabilitatea modelelor continue și discrete în spațiul stărilor	2	
Analiza stabilității	2	
Transformări bilaterale în continuu și discret: FE, BE, Tustin. Controlere numerice, PID	2	
Discretizarea funcțiilor de transfer continue. Obținerea funcției discrete de transfer	2	
Metode de integrare numerică	2	
Stabilitatea liniară. Pasul de simulare al algoritmilor FE și BE. Iterația predictor-corector	2	
Algoritmi de calcul numeric: - Newton-Raphson; Heun; Gear	2	
Algoritmi de calcul numeric: Adams – Moulton; Adams – Bashforth	2	
Algoritmi de calcul numeric: Runge-Kutta, Tabela Butcher	2	
Bibliografie ¹² 1. Francois E. Cellier, Ernesto Kofman, Continuous System Simulation, Springer, 2006. 2. Jim Ledin, Simulation Engineering, CMP Books, R & D Developer Series, 2001. 3. Naim Kheir, System Modeling and Computer Simulation, second edition, Marcel Dekker, 1996.		
8.2 Activități aplicative ¹³	Număr de ore	Metode de predare
Laborator		Dezvoltare in Matlab pe baza modelelor matriciale in spatiul starilor, comparatie cu simularea cu un simulator dedicat
Calculul accelerat al starii stationare pentru circuite neliniare prin metoda Newton-Raphson vectoriala. Utilizarea în tandem a programelor de simulare	2	
Liniarizarea în PSpice si modulul SMSG din programul CASPOC.	2	
Funcțiile de transfer ale convertoarelor dc-dc în comutatie.	2	
Modelarea în spațiul stărilor a ecuațiilor diferențiale de ordin “n”. Puncte izolate de echilibru, bifurcație, cicluri limită, haos în electronică aplicată	2	
Simularea distribuita si simularea multiframe	2	
Tehnici de analiza a datelor. Studiu de caz: sistem hibrid discret-continual	2	

reprezentat de o actionare cu un motor de curent continuu cu controller numeric		
Animatia si simularea multipla în analiza circuitelor electronice	2	
Proiect Construcția unui simulator pentru simularea unui convertor dc-dc CCM		
Etape: Matricele de stare ale convertorului	2	
Calculul rezistenței în conducție a tranzistorului, având impuse un randament și o anumită configurație a convertorului	2	
Calculul pierderilor de putere pe fiecare element al convertorului.	2	
Determinarea funcțiilor de transfer și calculul tensiunii de ieșire în funcție de tensiunea de intrare perturbată	2	
Simularea convertorului în modul mediat și comutat	2	
Proiectarea controler-ului digital	2	
Calcul numeric a unui sistem neliniar	2	
Bibliografie ¹⁴ 1. Bernard Ziegler, Herbert Praehofer, Tag Gon Kim, Theory of Modelling and Simulation, Academic Press, 2000 2. Francois E. Cellier, Ernesto Kofman, Continuous System Simulation, Springer, 2006.		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹⁵	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Capacitatea de relevare a cunostintelor dobândite asupra a 22 intrebari si rezolvarea unor probleme din materia predata la curs	Examen scris pentru partea teoretica si oral pentru partea de aplicatii pe calculator	50%
9.5 Activități aplicative	S:		
	L: Insusirea modului de lucru cu modelele mediate, comutate continue si discrete in spatiul starilor, a tehnicii liniarizarii, alegerea metodei de integrare numerice adecvate, simulare	Supervizarea activitatii practice si consilierea tehnicilor de abordare a problematicii temei curente	25%
	P¹⁶: Abilitati de aplicare a tehnicilor de modelare, analiza si simulare pentru sisteme neliniare rigide	Prezentarea proiectului in echipa, evidentierea functionarii, urmata de o sesiune de intrebari	25%

	Pr:		
9.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			
Cunoștințele minime necesare pentru promovarea disciplinei sunt: determinarea matricelor de stare, modele în spațiul stărilor, metode și algoritmi de calcul numeric, rezolvarea ecuațiilor diferențiale de ordin superior, metode de analiză a stabilității convertoarelor la modele continue și discrete.			

Data completării

3.09.2025

**Titular de curs
(semnătura)**

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

**Director de departament
(semnătura)**

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

0710.2025

**Decan
(semnătura)**