

FIȘA DISCIPLINEI¹

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică 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)	Inginerie Electrică / 90
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Inginerie electrică și calculatoare / 60 / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁵	Teoria sistemelor și reglaj automat II / DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Ș.I. Dr. Ing. Rusu-Anghel Stela						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁶	Ș.I. Dr. Ing. Rusu-Anghel Stela						
2.4 Anul de studii ⁷	III	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	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	5 , format din:	3.2 ore curs	3	3.3 ore seminar/laborator/proiect	2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	70 , format din:	3.2* ore curs	42	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	3,57 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0,57
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1,5
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1,5
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	50 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			8
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			21
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			21
3.8 Total ore/săptămână ¹⁰	8,57				
3.8* Total ore/semestru	120				
3.9 Număr de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Teoria sistemelor și reglaj automat I, Analiza matematică, Fizică, Informatică aplicată, Matematici speciale, Teoria circuitelor electrice, Electronică analogică și digitală, Conversoare electromagnetice
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Aplicarea adecvată a cunoștințelor fundamentale de matematică și fizică, specifice

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 studii 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.

	<p>domeniului inginerie electrice.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cunoștințe de bază de inginerie electrică. • Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor și tehnologia informației.
--	---

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 conexiune la Internet.
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"> • Sală de laborator echipată cu computere și sisteme de laborator de control a principalilor parametri din industrie

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<p>C3.</p> <p>C3.1 Identificarea modelelor standard ale componentelor electrice și electronice ce definesc funcționarea sistemelor electrice modulare și a metodelor de control software</p> <p>C3.2 Interpretarea datelor numerice obținute în urma simulării și testării modulelor electrice, electronice și informatice</p> <p>C3.3 Utilizarea instrumentelor informatice pentru integrarea modulelor în sisteme electrice</p> <p>C3.4 Evaluarea performanțelor și limitărilor obținute pentru fiecare modul electric, electronic, informatic, precum și a sistemului electric în ansamblu</p> <p>C3.5 Elaborarea de proiecte profesionale pe baza modelării, simulării și testării modulelor sistemelor electrice</p> <p>C4.</p> <p>C4.1 Identificarea tehnologiilor de bază din ingineria electrică în corelație cu modelarea, simularea și testarea subsistemelor electrice</p> <p>C4.2 Interpretarea implicațiilor modelării, simulării, testării în proiectarea subsistemelor electrice ale unui proces tehnologic</p> <p>C4.3 Selectarea adecvată a subsistemelor electrice specifice unui proces tehnologic</p> <p>C4.4 Evaluarea implicațiilor procesului tehnologic asupra funcționării și performanțelor subsistemelor electrice</p> <p>C4.5 Elaborarea documentației tehnologice de realizare a subsistemelor electrice</p> <p>C5</p> <p>C5.1 Descrierea funcționării echipamentelor și instalațiilor electrice, precum și a metodelor de monitorizare și diagnosticare a acestora</p> <p>C5.2 Interpretarea datelor obținute în urma testării și depanării echipamentelor și instalațiilor electrice utilizând metode de achiziție și prelucrare de date specifice</p> <p>C5.3 Utilizarea metodelor de proiectare asistată de calculator pentru realizarea proiectelor de echipamente și instalații electrice</p> <p>C5.4 Evaluarea conform standardelor a îndeplinirii fiecărei etape de proiectare, execuție și verificare a conformității echipamentelor și instalațiilor electrice</p> <p>C5.5 Elaborarea documentației de proiectare, execuție și testare a echipamentelor și instalațiilor electrice conform cerințelor tehnico-economice</p> <p>C6</p> <p>C6.1 Descrierea structurii sistemelor informatice și a modalității de accesare distribuită a resurselor</p> <p>C6.2 Identificarea și interpretarea corectă a erorilor semnalate în sistem</p> <p>C6.3 Instalarea, configurarea și întreținerea aplicațiilor software specifice ingineriei electrice</p> <p>C6.4 Monitorizarea funcționării corecte a sistemului specific și identificarea anomaliilor de funcționare a aplicațiilor software</p> <p>C6.5 Proiectarea sistemelor informatice aferente aplicațiilor specifice ingineriei electrice</p> <ul style="list-style-type: none"> •
----------------------	--

Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • C3. Modelarea, simularea și testarea asistată de calculator a modulelor electrice, electronice și informatice ale sistemelor electrice • C4. Conceperea subsistemelor electrice • C5. Proiectarea, realizarea documentației, testarea și depanarea echipamentelor și instalațiilor electrice • C6. Configurarea, realizarea, testarea, exploatarea și întreținerea sistemelor informatice specifice domeniului ingineriei electrice
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"> • Însușirea conceptelor sistemice fundamentale și a aplicării lor în analiza sistemelor fizice și sinteza sistemelor de conducere automată a proceselor tehnice, ca elemente necesare unei pregătiri ingineresti generale la un nivel care să permită abordarea de probleme concrete practice, tehnice și științifice.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Analiza stabilității, controlabilității și observabilității sistemelor liniare</p> <p>Evaluarea performanțelor și limitărilor sistemelor automate de reglare</p> <p>Proiectarea sistemelor liniare de control automat</p> <p>Sisteme numerice de control automat</p> <p>Interpretarea datelor numerice obținute în urma simulării și testării unor sisteme fizice utilizând metode de achiziție și prelucrare de date specifice: MATLAB-Simulink, software-ul aferent echipamentelor de laborator GUNT RT.</p> <ul style="list-style-type: none"> •

8. Conținuturi¹¹

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹²
1. Noțiuni fundamentale: sistem fizic, identificare, sistem automat de conducere a proceselor, modelarea matematică a sistemelor fizice, elemente de transfer liniare uzuale, legături de elemente de transfer	4	<p>Studentii au acces la curs în format electronic www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=24</p> <p>Se vor utiliza atât prezentări interactive cât și tradiționale.</p> <p>Se vor folosi: prelegerea, descrierea, explicația, expunerea interactivă, problematizarea, studiu de caz, conversația. Se vor utiliza videoproiectorul și tabla.</p>
2. Stabilitatea sistemelor automate liniare Conceptul de stabilitate Stabilitatea sistemelor liniare invariante. Teorema fundamentală a stabilității Aprecierea stabilității sistemelor liniare date prin MM-II Criterii algebrice pentru studiul stabilității sistemelor liniare Metode grafice de studiu a stabilității sistemelor liniare	4	
3. Controlabilitatea și observabilitatea sistemelor liniare univariabile la intrare și ieșire Controlabilitatea sistemelor liniare univariabile la intrare și ieșire. Comanda după stare a proceselor tehnice. Algoritm Ackermann Observabilitatea sistemelor liniare univariabile la intrare și ieșire	2	
4. Performanțele sistemelor automate Performanțe referitoare la comportarea în domeniul timp Performanțe referitoare la comportarea în domeniul frecvență	6	
5. Analiza sistemelor liniare prin metoda locului rădăcinilor Definirea analitică a locului rădăcinilor	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.).

Proprietăți geometrice și trasarea LR		
6. Sinteza (proiectarea) sistemelor automate de reglare Noțiuni introductive Legi de reglare Principiul constructiv și caracterizarea funcțională a reguletoarelor continue liniare tipizate Caracterizarea funcțională a reguletoarelor continue neliniare Concluzii practice relative la reguletoarele tipizate Criterii de alegere și acordare a reguletoarelor Calculul reguletorului din cadrul SAR prin metoda repartiției poli-zero-uri Criterii de acordare optimă a reguletoarelor pentru procese rapide SAR cu structuri diferite de schemele bloc standard Sinteza SAR multivariabile	16	
7. Sisteme numerice de reglare Structuri de sisteme numerice de reglare Modele matematice utilizate pentru caracterizarea funcționării sistemelor numerice Criterii de performanță utilizate pentru proiectarea SNRA Algoritmi de reglare numerică derivați din legi de reglare continue	6	
Bibliografie ¹³ 1. www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=24 cursul de pe pagina personală Rusu-Anghel Stela 2. Dragomir, T.L. – <i>Elemente de teoria sistemelor</i> , vol. 1, Editura Politehnica, Timișoara, 2004 3. Dragomir, T.L., Preitl, Ș., – <i>Elemente de teoria sistemelor și reglaj automat</i> , vol. 1, 2, Timișoara, 1979 4. Dumitrache, I., <i>Ingineria reglării automate</i> , Editura Politehnica Press, București, 2005 5. Voicu, M., <i>Introducere în automatică</i> , Editura Polirom, Iași, 2002 6. St. Preitl, Zsuzsa Preitl, <i>Introduction in Process Control (Introducere in Automatica. Conducerea Automata a Proceselor)</i> , Timisoara, Editura Orizonturi Universitare, 2015		
8.2 Activități aplicative¹⁴	Număr de ore	Metode de predare
1. Protecția muncii. Recapitulare: sisteme automate de reglare – elemente componente; calculul răspunsului indicial; răspunsul sistemelor de ordinul I și II -	2	Se vor utiliza: problematizarea; exercițiul; modelarea; simularea; experimentarea.
2. Modelarea matematică și simularea proceselor cu mediul Matlab: circuitul serie RLC și motorul de c.c.	2	La laborator se verifică nivelul de pregătire a lucrării și se discută aspectele ridicate de studenți. La majoritatea lucrărilor de laborator se utilizează mediul Matlab și echipamentele GUNT RT din dotarea laboratorului. Lucrările se realizează pe grupe de lucru restrânse, notându-se gradul de implicare și reușită.
3. Analiza stabilității sistemelor liniare în domeniul timp utilizând metode algebrice. Se exemplifică un sistem de reglare stabil și unul instabil cu instalația experimentală GUNT RT. Pentru aplicarea metodelor algebrice de analiză a stabilității se utilizează exercițiul și funcțiile Matlab.	2	
4. Analiza stabilității sistemelor liniare în domeniul timp utilizând metode grafice. Se folosește mediul Matlab.	2	
5. Analiza controlabilității și observabilității sistemelor liniare. Stabilizarea unui sistem cu o lege de comandă după stare utilizând algoritmul Ackermann, cu ajutorul mediului Matlab.	2	Se vor utiliza: problematizarea; exercițiul; modelarea; simularea.
6. Analiza performanțelor sistemelor.	2	Se vor utiliza: problematizarea; exercițiul; modelarea; simularea.

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:”.

7. Trasarea locului rădăcinilor pe cale analitică. Analiza comportării sistemelor liniare pe baza locului rădăcinilor.	2	Se vor utiliza: problematizarea; exercițiul; modelarea; simularea.
8. Alegerea tipului de regulator pe baza identificării experimentale a proceselor continue cu întârziere de ordinul, cu timp mort (debit, temperatură, presiune). Acordare experimentală. Se utilizează echipamentele GUNT RT.	2	Se vor utiliza: problematizarea; exercițiul; modelarea; experimentarea.
9. Acordarea reguletoarelor pentru procese lente prin metoda Ziegler-Nichols (analitic cu mediul Matlab și experimental cu echipamentele GUNT RT).	2	Se vor utiliza: problematizarea; exercițiul; modelarea; simularea; experimentarea. Se notează referatele individuale la lucrările de laborator finalizate, cu date prelucrate și concluzii evidențiate. Se verifică oral cunoștințele dobândite în cadrul orelor de laborator.
10. Analiza influenței legii de reglare asupra performanțelor reglării (simulare și experimental cu echipamentele GUNT RT).	2	
11. Calculul regulatorului prin metoda repartiției poli-zero (analitic și cu toolbox-ul SISO tool din Matlab).	2	
12. Proiectarea sistemului automat de reglare a turației motorului de curent continuu – structură convențională și în cascadă (aplicarea criteriilor de acordare optimă a reguletoarelor pentru procese rapide). Simulare cu mediul Matlab.	2	
13. Utilizarea Matlab/Simulink în analiza sistemelor cu eșantionare.	2	
14. Evaluarea activității practice. Recuperări.	2	
Bibliografie ¹⁵		
1. Tirian, O., Anghel, S., - <i>Teoria sistemelor – aplicații în MATLAB</i> , Editura Mirton, Timișoara, 2007		
2. Tirian, O., Rusu-Anghel, S., - <i>Automatizarea proceselor continue</i> , Editura Mirton, Timișoara, 2008		
3. Documentația echipamentelor GUNT RT		
4. www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=24 lucrări de laborator - pagina personală Rusu-Anghel Stela		
5. St. Preitl, A. Fogarasi, R.-E. Precup, <i>Teoria sistemelor și reglaj automat. Ingineria reglării automate. Probleme rezolvate și comentate</i> , vol. I, II, Technical University of Timisoara Publ., 1994		

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

<ul style="list-style-type: none"> Disciplina vine în întâmpinarea așteptărilor angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului prin conținutul orelor de curs și laborator.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁶	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea, interpretarea și aplicarea noțiunilor teoretice.	Scris - subiecte teoretice și aplicații	0,6
10.5 Activități aplicative	S:		
	L: Cunoașterea conținutului teoretic al lucrării și a experimentărilor efectuate.	Notare referate și verificare orală a cunoștințelor dobândite.	0,4
	P¹⁷:		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se			

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.

verifică stăpânirea lor¹⁸)

- La finalul cursului și al activităților aplicative studentul trebuie să cunoască: metode de analiză a stabilității, controlabilității și observabilității sistemelor fizice, scopul trasării locului rădăcinilor, etapele proiectării SAR, legile de reglare tip, o metodă de sinteză a SAR, două metode de acordare a reguletoarelor, schema bloc și principiul de funcționare al unui SAR numeric.

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)**

.....

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.