

# FIȘA DISCIPLINEI<sup>1</sup>

## 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea <sup>2</sup> / Departamentul <sup>3</sup>	Facultatea de Inginerie Hunedoara / Inginerie Electrică și Informatică Industrială
1.3 Catedra	—
1.4 Domeniul de studii (denumire/cod <sup>4</sup> )	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 <sup>5</sup>	Sisteme dinamice cu evenimente discrete / DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Ș.I. Dr. Ing. Rusu-Anghel Stela						
2.3 Titularul activităților aplicative <sup>6</sup>	Ș.I. Dr. Ing. Rusu-Anghel Stela						
2.4 Anul de studii <sup>7</sup>	IV	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei <sup>8</sup>	DO

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

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
		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			2
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			14
		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			28
3.8 Total ore/săptămână <sup>10</sup>	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"> <li>Fundamente de automatizări, Analiza matematică, Fizică, Programarea calculatoarelor, Matematici speciale, Electrotehnică și electronică, Procese industriale, Măsurări, traductoare, instrumentație</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicarea adecvată a cunoștințelor fundamentale de matematică și fizică, specifice</li> </ul>

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

<sup>2</sup> Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

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

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

<sup>5</sup> 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).

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

<sup>7</sup> Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

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

<sup>9</sup> 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.

<sup>10</sup> 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"> <li>• Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor și tehnologia informației.</li> </ul>
--	---

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sală de curs echipată cu videoproiector și conexiune la Internet.</li> </ul>
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sală de laborator echipată cu computere</li> </ul>

## 6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<p>C2.</p> <p>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.</p> <p>C5.</p> <p>C5.1 Descrierea structurilor de conducere automată bazate pe microprocesoare și microcontrolere;  C5.2 Explicarea utilizării microprocesoarelor și microcontrolerelor și cunoașterea softului aferent acestora;  C5.3 Modelarea, simularea și testarea sistemelor de conducere automată a proceselor industriale;  C5.4 Evaluarea performanțelor de regim staționar și dinamic ale sistemelor de conducere automată;  C5.5 Realizarea unui sistem de comandă și reglare automată a unui proces industrial specific domeniului specializării</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C2. Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor.</li> <li>• C5. Analiza și sinteza sistemelor de conducere a proceselor industriale bazate pe microprocesoare și microcontrolere.</li> </ul>
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Însușirea cunoștințelor fundamentale necesare modelării, analizei și sintezei sistemelor dinamice cu evenimente discrete.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea principiilor, modalităților de abordare (rețele Petri), metodelor, tehnicilor și algoritmilor utilizați în modelarea, analiza și sinteza sistemelor cu evenimente discrete. Însușirea cunoștințelor de bază necesare proiectării și implementării structurilor de control pentru sisteme cu evenimente discrete.</li> </ul>

## 8. Conținuturi<sup>11</sup>

<sup>11</sup> 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 stadiu de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(\*)”.

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare <sup>12</sup>
1. Introducere în teoria sistemelor cu evenimente discrete SDED deterministe și finite Metode de analiza a SDED Sisteme de control. Conducerea SDED. Exemple de sisteme cu evenimente discrete. Modelarea sistemelor flexibile de asamblare Sisteme hibride	4	<p>Studentii au acces la curs în format electronic  <a href="http://www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=24">www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=24</a>            Se vor utiliza atât prezentări interactive cât și tradiționale.            Se vor folosi: prelegerea, descrierea, explicația, expunerea interactivă, problematizarea, studiu de caz, conversația. Se vor utiliza videoproiectorul și tabla.</p>
2. Modele de tip rețea Petri netemporizată Conceptul de rețea Petri netemporizată Validarea și executarea tranzițiilor în rețele cu capacitate infinită – evoluția stărilor Extensii pentru rețele Petri netemporizate Modelarea cu rețele Petri ordinare	6	
3. Studiarea proprietăților comportamentale Definirea proprietăților comportamentale Producerea fenomenului de deadlock în sistemele cu resurse partajate Arbori și grafuri de acoperire/accesibilitate Ecuația de stare	2	
4. Controlul procedural al sistemelor cu evenimente discrete Specificații de proiectare pentru structurile de conducere Proiectarea structurilor de conducere prin tehnici de sinteză hibridă Proprietăți caracteristice ale structurilor de conducere rezultate din sinteză Funcțiuni de bază și considerații de proiectare ale controlerului procedural	6	
5. Studiarea proprietăților structurale Definirea proprietăților structurale și criteriile de caracterizare Invarianți	2	
6. Modele de tip rețea Petri temporizată Modele de tip rețea Petri cu temporizare deterministă Rețele cu tranziții temporizate Rețele cu poziții temporizate Transformarea unei rețele temporizate $T$ într-o rețea temporizată $P$ Transformarea unei rețele temporizate $P$ într-o rețea temporizată $T$ Modele de tip rețea Petri cu temporizare stohastică Principiile temporizării stohastice Variabile aleatoare - scurtă trecere în revistă Procese stohastice Modele de tip rețea Petri cu temporizare stohastică	8	
Bibliografie <sup>13</sup> 1. V. Mînză, D.C. Cernega, <i>Sisteme dinamice cu evenimente discrete-abordări și aplicații</i> - Ed. Didactică și Pedagogică, București, 2001 2. O. Păstrăvanu, M. Matcovschi, C. Mahulea, <i>Aplicații ale Rețelelor Petri în studierea Sistemelor cu Evenimente Discrete</i> , Editura Gh. ASACHI, 2002. 3. Leția, T.S. și Aștilean, A.M., <i>Sisteme cu evenimente discrete: modelare, analiză, sinteză și control</i> , Ed. Albastră, 1998 4. Petri Net Toolbox for MATLAB, VERSION 2.4, <a href="http://www.pntool.ac.tuiasi.ro/about.php">http://www.pntool.ac.tuiasi.ro/about.php</a>		

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

<sup>13</sup> 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.

8.2 Activități aplicative <sup>14</sup>	Număr de ore	Metode de predare
1. Protecția muncii. Sisteme dinamice cu evenimente discrete. Studiu de caz.	4	Se vor utiliza: problematizarea; modelarea; exercițiul, simularea. Se utilizează mediul Matlab și Petri Tet Toolbox. Lucrările se realizează pe grupe de lucru restrânse, notându-se gradul de implicare și reușită.
2. Prezentarea mediului software Petri Tet Toolbox.	2	
3. Modele de tip rețea Petri netemporizată. Studii de caz. Elaborare model tip rețea Petri netemporizată pentru a studia comportarea de tip logic a unui sistem de fabricație	4	
4. Sistem de fabricație cu resurse partajate. Proiectarea și simularea structurii de conducere utilizând formalismul rețelelor Petri netemporizate	4	Se vor utiliza: problematizarea; exercițiul; modelarea; simularea.
5. Studiarea proprietăților structurale. Invarianții $P$ și $T$ fundamentali ai rețelei Petri netemporizată	2	
6. Analiza rețelelor Petri cu temporizare determinista. Simularea și analiza funcționării unui sistem de fabricație.	4	Se vor utiliza: problematizarea; exercițiul; modelarea; simularea.
7. Modele de tip rețea Petri temporizată. Transformarea unei rețele temporizate $T$ într-o rețea temporizată $P$ și invers.	2	
8. Analiza rețelelor Petri cu temporizare stohastica. Simularea și analiza funcționării unui sistem de fabricație.	4	Se vor utiliza: problematizarea; exercițiul; modelarea; simularea.
9. Evaluarea activității practice. Recuperări.	2	

#### Bibliografie<sup>15</sup>

1. V. Mînză, D.C. Cernega, *Sisteme dinamice cu evenimente discrete-abordări și aplicații* - Ed. Didactică și Pedagogică, București, 2001
2. O. Păstrăvanu, M. Matcovschi, C. Mahulea, *Aplicații ale Rețelelor Petri în studierea Sistemelor cu Evenimente Discrete*, Editura Gh. ASACHI, 2002.
3. Leția, T.S. și Aștilean, A.M., *Sisteme cu evenimente discrete: modelare, analiză, sinteză și control*, Ed. Albastră, 1998
4. Petri Net Toolbox for MATLAB, VERSION 2.4, <http://www.pntool.ac.tuiasi.ro/about.php>

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

- 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 <sup>16</sup>	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	<b>S:</b>	Notare referate și verificare orală a cunoștințelor dobândite.	0,4
	<b>L:</b> Cunoașterea conținutului teoretic al lucrării și a simularilor efectuate.		
	<b>P<sup>17</sup>:</b>		
	<b>Pr:</b>		

<sup>14</sup> 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:”.

<sup>15</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

<sup>16</sup> 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.)

<sup>17</sup> 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.

**10.6** Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor<sup>18</sup>)

- La finalul cursului și al activităților aplicative studentul trebuie să cunoască: principiile, metodele, tehnicile și algoritmiile utilizați în modelarea, analiza și sinteza sistemelor cu evenimente discrete, modele de tip rețea Petri, simularea și analiza funcționării unui sistem de fabricație.

**Data completării**

04.09.2017

**Titular de curs  
(semnătura)**

.....

**Titular activități aplicative  
(semnătura)**

.....

**Director de departament  
(semnătura)**

.....

**Data avizării în Consiliul Facultății<sup>19</sup>**

06.09.2017

**Decan  
(semnătura)**

.....

---

<sup>18</sup> Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

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