

## IDENTIFICAREA SISTEMELOR

### 1. Date despre unitatea de curs/modul

<b>Facultatea</b>	Calculatoare Informatică și Microelectronică				
<b>Catedra/departamentul</b>	Ingineria Software și Automatică				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studiu</b>	0714.6 Automatică și Informatică				
<b>Anul de studiu</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
III (învățământ cu frecvență);	5	E	S – unitate de curs de specialitate	A - unitate de curs opțională	5

### 2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
150	30	30/15	35	20	20

### 3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Matematica superioară, Metode și modele de calcul, Traductoare și măsurări, Mașini electrice și acționări
Conform competențelor	Înșuire a metodelor de bază de modelare schemelor matematice, metodelor matematice și algoritmilor pentru diferite direcții de automatizarea.

### 4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, sau proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților.
Laborator/seminar	Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia.

### 5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p><b>CP1.</b> Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică inginerescă, mecanică, electrică și electronică, în ingineria sistemelor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utilizarea în comunicarea profesională a conceptelor, teoriilor și metodelor științelor fundamentale folosite în modelare și identificare.</li> <li>✓ Explicarea temelor de rezolvat și argumentarea soluțiilor din modelarea și identificarea, prin utilizarea tehnicilor, conceptelor și principiilor din matematică, fizică, inginerie electrică, măsurări electronice.</li> </ul>
-------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aprecierea potențialului, avantajelor și dezavantajelor unor metode și procedee din domeniul modelării și identificării sistemelor.</li> <li>✓ Elaborarea de proiecte în domeniul ingineriei sistemelor, selectând și aplicând metode matematice și alte metode științifice specific domeniului.</li> </ul>
Competențe profesionale	<p><b>CP3.</b> Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificarea conceptelor fundamentale ale modelării și identificării, teoriei sistemelor, a principiilor de bază din modelare și simulare, precum și a metodelor de analiză a proceselor, în scopul explicării problemelor de bază din domeniu.</li> <li>✓ Explicarea și interpretarea problemelor de automatizare a unor tipuri de procese prin aplicarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, identificare, simulare și analiza proceselor, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.</li> <li>✓ Rezolvarea unor tipuri de probleme de conducere prin: folosirea de metode și principii de modelare, elaborarea de scenarii de simulare, aplicarea de metode de identificare și de analiză a unor procese (inclusiv procese tehnologice) și sisteme.</li> </ul>
Competențe transversale	<p><b>CT1.</b> Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată.</p> <p><b>CT2.</b> Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice muncii în echipă și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate.</p> <p><b>CT3.</b> Conștientizarea nevoii de formare continuă, utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare, pentru dezvoltarea personală și profesională.</p>

## 6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Obiectivul acestui curs este de a introduce principalele concepte și terminologia specifică identificării recursive a Sistemelor cu deschidere către aplicații practice. Acest curs urmărește în subsidiar familiarizarea studenților cu o manieră de abordare pragmatică, dublată de un raționament riguros în modelarea matematică a fenomenelor naturale și proceselor controlate.
Obiectivele specifice	<p>Să înțeleagă principiile de funcționare a elementelor unui automat.</p> <p>Să selecteze metode și modele adecvate de identificare.</p> <p>Să aibă capacitatea de a obține modelele matematice ale elementelor SA.</p> <p>Capacitatea de a obține diverse forme de modele matematice ale elementelor și SA.</p>

## 7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica prelegerilor</b>		
T1. Sisteme și modele. Utilitatea modelării și simulării.	6	
T2. Experiment de identificare. Problemele identificării.	4	
T3. Modele matematice dinamice. Modele sub forma de ecuații diferențiale ordinare. Modele	4	
T4. Principii fundamentale de fizică, chimie în modelarea sistemelor dinamice	4	

T5. Forme standard ale modelelor dinamicii sistemelor. Identificarea în baza răspunsului tranzitoriu.	4	
T6. Identificarea parametrică off-line. Metoda celor mai mici pătrate. Metoda celor mai mici în două etape. Metoda celor mai mici pătrate generalizată. Metoda minimizării erorii de predicție. Metoda variabilei experimentale.	4	
T7. Identificarea on-line. Algoritmii recursivi de identificare.	4	
<b>Total prelegeri:</b>	<b>30</b>	

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica seminarelor</b>		
S1. Ecuația de bilanț material. Ecuația de bilanț energetic.	2	
S2. Modele matematice. Ecuații diferențiale. Funcții de transfer.	2	
S3. Construirea procesului tranzitoriu.	2	
S4. Performanțele sistemelor.	2	
S5. Identificarea analitică.	2	
S6. Identificarea experimentală.	2	
S7. Metoda celor mai mici pătrate.	3	
<b>Total seminare:</b>		
<b>Total lucrări de laborator/seminare:</b>	<b>15</b>	

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor</b>		
LL1. Familiarizarea cu lucrul în mediul MATLAB. Simulink.	4	
LL2. Transformata Laplace, transformata Z. Semnale tipice.	4	
LL3. Identificarea analitică unui proces fizic.	4	
LL4. Familiarizarea cu blocul de identificare System Identification Toolbox.	4	
LL5. Identificarea sistemelor utilizând analiza indicială.	4	
LL6. Identificarea off-line.	4	
LL7. Identificarea on-line. Algoritmii recursivi de identificare.	4	
LL8. Metoda celor mai mici pătrate.	2	
<b>Total lucrări de laborator/seminare:</b>	<b>30</b>	

Tematica proiectelor de an		
Tematica proiectului de an cuprinde identificarea experimentală și analitică a diverselor procese fizice.	35	
<b>Total proiect de an:</b>		<b>35</b>

### 8. Referințe bibliografice

Principale	<p>1. COJUHARI, I.; IZVOREANU, B. Modelarea și identificare. Ghid pentru proiectarea de curs. Chișinău: Editura „Tehnică - UTM”, 2015, 120 p.</p> <p>1. POPESCU, D.; IONESCU, F.; DOBRESU, R.; ȘTEFĂNOIU, D. Modelare în ingineria proceselor industriale. București: Editura AGIR, 2011, 185 p.</p> <p>2. ȘTEFĂNOIU, D.; MATEI, I.; STOICA, P. Aspecte practice în modelarea și identificarea sistemelor. București: Editura Printech, 2004, 138 p.</p> <p>3. ȘTEFĂNOIU, D.; CULIȚA, J.; STOICA, P. Fundamentele modelării și identificării sistemelor. București: Editura Printech, 2005, 316 p.</p> <p>4. ȘTEFĂNOIU, D.; CULITA, J.; TUDOR, F. S. Abordări experimentale de identificare a proceselor și fenomenelor. - București: Editura AGIR, 2012, p. 304.</p> <p>5. БЕССОНОВ, А. А.; ЗАГАШВИЛИ, Ю. В.; МАРКЕЛОВ, А. С. Методы и средства идентификации динамических объектов.- Ленинград: Энергоатомиздат, 1989, p. 279.</p> <p>4. ДЬЯКОНОВ, В. П. MATLAB 6.5 SP1/ 7.0 Simulink 5/6 в математике и моделировании. Москва: СОЛОН-Пресс, 2005. 576 с.</p>
Suplimentare	<p>1. DUMITRACHE, I.; DUMITRU, S.; MIHU, I.; MUNTEANU, F.; MUSCĂ, GH.; CALCEV, C. Automatizări electronice. București: Editura Didactică și Pedagogică, 1993. 662 p.</p> <p>2. DUMITRACHE, I.; DUMITRU, S.; MIHU, I.; MUNTEANU, F.; MUSCĂ, GH.; CALCEV, C. Automatizări electronice. București: Editura Didactică și Pedagogică, 1993. 662 p.</p> <p>3. Методы классической и современной теории автоматического управления. Том Статистическая динамика и идентификация систем автоматического управления. Под ред. ПУПКОВА, К.А.; ЕГУПОВА, Н.Д. Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. 640 с.</p>

### 9. Evaluare

Curentă		Proiect de an	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
15%	15%	30%	40%
Standard minim de performanță			
<p>Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;</p> <p>Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator;</p> <p>Obținerea notei minime de „5” la proiectul de an;</p> <p>Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii condițiilor de aplicare a procedeelor de modelare constructivă.</p>			