

MD-2068, CHIȘINĂU, STR. STUDENȚILOR, 9/7, TEL: 022 50-99-63, www.utm.md
MODELARE ȘI IDENTIFICARE
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare Informatică și Microelectronică				
Catedra/departamentul	Ingineria Software și Automatică				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0714.6 Automatică și Informatică				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
III (învățământ cu frecvență);	5	E	S – unitate de curs de specialitate	A - unitate de curs opțională	4

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
120	36	24/0		30	30

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Matematica discretă, Matematici speciale, Analiza matematică, Probabilitate și statistică aplicată, Programarea calculatoarelor, Teoria sistemelor, Traductoare și măsurări, Mașini electrice și acționări
Conform competențelor	Înșușire 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.
Laborator/seminar	Pentru realizarea lucrărilor de laborator este nevoie produsul program MATLAB. 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>CP3. Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.</p> <p>Identificarea conceptelor fundamentale ale modelării și identificării sistemelor, a principiilor de bază din modelare și simulare a sistemelor, precum și a metodelor de analiză a sistemelor, în scopul explicării problemelor de bază din domeniu.</p> <p>Explicarea și interpretarea problemelor de automatizare a unor tipuri de sisteme continue prin aplicarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, identificare, simulare și analiza proceselor, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.</p> <p>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</p>
-------------------------	--

	a unor procese (inclusiv procese tehnologice) și sisteme.
Competențe transversale	<p>CT1. Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată.</p> <p>CT2. Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice muncii în echipă și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate.</p> <p>CT3. 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	Însușirea procedurilor de modelare și identificare a proceselor industriale
Obiectivele specifice	<p>Să înțeleagă principiile de funcționare a elementelor și sistemului automat.</p> <p>Să selecteze metode și modele adecvate de identificare.</p> <p>Să aibă capacitatea de a obține modelele matematice ale elementelor SA. Să aibă Capacitatea de a obține modelul matematic al SA și estimarea parametrilor lui.</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
Tematica prelegerilor		
T1. Obiectul de studiu al modelării și identificării. Experiment de identificare. Problemele identificării. Teoria optimizării/estimării. Algoritm de identificare. Ecuația de bilanț material și energetic.	6	
T2. Procese și semnale.	4	
T3. Modele de identificare. Modele neparametrice.	4	
T4. Identificarea experimentală.	4	
T5. Modele parametrice. Clasa ARMAX.	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.	6	
T7. Identificarea on-line. Algoritmii recursivi de identificare.	4	
T8. Identificarea modelelor matematice în domeniul frecvențial.	4	
Total prelegeri:	36	

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor		
LL1. Familiarizarea cu lucrul în mediul MATLAB. Simulink.	2	
LL2. Identificarea analitică unui proces fizic.	4	
LL3. Familiarizarea cu blocul de identificarea System Identification Toolbox.	2	
LL4. Identificarea sistemelor utilizând analiza indicială.	4	
LL5. Identificarea off-line. Clasa ARMAX	4	
LL6. Identificarea on-line. Algoritmii recursivi de identificare.	4	
LL7. Identificarea sistemelor în bucla închisă.	4	
Total lucrări de laborator/seminare:	24	

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.; DOBRESCU, 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.; CULIȚA, 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. ДЪЯКОНОВ, 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. Utilizarea IA generativă

Permișiunea de utilizare	<p>Utilizarea IA generative în cadrul temelor și proiectelor este permisă, cu condiția ca studenții să respecte următoarele reguli:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IA generativă poate fi utilizată pentru generarea de idei, structuri de text sau cod, dar toate materialele generate trebuie să fie revizuite și ajustate de către student pentru a se asigura că acestea corespund cerințelor academice. • Orice utilizare a IA generative trebuie să fie declarată în secțiunea de apendice a fiecărei lucrări, folosind fraza: "În timpul pregătirii acestei lucrări, autorul a utilizat [NUME INSTRUMENT / SERVICIU] în scopul [MOTIV]. După utilizarea acestui
---------------------------------	--

	instrument/serviciu, autorul a revizuit și editat conținutul după cum a fost necesar și își asumă întreaga responsabilitate pentru conținutul lucrării."
Restricții de utilizare	<p>Studentii nu trebuie să considere IA generativă ca o sursă de încredere pentru informații, deoarece nu oferă referințe clare sau surse documentate.</p> <ul style="list-style-type: none"> Nu este permisă citarea directă a conținutului generat de IA în lucrările academice ca și cum ar fi sursă primară. Activitățile în care este interzisă utilizarea IA generativă sunt specificările de profesor și sunt de regulă evaluări intermediare și finale sau care nu presupun activități de dezvoltare a competențelor profesionale.

10. Evaluare

Periodică		Curentă	Studiu individual	Proiect/teză	Examen
EP 1	EP 2				
Învățământ cu frecvență					
15%	15%	15%	15%		40%
Standard minim de performanță:					
Prezența 75% la toate orele de curs/seminare/laborator, activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;					
Studentii care nu se prezintă la ore consecutiv 3 săptămâni la rând o să fie admiși la evaluare după elaborarea lucrării individuale.					
Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator și încărcarea lucrărilor individuale;					
Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii conținutului cursului.					

11. Criterii de evaluare

Denumire	Modul de desfășurare	Pondere pe componente de conținut
Învățământ cu frecvență		
Evaluare curentă		15%
	Susținerea lucrărilor de laborator	50%
	Implicarea în procesul de învățare activă la cursuri	25%
	Rezultatele mini-testelor curente realizate la orele de curs	25%
Studiu individual		15%
Sarcina 1: Identificarea analitică.	Prezentare la temă	50%
	Rezolvarea exercițiilor	
Sarcina 2: Identificarea experimentală.	Prezentat spre evaluare	50%
Evaluare periodică		
EP 1	Bilet	15%
EP 2	Bilet	15%
Proiect/teză		
Examen semestrial	Scris, în baza biletului individual	40%