

TEORIA SISTEMELOR AUTOMATE 2

1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Catedra/departamentul	Automatică și Tehnologii Informaționale				
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)	6	E	F – unitate de curs fundamental	O - unitate de curs obligatorie	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	45	30/0	30	30	15

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Matematica, Fizica, Mecanica, Electrotehnică, Electronică, Circuite integrate analogice, Elemente și echipamente în automatică 1,2; Modelare și Identificare
Conform competențelor	Ecuatii diferențiale și algebrice, calcul operațional, modelarea proceselor și elementelor funcționale ale sistemului automat, identificarea modelelor proceselor industriale

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, de proiector și calculator.
Laborator/seminar	Studentii vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Vor realiza și prezenta proiectul de curs. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>CP1. Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică inginerescă, mecanică, electrică și electronică, în ingineria sistemelor.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizarea în comunicarea profesională a conceptelor, teoriilor și metodelor științelor fundamentale folosite în ingineria sistemelor. ▪ Explicarea temelor de rezolvat și argumentarea soluțiilor din ingineria sistemelor, prin utilizarea tehnicilor, conceptelor și principiilor din matematică, fizică, grafică inginerescă, inginerie electrică, electronică. ▪ Rezolvarea problemelor uzuale din domeniul ingineriei sistemelor prin identificarea de tehnici, principii, metode adecvate și prin aplicarea matematicii, cu accent pe metodele de
-------------------------	--

	<p>calcul numeric.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprecierea potențialului, avantajelor și dezavantajelor unor metode și procedee din domeniul ingineriei sistemelor, a nivelului de documentare științifică al proiectelor și al consistenței aplicațiilor folosind tehnici matematice și alte metode științifice. ▪ Elaborarea de proiecte în domeniul ingineriei sistemelor, selectând și aplicând metode matematice și alte metode științifice specific domeniului. <p>CP3. 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"> ▪ Identificarea conceptelor fundamentale ale teoriei sistemelor, ingineriei reglării automate, a principiilor de bază din modelare și simulare, precum și a metodelor de analiză a proceselor, în scopul explicării problemelor de bază din domeniu. ▪ 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. ▪ 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. ▪ Evaluarea performanțelor sistemelor automate, a punctelor tari și punctelor slabe (analiza SWOT) ale proiectelor, a consistenței metodelor și fundamentărilor teoretice. ▪ Configurarea și implementarea sistemelor de conducere a proceselor industriale, roboților și liniilor de fabricație flexibile, precum și alegerea echipamentelor, acordarea și punerea în funcțiune a structurilor aferente. <p>CP4. Proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța sistemelor cu echipamente de uz general și dedicat, inclusiv rețele de calculatoare, pentru aplicații de automată și informatică aplicată.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definierea cu ajutorul principiilor de funcționare și proiectare, a cerințelor standardelor aplicabile și a metodelor de implementare, testare, mentenanță și exploatare a echipamentelor folosite în aplicațiile de automată și informatică aplicată. ▪ Explicarea și interpretarea metodelor de proiectare, implementare, testare, utilizare și mentenanță a echipamentelor de uz general și dedicat, folosite pentru aplicații de conducere automată și de informatică aplicată. ▪ Rezolvarea de probleme practice de monitorizare și conducere automată și de probleme de informatică aplicată prin utilizarea și adaptarea de echipamente (analogice și numerice) și prin folosirea de tehnologii informatice. ▪ Evaluarea prin monitorizare, diagnoză, analiză de date experimentale, în concordanță cu standarde specifice de performanță a activităților de proiectare, implementare, testare-validare, exploatare și mentenanță a echipamentelor și rețelelor de calculatoare folosite pentru conducere automată și aplicații de informatică. ▪ Elaborarea și implementarea de proiecte tehnice pentru sisteme automate și informatice, care înglobează echipamente (numerice și analogice) de uz general și dedicat, inclusiv rețele de calculatoare. ▪ Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, utilizând principii de management de proiect, medii de programare și tehnologii bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme încorporate.
<p>Competențe transversale</p>	<p>CT1. Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă.</p>

	<p>CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă plurispecializată, luarea deciziilor și atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p>CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.</p>
--	---

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Înșușirea principiilor de funcționare a elementelor și sistemelor automate (SA). Analiza și sinteza SA neliniare, discrete și stocastice.
Obiectivele specifice	<p>Înțelegerea principiilor de funcționare ale elementelor funcționale ale sistemului automat (SA).</p> <p>Înțelegerea problemelor teoriei sistemelor automate cu evidențierea tuturor aspectelor conceptuale și aplicative.</p> <p>Determinarea modelelor matematice ale elementelor funcționale ale sistemului automat. Determinarea modelelor matematice ale sistemului automat.</p> <p>Familiarizarea cu diferitele structuri de sisteme automate și diferite echipamente.</p> <p>Analiza stabilității sistemelor automate neliniare și discrete .</p> <p>Determinarea performanțelor sistemului automat neliniar, discret și stocastic.</p> <p>Aplicarea pachetelor de programe MATLAB, KOPRAS etc.</p>

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
T1. Structuri de sisteme automate neliniare. Elementele funcționale ale sistemului. Modelele matematice ale sistemelor automate neliniare.	4	
T2. Metode de analiză a proprietăților SAN: planul fazelor, metoda funcției de descriere – analiza stabilității SAN în planul Mihailov și Nyquist.	10	
T3. Stabilitatea absolută a sistemelor neliniare: metoda funcțiilor Liapunov, criteriul de stabilitate absolută V.M. Popov . Performanțele SAN.	6	
T4. Structuri de sisteme automate discrete. Elementele funcționale ale sistemului. Modelele matematice ale sistemelor automate discrete.	10	
T5 Metode de analiză a proprietăților SAD: stabilitatea și performanțele sistemului discret.	6	
T6. Dinamica stocastică a sistemelor automate liniare și neliniare.	9	
Total prelegeri:	45	

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor		
LL1. Planul fazelor sistemului automat	4	
LL2. Regimul alunecător a sistemului automat	4	
LL3. Corecția sistemelor automate neliniare	4	
LL4,5. Analiza sistemelor automate neliniare prin metoda funcției de descriere	8	
LL6,7 Analiza sistemelor automate discrete	8	

LL8. Analiza SA liniare și neliniare sub acțiunea semnalelor stocastice	2	
Total lucrări de laborator/seminare:	30/0	

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. BELEA, C. <i>Automatica neliniară</i>. – București: EDP, 1983. - 440 p. 2. VOICU, M. <i>Introducere în automatică</i>. – Iași: Editura Dosoftei, 1998.-238 p. 3. IONESCU, V. <i>Teoria sistemelor</i>. – București: EDP, 1985.- 360 p. 4. IZVOREANU, B. și al. <i>Teoria sistemelor. Îndrumar de laborator, p.2</i>. - Chișinău:Tehnica-UTM, 2015. – 60 p. 5. <i>Теория автоматического управления / Под ред. В. Б. Яковлева</i>.- М.: Высш. шк., 2005.- 567 с. 6. КИМ, Д. П. <i>Теория автоматического управления. Т.2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы</i>. -М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004.- 464 с. 7. КИМ, Д. П.; Димитриева, Н. Д. <i>Сборник задач по теории автоматического управления. Линейные системы</i>. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 168 с. 8. ГАЙДУК, А. Р. <i>Теория автоматического управления</i>.- М.: Высш. шк., 2010. - 415 с. 9. КУО, Б. <i>Теория и проектирование цифровых систем управления</i>.-М.: Машиностроение, 1986. -448 с. 10. ДЫННИКОВ, А. И. <i>Цифровые системы управления</i>.- М.: МФТИ, 2006. - 196 с. 11. БАЛАБАНОВ, А. А. КОПРАС – Техника компьютерного моделирования автоматических систем.- К.: ТУМ, 2004. Т. 1. -390 с.
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Теория автоматического управления: Нелинейные системы управления при случайных воздействиях / Под ред. А. В. Нетушила</i>. - М.: Высш. шк., 1983. - 432 с. 2. Иващенко, Н. Н. <i>Автоматическое регулирование</i>.-М.: Машиностроение, 1978.-736 с. 3. Лукас, В.А. <i>Теория автоматического управления</i>. - М.: Недра, 1990.- 416 с. 4. Пантелеев, А.В.; Бортакoвский, А.С. <i>Теория управления в примерах и задачах</i>. - М.: Высш. шк., 2003. -583 с.

2. 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, seminare și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări, lucrări de laborator și la proiectul de curs; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii structurilor și modelelor matematice ale sistemelor neliniare, discrete și stocastice, metode de analiză a proprietăților acestor tipuri de sisteme: stabilității și performanțelor.</p>			