

TEORIA SISTEMELOR AUTOMATE
1. Date despre disciplină/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Departamentul	Ingineria Software și Automatică				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studii	0714.6 Automatică și Informatică				
Anul de studii	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
Anul II (<i>învățământ cu frecvență</i>)	4	E	D – disciplină de domeniu profesional	O - unitate de curs obligatorie	5
Anul II (<i>învățământ cu frecvență redusă</i>)					

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
Învățământ cu frecvență	30	30/15	-	30	45
Învățământ cu frecvență redusă					

3. Precondiții de acces la disciplină/modul

Conform planului de învățământ	Matematica, Fizica, Mecanica, Electrotehnica, Electronica, Traductoare și măsurări, Mașini electrice și acționări
Conform competențelor	Ecuatii diferențiale și algebrice, calcul operațional, modelarea proceselor și elementelor funcționale ale sistemului automat, modelarea și identificarea proceselor industriale

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator
Laborator/ seminar	Studentii vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de prezentare a rapoartelor la lucrările de laborator – o săptămână după finalizarea acestora

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP1. Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică inginerescă, mecanică, electrică și electronică, în ingineria sistemelor. 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.
--------------------------------	--

	<p>Rezolvarea problemelor uzuale din domeniul ingineriei sistemelor prin identificarea de tehnici, principii, metode adecvate și prin aplicarea matematicii, cu accent pe metodele de calcul numeric.</p> <p>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.</p> <p>Elaborarea de proiecte în domeniul ingineriei sistemelor, selectând și aplicând metode matematice și alte metode științifice specific domeniului.</p> <p>CP3. Utilizarea fundamentelor automaticii, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.</p> <p>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.</p> <p>Explicarea și interpretarea problemelor de automatizare a unor tipuri de procese prin aplicarea fundamentelor automaticii, 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 a unor procese (inclusiv procese tehnologice) și sisteme.</p> <p>Evaluarea performanțelor sistemelor automate, a punctelor tari și punctelor slabe (analiza SWOT) ale proiectelor, a consistenței metodelor și fundamentărilor teoretice.</p> <p>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> <p>CP4. Proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța sistemelor cu echipamente de uz general și dedicat, inclusiv rețele de calculatoare, pentru aplicații de automatică și informatică aplicată.</p> <p>Definirea 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 automatică și informatică aplicată.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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	CT1. Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor,

	<p>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 disciplinei/modulului

Obiectivul general	Înșușirea principiilor de funcționare a elementelor și sistemelor automate (SA). Analiza și sinteza sistemelor automate liniare.
Obiectivele specifice	<p>Înțelegerea principiilor de funcționare a elementelor și sistemului automat (SA).</p> <p>Clasificarea elementelor funcționale ale SA.</p> <p>Obținerea modelelor matematice ale elementelor funcționale ale SA.</p> <p>Determinarea modelului matematic al SA.</p> <p>Abilități de analiză a proprietăților elementelor și SA: stabilitatea și calitatea sistemului.</p> <p>Abilități de sinteză a SA.</p> <p>Abilități de a lucra în MATLAB, KOPRAS etc.</p>

7. Conținutul disciplinei/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica cursurilor		
T1. Noțiuni de bază ale teoriei conducerii	2	
T2. Modele matematice și caracteristicile sistemelor automate	6	
T3. Scheme structurale ale sistemului automat și transfigurarea lor	2	
T4. Stabilitatea sistemului automat	6	
T5. Performanțele sistemului automat	4	
T6. Corecția sistemelor automate	1	
T7. Sisteme de reglare automată cu proprietăți specifice	1	
T8. Modele matematice în forma ecuațiilor de stare	4	
T9. Sinteza sistemului de reglare automată	4	
Total curs:	30	
Tematica lucrărilor practice/seminarelor		
LP1. Scheme de principiu, funcționale, structurale. Elementele funcționale ale sistemului automat	1	
LP2. Modele matematice ale elementelor funcționale	3	
LP3. Modele matematice ale sistemului automat	2	
LP4. Analiza stabilității sistemelor automate continue	2	
LP5. Performanțele sistemului automat. Determinarea coeficienților erorii.	2	
LP6. Utilizarea elementelor de corecție în sisteme automate continue	1	
LP7. Modele matematice intrare-stare-ieșire ale sistemului automat	2	
LP8. Metode de sinteză a algoritmilor de reglare	2	
Total lucrări practice/seminare:	15	
Tematica lucrărilor de laborator:		
LL1. Elemente tipice ale sistemelor automate	4	

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
LL2. Elemente tipice ale sistemelor automate	4	
LL3. Studiarea regimului staționar al sistemului automat sub acțiuni externe	4	
LL4. Studiarea regimului staționar al sistemului automat sub	4	
LL5. Influența elementelor de corecție asupra proprietăților sistemelor automate	4	
LL6. Influența elementelor de corecție asupra proprietăților sistemelor automate	4	
LL7. Sisteme automate cu conducere combinată	4	
LL8. Sinteza sistemului automat.	2	
Total lucrări de laborator:	30	

8. Referințe bibliografice

Principale	<p>1. <i>Automatica</i> / I. DUMITRACHE. București: Ed. Academiei Române, 2009. V.1, 961 p. ISBN 978-973-1883-4.</p> <p>2. DORF, R.; BISHOP, R. <i>Sovremennye sistemy upravlenia (Modern Control Systems)</i>. Moskva: Laboratoria Bazovyh Znaniy, 2004, 832 s. ISBN 5-93208-119-8.</p> <p>3. GAIDUK, A. R. <i>Teoria avtomaticheskogo upravlenia</i>. Uchebnik. M.: Vysshaya shkola, 2010, 415 s. ISBN 978-5-06-006055-3.</p> <p>4. IZVOREANU, B. <i>Ingineria sistemelor automate. Ghid pentru proiectarea de curs</i>. Chișinău: Tehnica-UTM, 2021, 122 p. ISBN 978-9975-45-737-8.</p> <p>5. KIM, D.P. <i>Teoria avtomaticheskogo upravlenia. T. 1. Lineinye sistemy</i>. M.: FIZMATLIT, 2003, 288 s. ISBN 5-9221-0379-2.</p> <p>6. KIM, D.P. <i>Teoria avtomaticheskogo upravlenia. T. 2. Mnogomernye, nelineinye, optimalinye i adaptivnyye sistemy</i>. M.: FIZMATLIT, 2004, 464 s. ISBN 5-9221-0534-5.</p> <p>7. КИМ, D.P.; ДМИТРИЕВА, N.D. <i>Sbornik zadach po teorii avtomaticheskogo upravlenia. Lineinye sistemy</i>. M.: FIZMATLIT, 2007, 167 s. ISBN 978-5-9221-0873-7.</p> <p>8. LUKAS, V.A. <i>Teoria avtomaticheskogo upravlenia</i>. Uchebnik dlea vuzov. M.: Nedra, 1990. 416 s. ISBN 5-247-01027-2.</p> <p>9. MAKAROV, I.M.; MENSKII, B.M. <i>Lineinye avtomaticheskije sistemy (elementy teorii, metody rascheta i spravochnyi material)</i>. M.: Mashinostroenie, 1982, 504 s.</p> <p>10. <i>Metody klassicheskoi i sovremennoi teorii avtomaticheskogo upravlenia. T. 1. Matematicheskie modeli, dinamicheskie harakteristiki i analiz sistem avtomaticheskogo upravlenia</i>. Uchebnik/ Pod red. K.A. PUPKOVA, N.D. EGUPOVA. M.: Izd-stvo MGTU im. N.E. Bauman, 2004, 654 s. ISBN 5-7038-2189-4.</p> <p>11. <i>Sbornik zadach po teorii avtomaticheskogo regulirovania i upravlenia</i> / Pod red. V. A. BESEKERSKOGO. M.: Nauka, 1978, 512 s.</p> <p>12. <i>Teoria avtomaticheskogo upravlenia</i>. Uchebnik dlea vuzov / Pod red. V.B. IAKOVLEVA. M.: Vysshaya shkola, 2005, 567 s. ISBN 5-06-004096-8.</p> <p>13. TOPCHEEV, Iu. I.; TZYPLEAKOV, A. P. <i>Zadachnik po teorii avtomaticheskogo regulirovania</i>. Uchebnoe posobie dlea vuzov. M.: Mashinostroenie, 1977, 592 s.</p>
-------------------	---

	<p>14. TUDOROIU, N.; CURIAC, D. <i>Teoria sistemelor de reglare automată continuă. Abordare aplicativă</i>. Timișoara: Ed. MIRTON, 1993, 151 p.</p> <p>15. VOICU, M. <i>Introducere în automatică</i>. Iași: Editura Dosoftei, 1998, 238 p. ISBN 973-9135-60-9.</p> <p>16. VOICU, M. și al. <i>Introducere în automatică. Culegere de probleme</i>. București.: MATRIX ROM, 1999, 213 p. ISBN 973-685-135-4.</p> <p>17. VOICU, M. <i>Sisteme automate multivariabile</i>, Iași: Ed. Gh. Asachi, 1993, 264 p.</p>
Suplimentare	<p>1. CĂLIN, S.; BELEA, C. <i>Sisteme automate complexe</i>. București, Editura tehnică, 1973, 567 p.</p> <p>2. ILAȘ, C. <i>Teoria sistemelor de reglare automată</i>. București: MATRIX ROM, 2001, 175 p. ISBN 973-685-225-3.</p> <p>3. ILAȘ, C. <i>Teoria sistemelor de reglare automată. Îndrumar de laborator</i>. București: MATRIXROM, 2004, 104 p. ISBN 973-685-831-6.</p> <p>4. PANTELEEV, A.V.; BORTAKOVSKII, A.S. <i>Teoria upravlenia v primerah i zadachah</i>. Uchebnoe posobie. M.: Vysshiaia shkola, 2003, 583 s. ISBN 5-06-004136-0.</p> <p>5. POZNA, C. <i>Teoria sistemelor automate</i>. București: MATRIX ROM, 2005, 329 p. ISBN 973-685-733-6.</p> <p>6. PREITL, Ș., PREITL, Zsuzsa. <i>Introducere în automatică: suport de curs</i>. București: Conspress, 2013, 219 p. ISBN 978-973-100-266-8.</p>

9. Evaluare

Periodică		Curentă	Studiu individual	Proiect/teză	Examen
EP 1	EP 2				
Învățământ cu frecvență					
15%	15%	15%	15%	-	40%
Învățământ cu frecvență redusă					
25%		25%		50%	
<p><i>Standard minim de performanță:</i> Prezența și activitatea la prelegeri, seminare și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii elementelor funcționale, modelelor dinamice tipice, funcțiilor de transfer ale sistemului, metodelor de analiză ale proprietăților sistemului: stabilității și performanțelor.</p>					

10. Criterii de evaluare

Activitate	Componente evaluare	Metodă de evaluare, Criterii de evaluare	Pondere în nota finală a activității	Ponderea în evaluarea disciplinei
Învățământ cu frecvență				
Evaluare periodică I	Determinarea funcțiilor de transfer și ecuațiile diferențiale ale sistemului automat.	Rezolvare probleme	100%	15%
Evaluare periodică II	Analiza stabilității sistemului. Locul de transfer al sistemului.	Rezolvare probleme	100%	15%
Evaluare	Activitatea	Discuții în cadrul lucrărilor practice	50%	15%

Activitate	Componente evaluare	Metodă de evaluare, Criterii de evaluare	Pondere în nota finală a activității	Ponderea în evaluarea disciplinei
curentă	practică	și de laborator.		
		Dosar completat cu Rapoarte pentru fiecare lucrare de laborator.	50%	
Studiul individual	Lucrarea individuală. Cercetare la temă	Prezentarea raportului /discurs public	100%	15%
Proiect/ Lucrare de an	-	-	-	-
Evaluarea finală	Conținut teoretic și prctic	Examen oral. Notare conform baremului	100%	40%