

**SISTEME CU CONDUCERE AUTOMATĂ**
**1 Date despre disciplină/modul**

<b>Facultatea</b>	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
<b>Departamentul</b>	Ingineria Software și Automatică				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studii</b>	0714.6 Automatică și Informatică				
<b>Anul de studii</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
Anul III ( <i>învățământ cu frecvență</i> )	5	E	S-disciplină de specialitate	O –disciplină obligatorie	2

**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	-

**3 Precondiții de acces la disciplină/modul**

<b>Conform planului de învățământ</b>	Matematica, Fizica, Mecanica, Electrotehnica, Electronica, Traductoare și măsurări, Mașini electrice și acționări, Teoria sistemelor automate
<b>Conform competențelor</b>	Ecuatii diferențiale și algebrice, calcul operațional, modelarea proceselor și elementelor funcționale ale sistemului automat, modelarea și identificarea proceselor industriale, alegerea și dimensionarea elementelor automatice

**4 Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru**

<b>Practice/seminar</b>	Studentii vor elabora și perfectă materialul pe capitole la proiectul de curs conform sarcinilor și condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de prezentare a rapoartelor săptămânal
-------------------------	---

**5 Competențe specifice acumulate**

<b>Competențe profesionale</b>	<p><b>CP1.</b> Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică inginerescă, mecanică, electrică și electronică, în ingineria sistemelor.</p> <p>Utilizarea în comunicarea profesională a conceptelor, teoriilor și metodelor științelor fundamentale folosite în ingineria sistemelor.</p> <p>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> <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><b>CP3.</b> 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 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 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 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><b>CP4.</b> 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> <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 automată 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>
<p><b>Competențe transversale</b></p>	<p><b>CT1.</b> 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><b>CT2.</b> 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><b>CT3.</b> Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.</p>

## 6 Obiectivele disciplinei/modulului

<p><b>Obiectivul general</b></p>	<p>Însușirea principiilor de proiectare a sistemului de reglare automată. Analiza și sinteza sistemelor automate liniare, neliniare și discrete.</p>
----------------------------------	--

<b>Obiectivele specifice</b>	<p>Înțelegerea principiilor de construire și funcționare a sistemului automat (SA).  Obținerea modelelor matematice ale obiectelor de reglare și elementelor funcționale ale SA.  Determinarea modelului matematic al SA liniar, neliniar și discret.  Abilități de analiză a proprietăților SA: stabilitatea și calitatea sistemului.  Abilități de sinteză a SA.  Abilități de lucru în MATLAB, KOPRAS etc.</p>
------------------------------	---

## 7 Conținutul disciplinei/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica lucrărilor practice/seminarelor</b>		
LP1. Noțiuni de bază ale teoriei sistemelor automate. Procese industriale ca obiecte de reglare. Modele de obiecte de reglare și parametrii lor	2	
LP2. Elaborarea schemelor de principiu, funcționale și structurale ale sistemului automat. Elementele funcționale ale sistemului automat: traductoare, amplificatoare, elemente de execuție, elemente de corecție. Utilizarea echipamentelor industriale de realizare a elementelor funcționale și algoritmilor în sistemele automate: Operational amplifiers, Switched mode power supply circuits, Application circuits, Converter circuits, 32-bit microcontroller ARM, Programming 32-bit ARM Cortex M3 microcontrollers	2	
LP3. Formularea problemei de analiză a sistemului automat. Modele matematice și caracteristicile sistemelor automate liniare, neliniare și discrete	2	
LP4. Determinarea modelelor matematice ale sistemului liniar în forma intrare-ieșire: funcția de transfer a sistemului deschis, închis, a erorii sistemului și la acțiunea perturbației.	2	
LP5. Analiza stabilității și performanțelor sistemului automat liniar. Ridicarea stabilității și calității sistemului liniar	2	
LP6. Determinarea modelelor matematice ale sistemului neliniar în forma intrare-ieșire	2	
LP7. Analiza stabilității și performanțelor sistemului automat neliniar. Ridicarea stabilității și calității sistemului neliniar	2	
LP8. Determinarea modelelor matematice ale sistemului discret în forma intrare-ieșire și în forma intrare-stare-ieșire	2	
LP9. Analiza stabilității și performanțelor sistemului automat discret. Ridicarea stabilității și calității sistemului discret	2	
LP10. Analiza stabilității și performanțelor sistemului numeric de reglare automată. Ridicarea stabilității și calității sistemului numeric	2	
LP11. Corecția sistemelor automate liniare, neliniare și discrete	2	
LP12. Sisteme de reglare automată cu proprietăți specifice	2	
LP13. Modele matematice în forma ecuațiilor de stare. Analiza proprietăților structurale ale sistemului liniar	2	
LP14. Formularea problemei de sinteză a sistemului automat liniar	2	
LP15. Sinteza sistemului de reglare automată	2	
<b>Total lucrări practice/seminare:</b>	<b>30</b>	

## 8 Referințe bibliografice

<p><b>Principale</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Automatica</i> / I. DUMITRACHE. București: Ed. Academiei Române, 2009. V.1, 961 p. ISBN 978-973-1883-4.</li> <li>2. DORF, R.; BISHOP, R. <i>Sovremennyye sistemy upravleniya (Modern Control Systems)</i>. Moskva: Laboratoria Bazovyh Znanii, 2004, 832 s. ISBN 5-93208-119-8.</li> <li>3. GAIDUK, A. R. <i>Teoria avtomaticheskogo upravleniya</i>. Uchebnik. M.: Vysshaya shkola, 2010, 415 s. ISBN 978-5-06-006055-3.</li> <li>4. IZVOREANU, B. <i>Teoria sistemelor automate</i>. Manual. Chișinău: Tehnica-UTM, 2022, 349 p. ISBN 978-9975-45853-5.</li> <li>5. IZVOREANU, B. <i>Teoria sistemelor automate. Ghid pentru proiectarea de curs</i>. Chișinău: Tehnica-UTM, 2021, 110 p. ISBN 978-9975-45-737-8.</li> <li>6. KIM, D.P. <i>Teoria avtomaticheskogo upravleniya. T. 1. Lineinye sistemy</i>. M.: FIZMATLIT, 2003, 288 s. ISBN 5-9221-0379-2.</li> <li>7. KIM, D.P. <i>Teoria avtomaticheskogo upravleniya. T. 2. Mnogomernyye, nelineinye, optimalnyye i adaptivnyye sistemy</i>. M.: FIZMATLIT, 2004, 464 s. ISBN 5-9221-0534-5.</li> <li>8. KIM, D.P.; DMITRIEVA, N.D. <i>Sbornik zadach po teorii avtomaticheskogo upravleniya. Lineinye sistemy</i>. M.: FIZMATLIT, 2007, 167 s. ISBN 978-5-9221-0873-7.</li> <li>9. LUKAS, V.A. <i>Teoria avtomaticheskogo upravleniya</i>. Uchebnik dlea vuzov. M.: Nedra, 1990. 416 s. ISBN 5-247-01027-2.</li> <li>10. <i>Metody klassicheskoi i sovremennoi teorii avtomaticheskogo upravleniya. T. 1. Matematicheskie modeli, dinamicheskie harakteristiki i analiz sistem avtomaticheskogo upravleniya</i>. Uchebnik/ Pod red. K.A. PUPKOVA, N.D. EGUPOVA. M.: Izd-stvo MGTU im. N.E. Baumana, 2004, 654 s. ISBN 5-7038-2189-4.</li> <li>11. PANTELEEV, A.V. <i>Teoria upravleniya v primerah i zadachah</i>. Uchebnoe posobie. M.: Vâssh. Shkola, 2003, 583 s. ISBN 5-06-004136-0</li> <li>12. <i>Sbornik zadach po teorii avtomaticheskogo regulirovania i upravleniya</i> / Pod red. V. A. BESEKERSKOGO. M.: Nauka, 1978, 512 s.</li> <li>13. <i>Teoria avtomaticheskogo upravleniya</i>. Uchebnik dlea vuzov / Pod red. V.B. IAKOVLEVA. M.: Vysshaya shkola, 2005, 567 s. ISBN 5-06-004096-8.</li> <li>14. TOPCHEEV, Iu. I.; TZYPLEAKOV, A. P. <i>Zadachnik po teorii avtomaticheskogo regulirovania</i>. Uchebnoe posobie dlea vuzov. M.: Mashinostroenie, 1977, 592 s.</li> <li>15. TUDOROIU, N.; CURIAC, D. <i>Teoria sistemelor de reglare automată continue. Abordare aplicativă</i>. Timișoara: Ed. MIRTON, 1993, 151 p.</li> <li>16. VOICU, M. <i>Introducere în automatică</i>. Iași: Editura Dosoftei, 1998, 238 p. ISBN 973-9135-60-9.</li> <li>17. VOICU, M. și al. <i>Introducere în automatică. Culegere de probleme</i>. București.: MATRIX ROM, 1999, 213 p. ISBN 973-685-135-4.</li> </ol>
<p><b>Suplimentare</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ILAȘ, C. <i>Teoria sistemelor de reglare automată</i>. București: MATRIX ROM, 2001, 175 p. ISBN 973-685-225-3.</li> <li>2. POZNA, C. <i>Teoria sistemelor automate</i>. București: MATRIX ROM, 2005, 329 p. ISBN 973-685-733-6.</li> <li>3. PREITL, Ș., PREITL, Zsuzsa. <i>Introducere în automatică: suport de curs</i>. București: Conspress, 2013, 219 p. ISBN 978-973-100-266-8.</li> </ol>

## 9 Evaluare

Periodică		Curentă	Studiu individual	Proiect	Examen
EP 1	EP 2				
<b>Învățământ cu frecvență</b>					
15%	15%	15%	-	15%	40%
<p><i>Standard minim de performanță:</i> Prezența și activitatea la ore practice.  Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări.  Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii elementelor funcționale, modelelor dinamice tipice, funcțiilor de transfer ale sistemului, metodelor de analiză ale proprietăților sistemului liniar, neliniar și discret: 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
<b>Învățământ cu frecvență</b>				
<b>Evaluare periodică I</b>	Determinarea funcțiilor de transfer și ecuațiile diferențiale ale sistemului automat	Rezolvare probleme	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluare periodică II</b>	Analiza stabilității sistemului. Locul de transfer al sistemului.	Rezolvare probleme	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluare curentă</b>	Activitatea practică	Discuții în cadrul lucrărilor practice	50%	<b>15%</b>
		Dosar completat cu Rapoarte pentru fiecare capitol din proiect	50%	
<b>Proiect de an</b>	Lucrarea individuală asupra proiectului. Cercetare la temă	Prezentarea raportului /discurs public	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluarea finală</b>	Conținut teoretic și practic	Examen oral. Notare conform baremului	100%	<b>40%</b>