



### FIȘA DISCIPLINEI

#### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Electronică Aplicată și Ingineria Informației
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Specializarea	Electronică aplicată

#### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Automatizări în electronică și telecomunicații Automatic Control in Electronics and Telecommunications						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Dan Alexandru Stoichescu						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	Conf. Dr. Bogdan Cristian FLOREA						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Op
2.8 Tipul disciplinei	D	2.9 Codul disciplinei	04.D.05.A.020	2.10 Tipul de notare	Nota		

#### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					29
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	33.00				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea și promovarea următoarelor discipline: Analiza matematică 1 și 2; fizică 1 și 2; Bazele electrotehnicii 1 și 2; Dispozitive electronice; Circuite electronice fundamentale; Circuite integrate analogice
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: Transformata Laplace, Teoremele lui Kirchhoff



### 5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector, dar și cu tablă și cretă.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: - modulele de examinare a controlului automat al temperaturii, iluminării, nivelului și debitului unui lichid, presiunii și vitezei de rotație a unui motor electric - instrumente de măsură a tensiunii și curentului electric

**6. Obiectiv general** *(Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.)*

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale /specializarea Electronică Aplicată și își propune să familiarizeze studenții cu elementele de bază ale teoriei sistemelor de control automat, atât din domeniul analizei cât și din domeniul sintezei. Studenților li se predau metodele de modelare ale sistemelor fizice cu ajutorul funcțiilor de transfer și al variabilelor de stare, criteriile de stabilitate ale sistemelor de control automat ca și performanțele de regim permanent și de regim tranzitoriu ale acestora; în ultima parte a cursului li se predau noțiuni legate de proiectarea sistemelor de control automat. Cu ajutorul cunoștințelor însușite, studenții pot rezolva probleme specifice și aborda aplicații ale domeniului. Cursul e conceput astfel încât să stimuleze procesul de învățare la studenți.

Disciplina abordează elemente de bază ce nu pot lipsi din pregătirea oricărui inginer specializat în electronică și telecomunicații.

**7. Competențe** *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)*

<b>Specifice</b>	<b>Demonstrează că deține</b> cunoștințe de bază în domeniul controlului automat <b>Corelează cunoștințele</b> <b>Aplică</b> metode și instrumente standardizate, specifice domeniului, pentru realizarea procesului de evaluare și diagnoză a unei situații, în funcție de problemele identificate și găsește soluții. <b>Argumentează și analizează</b> coerent și corect contextul de aplicare a cunoștințelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei și metodologia specifică. <b>Comunicare orală și în scris în limba română:</b> utilizează vocabularul științific specific domeniului, în vederea comunicării eficiente, în scris și oral.
<b>Transversale (generale)</b>	<b>Autonomie și gândire critică:</b> abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde și prezenta concluzii / identifica soluții. <b>Capacitate de analiză și sinteză:</b> prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică. <b>Respectă principiile de etică academică:</b> în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate. Analizează metodic problemele întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale



**8. Rezultatele învățării** (Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplurilor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)

<b>Cunoștințe</b>	<p>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice.</p> <p>Cunoștințe din cadrul analizei sistemelor de control automat: Modelizarea sistemelor electrice, mecanice, electromecanice, termice, hidraulice cu ajutorul funcțiilor de transfer și variabilelor de stare; Echivalarea schemelor bloc ale sistemelor de control automat; Calculul răspunsului sistemelor de control automat la semnale standard; Determinarea stabilității sistemelor de control automat, criterii de stabilitate; Performanțele de regim permanent și de regim tranzitoriu ale sistemelor de control automat. Cunoștințe din cadrul sintezei sistemelor de control automat Proiectarea sistemelor de control automat prin metoda poli-zero-uri Proiectarea sistemelor de control automat cu ajutorul regulatoarelor PID</p>
<b>Aptitudini</b>	<p>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente).</p> <p><b>Selectează și grupează</b> informații relevante într-un context dat. <b>Utilizează argumentat principii specifice în vederea</b> modelării sistemelor fizice și sintezei unor sisteme de control automat de complexitate medie. <b>Verifică experimental soluții identificate.</b> <b>Rezolvă</b> aplicații practice. <b>Interpretează</b> adecvat relații de cauzalitate. <b>Analizează și compară</b> . <b>Formulează</b> concluzii la experimentele realizate. <b>Argumentează</b> soluțiile identificate/modurile de rezolvare.</p>
<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<p>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</p> <p><b>Selectează</b> surse bibliografice potrivite și le analizează. <b>Respectă principiile de etică academică</b>, citând corect sursele bibliografice utilizate. <b>Demonstrează receptivitate</b> pentru contexte noi de învățare. <b>Manifestă colaborare</b> cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice <b>Demonstrează autonomie</b> în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat</p>

**9. Metode de predare** (Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămăneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)



Pornind de la analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice sunt folosite metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare sunt utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point . Fiecare curs debutează cu recapitularea capitolelor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat..

Se are în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

## 10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Capitolul 1 - Introducere. Elemente generale: - definiții, schema bloc a unui sistem automat; - sisteme de comandă automată și sisteme de reglaj automat; - clasificarea sistemelor de automatizare	2
2	Capitolul 2 - Modelul funcțional (intrări-ieșiri) al unui sistem automat liniar și continuu (SALC), - analiza SALC cu ajutorul ecuațiilor diferențiale; - funcțiile de transfer ale SALC monovariabile și multivariabile; funcțiile de transfer ale sistemelor electrice, mecanice, electromecanice, termice - exemple; - funcțiile de transfer și schemele electrice ale reglatoarelor electronice; - analiza SALC în domeniul frecvență.	6
3	Capitolul 3 – Modelul structural funcțional (care folosește variabile de stare) al unui SALC - variabilele de stare; ecuațiile de stare și de ieșire ale modelului structural-funcțional; - echivalența dintre modelul funcțional și modelul structural-funcțional ale unui SALC; exemple; - determinarea modelului structural-funcțional al unor sisteme fizice electrice, mecanice și electromecanice; exemple. - determinarea răspunsului SALC cu ajutorul modelului structural-funcțional	6
4	Capitolul 4 – Performanțele SALC: - definirea performanțelor SALC în domeniul timp; răspunsul unui SALC la impulsul treaptă unitate; - definirea performanțelor SALC în domeniul frecvență; - stabilitatea SALC; criteriile de stabilitate Routh-Hurwitz și Nyquist.	6
5	Capitolul 5 – Sinteza SALC: - definirea performanțelor SALC în domeniul timp; răspunsul unui SALC la impulsul treaptă unitate; - definirea performanțelor SALC în domeniul frecvență; - stabilitatea SALC; criteriile de stabilitate Routh-Hurwitz și Nyquist; evaluarea stabilității cu ajutorul modelului structural-funcțional	6



6	Capitolul 6 – Blocurile componente ale SALC: - traductoare (senzori): definiție, clasificări, performanțe caracteristice, exemple; - adaptoare (circuite pentru pentru semnalul de ieșire al traductoarelor): rol, exemple - regulatoare electronice: structură, exemple	2
	<b>Total:</b>	28

**Bibliografie:**

Stoichescu Dan Alexandru: Controlul automat în electronică și telecomunicații – curs în format electronic pe Moodle

2. Stoichescu Dan Alexandru: Echipamente electronice de reglaj automat, Printech, București, 2014

Stoichescu D.A, Vasile D Sisteme automate – culegere de probleme, UPB, București, 1998

**LABORATOR**

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Controlul automat al temperaturii	2
2	Controlul automat al iluminării	2
3	Controlul automat al nivelului unui lichid	2
4	Controlul automat al debitului de lichid2	2
5	Controlul automat al presiunii	2
6	Controlul automat al poziției și vitezei unui motor electric	2
7	Colocviu final de laborator	2
	<b>Total:</b>	14

**Bibliografie:**

Stoichescu Dan Alexandru: Controlul automat în electronică și telecomunicații – curs în format electronic pe moodle

Stoichescu D.A., Vasile D: Sisteme automate, UPB, București, 2014

Electronica Venetta: TEACHER/STUDENT handbooks of modules MCM-12/EV, MCM-12A/EV, MCM-12B/EV, MCM-12C/EV

**11. Evaluare**

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	-cunoașterea metodelor de analiză a sistemelor automate cu ajutorul funcțiilor de transfer și al ecuațiilor de stare;	două teste de verificare ample în timpul semestrului susținute la date fixate la începutul semestru- lui; subiectele acoperă materia predată și constau în întrebări cu caracter teoretic și probleme care impun cunoașterea în profunzime a cursului.	70%
	- familiarizarea cu rolul, structura și funcționarea elementelor reprezentative ale unui sistem de reglaj automat.	Câteva lucrări scurte de 5-10 minute la sfârșitul unor cursuri	10%



11.5 Seminar/laborator/proiect	-cunoașterea teoriei ce stă la baza experimentelor desfășurate în laborator; - familiarizarea cu circuitele electronice din structura modulelor; - abilitatea de a face experiențele din foile de platformă cu modulele din dotarea laboratorului	Întrebări scurte referitoare la baza teoretică a lucrărilor de laborator și experimentele realizate în cadrul laboratorului	20%
11.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total. Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului. <b>Atenție la Regulamentul de studii aplicabil, se pot include aici referințe în acest sens!</b>			

**12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEIS)**

Sistemele de control automat, realizate în majoritatea cazurilor cu circuite electronice, s-au dezvoltat în scopul ameliorării proceselor de producție, dar astăzi ele sunt întâlnite în domenii foarte îndepărtate de industrie: aceleași metode și, uneori, aceleași tipuri de circuite servesc la reglarea motoarelor sau la monitorizarea pulsului sangvin. În medicină, transporturi, telecomunicații, robotică, radiolocație reglajul automat este omniprezent. Niciuna dintre aplicațiile lui nu poate fi, însă, realizată fără cunoașterea noțiunilor și principiilor de bază.

Programa cursului răspunde concret acestei cerințe: în prima parte sunt definite cu rigurozitate noțiunile specifice disciplinei și sunt explicate temeinic, totdeauna cu ajutorul unor exemple ilustrative, metodele legate de modelarea și calculul sistemelor fizice componente ale lanțului de automatizare și ale sistemelor de control înseși; în partea a doua, sunt definite performanțele sistemelor de automatizare și sunt dezvoltate metodele de bază ale sintezei acestor sisteme; la sfârșit sunt prezentate rolul, trăsăturile caracteristice și structura blocurilor care intră în componența sistemelor de reglaj automat.

Cursul este conceput și predate astfel încât să îi facă pe viitorii absolvenți capabili de a ataca orice problemă mai complexă legată de controlul automat.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

25.09.2024

Prof. dr. ing. Dan Alexandru  
Stoichescu

Conf. Dr. Bogdan Cristian  
FLOREA

Data avizării în departament

Director de departament



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București**  
**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și**  
**Tehnologia Informației**



04.11.2024

Conf. Dr. Bogdan Cristian FLOREA

Data aprobării în Consiliul  
Facultății

Decan

04.11.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea