

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Automatică și Ingineria Sistemelor
1.4 Domeniul de studii	Automatică și Informatică Aplicată
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Programul de studii/Calificarea	Automatica si Informatica Aplicata

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Reconfigurarea Sistemelor Automate						
2.2 Titularul activităților de curs	Bogdan D. CIUBOTARU						
2.3 Titularul activităților de seminar	Bogdan D. CIUBOTARU						
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	8	2.6 Tipul de evaluare	Examen	2.7 Regimul disciplinei	

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					7
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat					7
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual	74				
3.9 Total ore pe semestru	130				
3.10 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Algebră Liniară, Semnale și Sisteme, Teoria Sistemelor Automate, Metode Numerice
4.2 de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	•
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	•

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică tehnică, inginerie mecanică, chimică, electrică și electronică în ingineria sistemelor • Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor • Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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 • CT3 Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Obiectivul general al disciplinei SADD este unul integrativ al cunoștințelor fundamentale dobândite anterior pentru ca studentul absolvent să devină cu succes un specialist în proiectarea și analiza sistemelor critice de control automat, în special al celor cu profil aerospațial.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Curs: dezvoltarea unui cadru de proiectare și analiză a metodelor și algoritmilor de diagnoză și toleranță la defecte în sistemele critice de control automat. • Aplicații: verificarea metodelor teoretice prin implementarea și testarea algoritmilor numerici folosind mediul de programare MATLAB, folosind un model aeronautic de B-747.

8. Conținuturi

8. 1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Modelarea unui sistem critic	Predare la tablă și folosind materiale	Modelarea pe spațiu de stare a mișcării longitudinale pentru un avion civil de tip B-747
2. Principiile diagnozei sistemelor	Predare la tablă și folosind materiale	Descrierea tipurilor de evoluție nominală și avariata (problemele de control general, standard, robust, și adaptiv); Modelarea sistemelor avariate (defecte aditive și multiplicative); Detalierea funcționalităților unui modul de diagnoză tehnică (submodulele pentru detecția, izolarea și identificarea/ estimarea defectelor)
3. Principiile reglării reconfigurabile	Predare la tablă și folosind materiale	Descrierea tehnicilor de control tolerant la defecte (problemele de reconfigurare a sistemului și acomodare a defectelor); Implementarea metodelor de control tolerant la defecte (tehnici pasive și active)

4.Fundamentele reglării optimale clasice	Predare la tablă și folosind materiale	Descrierea evoluției optimale în funcționarea nominală și avariata
5.Metode directe pentru rezolvarea ecuației Riccati	Predare la tablă și folosind materiale	Detalierea metodei Schur pentru calculul comenzii acomodate
6.Metode iterative pentru rezolvarea ecuației Riccati (I)	Predare la tablă și folosind materiale	Detalierea metodei Newton-Kleinman pentru calculul comenzii acomodate; Descrierea metodelor Kleinman și Bass-Armstrong pentru inițializarea acomodării progresive
7.Metode iterative pentru rezolvarea ecuației Riccati (II)	Predare la tablă și folosind materiale	Introducerea proprietăților funcțiilor de matrici; Detalierea algoritmului Matrix-Sign-Function pentru calculul comenzii acomodate
8.Acomodarea progresivă a defectelor	Predare la tablă și folosind materiale	Tratarea dezavantajelor schemei de acomodare clasică; Precizarea avantajelor schemei de acomodare progresivă
9.Analiză comparativă a metodelor directe versus tehnicile iterative pentru rezolvarea ecuației Riccati	Predare la tablă și folosind materiale	Chestionarea convergenței monotone pentru algoritmul Newton-Kleinman; Interogarea monotonicității pentru algoritmul Matrix-Sign-Function; Abordarea acomodării progresive cu algoritmul Newton-Kleinman și controlul pasului de acomodare prin tehnica Step-Size-Control; Accelerarea găsirii pasului inițial stabilizant pentru algoritmul Newton-Kleinman prin algoritmul Hammarling; Creșterea acurateții soluției acomodate prin corecția erorilor folosind tehnica Defect-Correction; Investigarea condiționării numerice a soluției acomodate prin conceptul de similaritate
10.Fundamentele reglării aproximative clasice	Predare la tablă și folosind materiale	Introducerea proprietăților matriciale pentru inversa-generalizată și pseudo-inversă; Descrierea urmării/suprapunerii modelului ideal de referință în funcționarea nominală și avariata
11.Fundamentele reglării aproximative reconfigurabile	Predare la tablă și folosind materiale	Detalierea metodelor bazate pe pseudo-inversă clasică/ modificată
12.Fundamentele reglării optimale prescrise	Predare la tablă și folosind materiale	Descrierea tehnicii de control optimal cu grad prescris de stabilitate în funcționarea avariata; Detalierea metodelor de control optimal robust clasic/ modificat
13.Dezvoltarea reglării hibride aproximativă-optimală reconfigurabilă	Predare la tablă și folosind materiale	Revizitarea metodei bazate pe pseudo-inversă modificată folosind tehnici de control aproximativ clasic/ generalizat
14.Perspectivă asupra toleranței la defecte în controlul aeronautic	Predare la tablă și folosind materiale	Retrospectivă; Recapitularea materiei
Bibliografie:		
<ul style="list-style-type: none"> • M. Blanke, M. Kinnaert, J. Lunze, M. Staroswiecki - "Diagnosis and Fault Tolerant Control" (Springer, 2nd ed., 2006) 		
8. 2 Seminar/laborator	Metode de predare	Observații
Modelarea unui sistem critic	Prezentare și implementare de algoritmi pe calculator	Modelarea mișcării longitudinale pentru un avion civil de tip B-747
Metode directe pentru rezolvarea ecuației Riccati	Prezentare și implementare de algoritmi pe calculator	Implementarea metodei Schur pentru calculul comenzii acomodate
Metode iterative pentru rezolvarea ecuației Riccati (I)	Prezentare și implementare de algoritmi pe calculator	Implementarea metodei Newton-Kleinman pentru calculul comenzii acomodate

Metode iterative pentru rezolvarea ecuației Riccati (II)	Prezentare și implementare de algoritmi pe calculator	Implementarea algoritmului Matrix-Sign-Function pentru calculul comenzii acomodate
Metode de reglare aproximativă reconfigurabilă	Prezentare și implementare de algoritmi pe calculator	Implementarea metodelor bazate pe pseudo-inversă clasică/ modificată
Metode de reglare optimală prescrisă	Prezentare și implementare de algoritmi pe calculator	Implementarea metodelor de control optimal robust clasic/ modificat
Metode de reglare hibridă aproximativă-optimală reconfigurabilă	Prezentare și implementare de algoritmi pe calculator	Implementarea metodelor de control aproximativ clasic/ generalizat
Bibliografie:		
<ul style="list-style-type: none"> B. Ciubotaru – „Perspective on Fault Tolerance in Flight Control” (PhD thesis, 2009) 		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

<ul style="list-style-type: none"> Studentii dobândesc cunoștințe relevante pentru domeniile tehnice asociate (automatică și informatică aplicată).
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Abilitatea de a înțelege principii teoretice		
	Capacitatea de a dezvolta abordări procedurale	Verificare	40
10.5 Seminar/laborator	Abilitatea de a rezolva probleme		
	Capacitatea de a implementa algoritmi	Colocviu	60
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> 20 de puncte la Verificare (10 puncte din Oficiu) 30 de puncte la Colocviu 50 de puncte pentru Promovare 			

Data completării
15.12.2014

Semnătura titularului de curs
Ș.I.Dr.Ing. Bogdan CIUBOTARU

Semnătura titularului de seminar
Ș.I.Dr.Ing. Bogdan CIUBOTARU

Data avizării în departament
15.12.2014

Semnătura directorului departamentului
Prof.Dr.Ing. Cristian OARĂ