

ACADEMIA ROMÂNĂ

Școala de Studii Avansate a Academiei Române (SCOSAAR)

FIȘA SUCCINTĂ A DISCIPLINEI: „Controlul sistemelor de ecuatii diferentiale”

1. Date despre program

1.1 Departamentul	Departamentul de științe ingineresti, mecanice, calculatoare
1.2 Instituția	Academia Română
1.3 Domeniul de studii	Științe ingineresti
1.4 Ciclu de studii	Doctorat

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Controlul sistemelor de ecuatii diferentiale						
2.2 Titularul activităților de curs	Nicolae POP, CSI dr. habil.						
2.3 Titularul activităților de seminar	Nicolae POP, CSI dr. habil.						
2.4 Titularul activităților de laborator							
2.5 Anul de studiu	I	2.6 Semestrul	I	2.7 Tipul de evaluare	E*	2.8 Regimul disciplinei	DS**

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	15	Din care:					
3.2 curs	9	3.3 seminar	6	3.4 laborator		0	
3.5 Total ore din planul de învățământ	210	Din care:					
3.6 curs	126	3.7 seminar	84	3.8 laborator		0	
3.9 Total ore pe semestru	210						
3.10 Numărul de credite	15						

4. Conținutul cursului

1. Controlul sistemelor diferentiale liniare
2. Controlabilitatea sistemelor liniare, control optimal, principiul de maxim a lui Pontriaghin
3. Ecuația programării dinamice sau ecuația Hamilton-Jacobi-Bellman
4. Regulatorul liniar patratic și problema de timp optimal pentru sisteme liniare
5. Multimi accesibile și problem de control optimal
6. Forma geometrică a principiului de maxim a lui Pontriaghin
7. Problema de control optimal cu timp final liber
8. Principiul de maxim pentru problemele de control optimal
9. Legătura dintre principiul de maxim și principiul programării dinamice
10. Exemple de problem de control optimal. .

5. Obiectivele disciplinei și competențele specifice acumulate

1. Obiectivul general al disciplinei: Cunoașterea, înțelegerea aplicarea controlului optimal, al principiului lui Pontriaghin, și a ecuației Hamilton-Jacobi-Bellman, pentru sistemele de ecuatii diferentiale. Evidențierea legăturii dintre principiul de maxim și principiul programării dinamice.
- 2.- Obiective specifice:
 - Dobândirea de cunoștințe în aplicarea unor algoritmi de programare dinamică și control optimal.
 - Exemple de aplicare a metodelor de control optimal în analiza sistemelor dinamice guvernate de sisteme de ecuatii diferentiale.

6. Bibliografie

1. Arnold, V.I., *Mathematical methods of classical mechanics*, vol.60, Graduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, New-York, 1978.
2. Barbu, V., *Metode matematice în optimizarea sistemelor diferentiale*, Editura Academiei, București, 1989
3. Barbu, V., Lefter, C., *Optimal control of ordinary differential equations*, Canada, A. (ed.) et al., Ordinary differential equations, Vol.II, Amsterdam, Elsevier/North Holland, Handbook of Differential Equations, 1-75, 2005
4. Bellman, R., *Dynamic programming*, Princeton University Press, Princeton, N.J., 1957
5. Lefter, C-G., *Calculul variațiilor și controlul sistemelor diferentiale*, Editura Alexandru Myller, Iași, 2006
6. Mitu, A-M., Popescu, I., Sireteanu, T., *Comportarea dinamică a sistemelor cu caracteristici de tip hysteretic*, MATRIXROM, bucurești, 2012
7. Pontriaghin, L., Boltianski, V., Gamkrelidze, R., Michtchenko, E., *Theorie mathematique des processus optimaux*, Editions Mir, Moscow, 1974
8. Vrabie, I.I., *Ecuații diferentiale*, Editura MATRIXROM, București, 2000
9. Zabczyk, J., *Mathematical control theory: an introduction*. Systems&Control: Foundations&Applications, Birkhäuser Boston Inc., Boston, MA, 1992

7. Evaluare

Tip activitate	7.1 Criterii de evaluare	7.2 Metode de evaluare	7.3 Pondere din nota finală
7.4 Curs	Cunoștințe dobândite	Examen scris	55%
7.5 Seminar	Activitate	Studii de caz prezentate	45%
7.6 Laborator			
7.7 Standard minim de performanță: Cunoașterea a 70% din informația conținută în curs			

*E = Examen. C = Colocviu.

**DF = Disciplină Fundamentală. DS = Disciplină de Specialitate.

Structura cursului

Noiembrie 2022 – Mai 2023 – Activitate didactica - Controlul sistemelor de ecuatii
diferentiale, IMSAR

Examen

Mai 2023

Titular curs: Dr. Nicolae Pop