

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Automatică
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Automatică și Informatică Aplicată
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Optimizări			Codul disciplinei	55.10
2.2 Titularul de curs			Prof.dr.ing. Zsofia Lendek, zsofia.lendek@aut.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică			Prof.dr.ing. Zsofia Lendek, zsofia.lendek@aut.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare			E
2.7 Regimul disciplinei	Categorica formativă						DS
	Opționalitate						DOP

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	0	3.3 Practică	0
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	0	3.6 Practică	0
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:												
(a) Evaluare											20	
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											10	
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren											33	
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri											3	
(e) Tutoriat											3	
(f) Alte activități											20	
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a))...3.7(f))							69					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)							125					
3.10 Numărul de credite							5					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Calcul numeric, analiza, algebra liniara, ecuatii diferentiale
4.2 de competențe	Matlab

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Prezența la cel puțin 7 cursuri este obligatorie
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Prezența și efectuarea laboratoarelor este obligatorie

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C1 Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică tehnică, inginerie mecanică, chimică, electrică și electronică în ingineria sistemelor. C1.2 Explicarea temelor de rezolvat și argumentarea soluțiilor din ingineria sistemelor, prin utilizarea tehnicilor, conceptelor și principiilor din matematică, fizică, chimie, grafică tehnică, inginerie electrică, electronică. C1.3 Rezolvarea probleme-lor uzuale din dome-niul ingineriei sisteme-lor prin identificarea de tehnici, principii, me-tode adecvate și prin aplicarea matematicii, cu accent pe metodele de calcul numeric. C3 Utilizarea fundamentelor automaticii, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator. C3.2 Explicarea și interpretarea problemelor de automatizare a unor tipuri de procese prin aplicarea fundamentelor automaticii, a me-todelor de modelare, identificare, simulare și analiză a proceselor, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.
Competențe transversale	

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul utilizează fundamentele automaticii și metodele de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor pentru rezolvarea problemelor de optimizare specifice sistemelor dinamice și industriale. Acesta aplică tehnici de proiectare asistată de calculator, atât convenționale, cât și bazate pe inteligență artificială, în vederea optimizării performanțelor sistemelor automate și inteligente. De asemenea, absolventul dezvoltă și implementează algoritmi și structuri de conducere automată utilizând medii moderne de programare, microcontrolere, sisteme încorporate și tehnologii informatice avansate, având capacitatea de a formula și rezolva probleme de optimizare în aplicații de automatică, robotică și control inteligent.
Abilități	• aplică criterii și metode de evaluare pentru identificarea, modelarea, experimentarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a fenomenelor și proceselor specifice domeniului, folosind inclusiv tehnologii digitale; • concepe soluții pentru probleme de inginerie de complexitate medie, respectând constrângeri de performanță, siguranță, sustenabilitate și factori economici; • aplică tehnici moderne de management de proiect, tehnici economice și metode de luare a deciziilor, inclusiv în contexte multidisciplinare; • aplică tehnici, principii ale fizicii și metode matematice adecvate pentru rezolvarea problemelor din ingineria sistemelor, cu accent pe metodele de calcul numeric; • selectează și aplică metode și tehnici științifice specifice în elaborarea și implementarea proiectelor din domeniul ingineriei sistemelor și analizează avantajele și dezavantajele metodelor propuse; • interpretează și explică probleme de automatizare folosind teoria sistemelor, modelare și simulare, metode de analiză și tehnici de proiectare asistată de calculator; • specifică cerințe, elaborează scenarii de simulare, propune soluții de control și analizează performanțele sistemelor automate; • modelează, simulează și analizează experimental procese folosind fundamente matematice; • proiectează și implementează sisteme de control bazate atât pe algoritmi convenționali, cât și pe inteligență artificială; • dezvoltă soluții software care integrează proiectarea algoritmilor, gestionarea datelor și automatizarea fluxurilor de lucru pentru aplicații ingineresti.

Responsabilitate și autonomie	• practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluarea în luarea deciziilor; • comunică eficient rezultatele activităților ingineresti către audiențe tehnice și non-tehnice; • este angajat în învățarea continuă și în actualizarea permanentă a cunoștințelor profesionale; • lucrează eficient în echipe multidisciplinare și contribuie constructiv la dezvoltarea soluțiilor ingineresti; • derulează procese de management al proiectelor și descrie clar, verbal și în scris, rezultatele obținute; • își asumă responsabilitatea pentru calitatea, siguranța și implicațiile etice ale soluțiilor dezvoltate; • aplică responsabil instrumente și platforme ingineresti, respectând bunele practici de configurare, testare și implementare; • planifică, execută și gestionează autonom sarcini ingineresti, de la formularea problemei până la obținerea soluției, demonstrând inițiativă în adoptarea de noi metode și tehnologii.
-------------------------------	---

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	• Formularea matematica a unor probleme de optimizare • Metode de optimizare • Optimizare globala
8.2 Obiectivele specifice	• Rezolvarea problemelor de optimizare cu o singura variabila • Implementarea metodelor de optimizare • Rezolvarea problemelor de optimizare cu mai multe variabile • Aplicarea metodelor de optimizare • Folosirea algoritmilor genetici pentru aplicatii specifice

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere. Formularea unei probleme de optimizare	2	Expunere, dezbateri, demonstratii	În caz de forță majora, cursurile se vor desfășura on-line pe platforma Teams
Optimizare fara restrictii. Conditii suficiente.	2		
Optimizare cu restrictii.	2		
Optimizarea functiilor de o singura variabila.	2		
Metode Newton.	2		
Metode de gradient.	2		
Metode de gradient conjugat si cvasi-Newton.	2		
Metode cvasi-Newton.	2		
Minimizare fara derivate.	2		
Programare liniara.	2		
Metoda simplex.	2		
Programare patratica.	2		
Metode active set.	2		
Algoritmi genetici	2		
Bibliografie:			
1. Optimal, predictive, and adaptive control, Edoardo Mosca, Englewood Cliffs, New Jersey, 195			
2. Modern control design : with MATLAB and SIMULINK, Ashish Tewari, Wiley, 2002			
3. Tehnici de optimizare, vol. 2, T. Colosi, P.Bikfalvi, D.Isoc, Cluj-Napoca : Institutul Politehnic Cluj-Napoca, 1989			
4. Optimal control with engineering applications, Geering, H, Springer, 2007			
5. Optimization, P. Raica, UTPress, 2010			
6. Notite de curs disponibile online at lendek.net/teaching			

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Metode numerice in optimizare	2	Implementare metode, rezolvare exercitii	În caz de forță majora, cursurile se vor desfășura
Optimizare fara restrictii. Aplicatii	4		
Optimizarea functiilor de o singura variabila.	2		
Metode Newton si gradient. Aplicatii.	4		
Metodele Nelder-Mead si Rosenbrock. Aplicatii.	4		
Metoda simplex. Aplicatii.	4		

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Metoda active set. Aplicatii.	4		on-line pe platforma Teams
Algoritmi genetici. Aplicatii.	4		
Metode numerice in optimizare	2		
Bibliografie:			
1. Optimal, predictive, and adaptive control, Edoardo Mosca, Englewood Cliffs, New Jersey, 195			
2. Modern control design : with MATLAB and SIMULINK, Ashish Tewari, Wiley, 2002			
3. Tehnici de optimizare, vol. 2, T. Colosi, P.Bikfalvi, D.Isoc, Cluj-Napoca : Institutul Politehnic Cluj-Napoca, 1989			
4. Optimal control with engineering applications, Geering, H, Springer, 2007			
5. Optimization, P. Raica, UTPress, 2010			
6. Notite de curs disponibile online at lendek.net/teaching			

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

Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului se realizează prin orientarea cursului către metode moderne de optimizare, utilizate atât în cercetarea academică, cât și în aplicațiile industriale actuale.

Metodele studiate în cadrul cursului contribuie la formarea unei baze solide în domeniul optimizării. Astfel, studenții dobândesc capacitatea de a formula matematic probleme de optimizare, de a analiza proprietățile acestora, de a selecta metodele adecvate de rezolvare și de a interpreta rezultatele obținute.

În cadrul proiectului, studenții se familiarizează cu rezultate și direcții de cercetare actuale, având totodată posibilitatea de a desfășura activități de cercetare în domeniul optimizării.

Cunoștințele și competențele dobândite pot fi valorificate atât în mediul academic, prin activități de cercetare în optimizare, cât și în mediul industrial, în aplicații precum proiectarea optimă și îmbunătățirea performanțelor proceselor industriale.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Cunostinte referitoare la probleme de optimizari si aplicarea metodelor corespunzatoare.	Examen partial si final, sumativa	1
11.5 Seminar/Laborator /Proiect / practică	Implementare metode, analiza, interpretare rezultate, discutii	Evaluare continua, conditie necesara pentru examen	
11.6 Standard minim de performanță: Minim 7 prezente la curs, toate laboratoarele efectuate si nota finala >=5			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
15.06.2026	Curs	Prof.dr.ing. Zsofia Lendek	
	Aplicații	Prof.dr.ing. Zsofia Lendek	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Automatică

Director Departament Automatica

Prof.dr.ing. Honoriu VĂLEAN

Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare

Decan,

Prof.dr.ing. Vlad MURESAN
