



FIȘA DISCIPLINEI
ANUL UNIVERSITAR 2020 - 2021

1. DATE DESPRE PROGRAM

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
1.2 Facultatea	<i>Automatică, Calculatoare și Electronică</i>
1.3 Departamentul	<i>Automatică și Electronică</i>
1.4 Domeniul de studii	<i>Ingineria sistemelor</i>
1.5 Ciclul de studii ¹	<i>Licență</i>
1.6 Programul de studii (denumire/cod) ² /Calificarea	<i>AUTOMATICĂ ȘI INFORMATICĂ APLICATĂ (cod L20601022010)</i>
1.7. Forma de învățământ	CU FRECVENȚĂ

2. DATE DESPRE DISCIPLINĂ

2.1 Denumirea disciplinei	Optimizări								
2.2 Titularul activităților de curs	Șl. dr. ing. Virginia Maria Rădulescu								
2.3 Titularul activităților aplicative	Șl. dr. ing. Virginia Maria Rădulescu								
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	8	2.6 Tipul disciplinei (conținut) ³	DD	2.7 Regimul disciplinei (obligativitate) ⁴	DI	2.8 Tipul de evaluare	E

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	40	din care: 3.5 curs	20	3.6 seminar + laborator	20
3.7 Distribuția fondului de timp					ore
▪ Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
▪ Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
▪ Pregătire seminar/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
▪ Tutoriat					
▪ Examinări					5
▪ Alte activități: consultații, cercuri studențești					5
Total ore activități individuale	60				
3.8 Total ore pe semestru ⁵	100				
3.9 Numărul de credite ⁶	4				

4. PRECONDIȚII (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Studentul trebuie să posede cunoștințe de specialitate dobândite la următoarele discipline: Semnale și sisteme, Sisteme automate, Calcul numeric și statistică matematică, Ingineria sistemelor, Sisteme numerice de reglare, Software industrial.
4.2 de competențe	Nu sunt necesare.

5. CONDIȚII (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Predarea cursului se face folosind videoproiectorul. Pentru unele explicații și răspunsuri la întrebări adresate de studenți se folosește tabla. Se asigură suport de curs în format electronic și acces la documentații actualizate. Procesul de predare are următoarea structură: <ul style="list-style-type: none">▪ 70% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri)▪ 30% activitate interactivă (discuții cu studenții)
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	La seminar se dezvoltă o serie de aplicații, care au drept scop fixarea concepțelor de bază privind optimizarea sistemelor. Laboratorul utilizează o rețea de calculatoare. Sunt implementate și testate (în Matlab, Optimization Toolbox etc.) o serie de programe având drept scop însușirea și fixarea informațiilor prezentate la curs.

6. COMPETENȚELE SPECIFICE ACUMULATE ⁷



Competențe profesionale	Prin cunoștințele predate la curs, prin exemplele prezentate și prin aplicațiile practice efectuate în cadrul laboratorului, cursul „Optimizări” contribuie la formarea competențelor profesionale: <ul style="list-style-type: none">▪ C3: 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">▪

7. OBIECTIVELE DISCIPLINEI (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Contribuie la formarea viitorilor ingineri automatiști, prin însușirea și utilizarea unor fundamente ale automatizării, a unor tehnici de optimizare, de analiză și de proiectare optimă asistată de calculator a sistemelor de conducere.
7.2 Obiectivele specifice	Cursul, dar și seminarul, printr-o serie de aplicații, urmărește introducerea conceptelor de bază privind formularea problemelor de optimizare a sistemelor, condițiilor generale necesare de optimalitate, precum și metode de sinteză a comenzilor optimale atât pentru sisteme discrete cât și pentru sisteme continue. Laboratorul are rolul de a fixa cunoștințele teoretice prin implementarea și verificarea (utilizând mediul Matlab) a unor soluții corespunzătoare unor probleme de optimizare.

8. CONȚINUTURI

8.1 Curs (unități de conținut)	Nr. ore	Metode de predare
1. Introducere în problematica optimizării sistemelor 1.1. Formularea unor probleme de optimizare în tehnică 1.2. Probleme de formulare matematică a metodelor de optimizare	2	Predarea cursului se face folosind videoproiectorul (când este cazul și tabla):
2. Metode de calcul pentru optimizarea fără restricții 2.1. Principalele categorii de metode de calcul 2.2. Metode de gradient 2.3. Metoda Newton 2.4. Metodele direcțiilor conjugate 2.5. Metode de căutare directă	3	- 70% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri). - 30% activitate interactivă (discuții cu studenții)
3. Metode de calcul pentru optimizarea cu restricții 3.1. Folosirea multiplicatorilor Lagrange pentru rezolvarea problemelor de optim cu restricții de tip egalitate 3.2. Condițiile Kuhn-Tucker 3.3. Folosirea funcțiilor de penalizare pentru optimizarea cu restricții 3.4. Metode specifice de optimizare cu restricții 3.5. Folosirea condițiilor Karush-Kuhn-Tucker pentru optimizarea cu restricții	3	Materialele necesare vor fi puse la dispoziția studenților în format electronic și în formă tipărită.
4. Problematica optimizării sistemelor de conducere 4.1. Procese și sisteme dinamice 4.2. Sisteme continue și sisteme discrete. Discretizare 4.3. Încadrarea optimizării în problematica sistemică generală 4.4. Problematica optimizării sistemelor de conducere	2	
5. Optimizarea cu criteriu pătratic a sistemelor liniare 5.1. Formularea problemei 5.2. Soluția problemei liniar pătratice cu timp final finit 5.3. Soluția ecuației diferențiale Riccati. Tehnici de rezolvare 5.4. Problema liniar pătratică cu timp final infinit	4	



ROMÂNIA
MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA

FACULTATEA DE AUTOMATICĂ, CALCULATOARE ȘI ELECTRONICĂ
Blvd. Decebal nr.107, Craiova, RO-200440, Tel./Fax +(4)-0251-438.198, http://ace.ucv.ro



6. Programarea dinamică discretă 6.1. Metoda programării dinamice discrete 6.2. Aplicarea programării dinamice discrete pentru sisteme cu stare și comandă finite 6.3. Aplicarea programării dinamice discrete pentru sisteme liniare și criterii pătratice	4	
7. Principiul maximului discret 7.1. Metoda principiului maximului discret 7.2. Aplicarea principiului maximului discret pentru sisteme liniare și criterii pătratice	2	
Bibliografie ⁸ 1. Ionescu Vl., Popeea C., <i>Optimizarea sistemelor</i> , E.D.P., Bucuresti, 1981. 2. Boțan C., Ostafi F., <i>Control optimal</i> , Ed. Politehniun, Iași, 2009. 3. Călin S., Popescu Th., Jora B., Sima V., <i>Conducerea adaptivă și flexibilă a proceselor industriale</i> , Ed. Tehnică, București, 1988. 4. Calin S., Tertisco, M., s.a., <i>Optimizari in automatizari industriale</i> , E.T., Bucuresti,1979. 5. Brinkhuis J., Tikhomirov V., <i>Optimization: Insights and Applications</i> , Princeton University Press, New Jersey, 2005. 6. Marin C., <i>Analiza în domeniul timp a sistemelor discrete</i> , Ed. SITECH, Craiova, 2004. 7. Marin C., <i>Sisteme discrete în timp</i> , Ed. Universitaria, Craiova, 2005. 8. Petre E., <i>Optimizari. Notite de curs</i> , 2014.		
8.2 Activități aplicative (subiecte/teme)	Nr. ore	Metode de predare
Seminar	10	
Aplicații ale metodelor de calcul pentru optimizarea fără restricții	2	La seminar se dezvoltă o serie de aplicații, care au drept scop fixarea concepelor de bază privind optimizarea sistemelor. Efectuarea lucrărilor de laborator se face pe o rețea de calculatoare pe care este implementat mediul de programare Matlab+Simulink și Optimization Toolbox. Sunt puse la dispoziția studenților platforme de laborator care conțin un breviar teoretic și modul de desfășurare al lucrării.
Aplicații ale metodelor de calcul pentru optimizarea cu restricții	2	
Rezolvarea unor aplicații de optimizare staționară	2	
Aplicații ale metodelor de optimizare cu criteriu pătratic a sistemelor liniare	2	
Comenzi optimale obținute prin programarea dinamica discreta	2	
Laborator	10	
Mimimizarea unor funcții pătratice	2	Activități: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 70% desfășurarea lucrării ▪ 30% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții
Aplicații ale metodelor de calcul pentru optimizarea fără restricții	2	
Aplicații ale metodelor de calcul pentru optimizarea cu restricții	2	
Rezolvarea cu ajutorul calculatorului a unor probleme de optimizare	2	
Problema liniar-patratice. Tehnici de rezolvare a ecuatiei matriceale Riccati	2	
Bibliografie ⁸ 1. Ionescu Vl., Popeea C., <i>Optimizarea sistemelor</i> , E.D.P., Bucuresti, 1981. 2. Boțan C., Ostafi F., <i>Control optimal</i> , Ed. Politehniun, Iași, 2009. 3. Călin S., Popescu Th., Jora B., Sima V., <i>Conducerea adaptivă și flexibilă a proceselor industriale</i> , Ed. Tehnică, București, 1988. 4. Calin S., Tertisco, M., s.a., <i>Optimizari in automatizari industriale</i> , E.T., Bucuresti,1979. 5. Brinkhuis J., Tikhomirov V., <i>Optimization: Insights and Applications</i> , Princeton University Press, New Jersey, 2005. 6. Marin C., <i>Analiza în domeniul timp a sistemelor discrete</i> , Ed. SITECH, Craiova, 2004. 7. Marin C., <i>Sisteme discrete în timp</i> , Ed. Universitaria, Craiova, 2005. 8. Petre E., <i>Optimizari. Notite de curs</i> , 2014. 9. ***, <i>Matlab R2007b, Tutorial for the Optimization Toolbox</i> .		

9. COROBORAREA CONȚINUTURILOR DISCIPLINEI CU AȘTEPTĂRILE REPREZENTANȚILOR COMUNITĂȚII EPISTEMICE, ASOCIAȚIILOR PROFESIONALE ȘI ANGAJATORI REPREZENTATIVI DIN DOMENIUL AFERENT PROGRAMULUI

Conținutul cursului a fost discutat cu reprezentanții:

- Softronic Craiova
- Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași



10. EVALUARE

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- Înțelegerea fundamentelor teoretice corespunzătoare optimizării proceselor. - Capacitatea de a formula și rezolva probleme (simple) de optimizare.	- Examen scris (2 subiecte teoretice, 1 aplicație) / grilă online + aplicație online - Examen parțial la cererea studenților (probă scrisă, 2 subiecte teoretice, pondere 50% din notele finale la subiectele teoretice) / grilă online.	70%
10.5 Activități aplicative (seminar + laborator)	- Capacitatea de a înțelege și utiliza tehnicile de optimizare implementate în Matlab. - Analiza și interpretarea rezultatelor. - Soluțiile aplicațiilor se prezintă și se discută în cadrul grupei de lucru	Verificare pe parcurs și testare finală	30%
10.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui)			
<ul style="list-style-type: none">▪ Obținerea a minim 50 % din punctajul verificărilor pe parcurs, testărilor de laborator și examenului final.▪ Calculul notei finale se face prin rotunjirea la notă întregă a punctajului final.			

Data completării: 25.09.2020

Titular curs
Șl. dr. ing. Virginia Maria Rădulescu

Titulari activități aplicative
Șl. dr. ing. Virginia Maria Rădulescu

Data avizării în departament: 30.09.2020

Director de departament
Prof. dr. ing. Cosmin Ionete

Notă:

- 1) Ciclu de studii - se alege una din variantele: L (licență)/ M (master)/ D (doctorat).
- 2) Se înscrie codul prevăzut în HG nr. 493/17.07.2013.
- 3) Tip (conținut) - se alege una din variantele:
 - pentru nivelul de licență: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară);
 - pentru nivelul de master: DA (disciplină de aprofundare)/ DS (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată).
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie)/ DO (disciplină opțională)/ DF (disciplină facultativă).
- 5) Se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.4 și 3.7.
- 6) Un credit este echivalent cu 25 - 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).
- 7) Aspectul competențelor profesionale și competențelor transversale va fi tratat cf. Metodologiei OMECTS 5703/18.12.2011. Se vor prelua competențele care sunt precizate în Registrul Național al Calificărilor din Învățământul Superior RNCIS (http://www.rncis.ro/portal/page?_pageid=117,70218&_dad=portal&_schema=PORTAL) pentru domeniul de studiu de la pct. 1.4 și programul de studii de la pct. 1.6 din această fișă, la care participă disciplina.
- 8) Se recomandă ca cel puțin un titlu să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin 2-3 titluri să se refere la lucrări relevante pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existente în biblioteca UCv.