



FIȘA DISCIPLINEI
ANUL UNIVERSITAR 2020- 2021

1. DATE DESPRE PROGRAM

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
1.2 Facultatea	AUTOMATICĂ, CALCULATOARE ȘI ELECTRONICĂ
1.3 Departamentul	AUTOMATICĂ ȘI ELECTRONICĂ (D28)
1.4 Domeniul de studii	INGINERIA SISTEMELOR
1.5 Ciclul de studii ¹	LICENȚĂ
1.6 Programul de studii (denumire/cod) ² /Calificarea	AUTOMATICĂ ȘI INFORMATICĂ APLICATĂ (cod L20601022010)
1.7. Forma de învățământ	CU FRECVENȚĂ

2. DATE DESPRE DISCIPLINĂ

2.1 Denumirea disciplinei		Sisteme hibride							
2.2 Titularul activităților de curs		Prof. dr. ing. Dan POPESCU							
2.3 Titularul activităților aplicative		Șef lucr. dr. ing. Florin STÎNGĂ							
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	8	2.6 Tipul disciplinei (conținut) ³	DS	2.7 Regimul disciplinei (obligativitate) ⁴	DO	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 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	40	din care: 3.5 curs	20	3.6 laborator	20
3.7 Distribuția fondului de timp					ore
▪ Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					26
▪ Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
▪ Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
▪ Tutorat					-
▪ Examinări					2
▪ Alte activități: consultații, cercuri studențești					2
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	Studentii trebuie să posede cunoștințe de specialitate dobândite la următoarele discipline: Analiză matematică, Matematici speciale, Teoria sistemelor, Circuite electronice liniare, Modelare, identificare și simulare, Electronică digitală, Sisteme cu microprocesoare, Ingineria reglării automate, Sisteme numerice de conducere.
4.2 de competențe	Nu sunt necesare.

5. CONDIȚII (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Predarea cursului se face online / folosind videoproiectorul. Pentru unele explicații și răspunsuri la întrebări din sală se folosește tabla. Se asigură suport de curs în format electronic și acces la documentații actualizate. Procesul de predare are următoarea structură: - 75% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri); - 25% activitate interactivă (discuții cu studenții).
--------------------------------	--



5.2. de desfășurare a laboratorului	Laboratorul utilizează o rețea de calculatoare și mediul de programare Matlab/Simulink/Stateflow. Sunt modelate și simulate sistemele hibride 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 „Sisteme hibride” 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; ▪ C4: Proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța sistemelor cu echipamente de uz general și dedicat, inclusiv rețele de calculatoare, pentru aplicații de automată și informatică aplicată.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> ▪

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Contribuie la formarea viitorilor ingineri automatiști, specialiști în conducerea proceselor și informatică aplicată, asigurându-le cunoștințe în domeniul sistemelor hibride. Sunt abordate concepte de bază utilizate în proiectarea și realizarea sistemelor hibride.
7.2 Obiectivele specifice	Introducere în teoria sistemelor hibride, modelarea sistemelor hibride, simularea sistemelor hibride, studiul stabilității sistemelor hibride, definirea execuțiilor, proiectarea sistemelor hibride. Laboratorul are rolul de a fixa cunoștințele teoretice și de a permite înțelegerea particularităților sistemelor hibride prin aplicații practice.

8. CONȚINUTURI

8.1 Curs (unități de conținut)	Nr. ore	Metode de predare
1. Sisteme dinamice - Clasificarea sistemelor dinamice - Exemple: sistem continuu; sistem discret; sistem hibrid.	3	Predarea cursului se face online / folosind videoproiectorul. • 75% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri); • 25% activitate interactivă (discuții cu studenții). Materialele necesare sunt puse la dispoziția studenților în format electronic.
2. Automate hibride și execuții - Exemple de sisteme hibride - Automate hibride - Multimi de timp hibrid - Execuții.	4	
3. Existența execuțiilor - Modelarea execuțiilor - Existența locală și unicitate - Execuții Zeno - Exemple de comportament Zeno.	3	
4. Stabilitatea sistemelor hibride - Stabilitate Lyapunov - Stabilitatea sistemelor hibride - Stabilitate Lyapunov pentru sisteme liniare pe porțiuni - Funcția Lyapunov patratică globală - Funcția Lyapunov patratică pe porțiuni.	5	
5. Simularea sistemelor hibride - Particularități - Pachete de programe - Aplicații.	3	



6. Proiectarea sistemelor hibride - Exemple	2	
Total	20 ore	
Bibliografie ⁸		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Popescu D., <i>Sisteme hibride</i> (Note de curs, format electronic). 2. Lygeros, J., Sastry, S., Tomlin, C., <i>The Art of Hybrid Systems</i>, 2001. 3. Lygeros, J., <i>Lecture Notes on Hybrid Systems</i>, ENSIETA, 2004. 4. Tomlin, C. J., <i>Hybrid Systems: Modeling, Analysis, and Control</i>, Stanford University, 2005. 5. Antsaklis, P. J., Koutsoukos, X. D., <i>Hybrid Systems Control (Lecture Notes for the course)</i>, Notre Dame, 2002. 6. Johansson, L. H., <i>Lecture Notes on Hybrid Systems</i>, Berkeley University, 2002. 7. Heemels, W. P. M. H., Schutter, B. D., <i>Modeling, analysis and control of hybrid dynamical systems (Lecture Notes for the course)</i>, Delft University of Technology, 2007. 		
8.2 Activități aplicative (subiecte/teme)	Nr. ore	Metode de predare
Prezentarea pachetului Stateflow Toolbox – Matlab/Simulink.	2	Efectuarea lucrărilor de laborator se face folosind machete și programe de simulare pe calculator. Sunt puse la dispoziția studenților platforme de laborator care conțin un breviar teoretic și modul de desfășurare al lucrării. Activități: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 70% desfășurarea lucrării ▪ 30% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții
Modelarea sistemelor hibride - Stateflow Toolbox.	6	
Simularea sistemelor hibride - Stateflow Toolbox.	6	
Controlul sistemelor hibride - Stateflow Toolbox.	6	
Total	20	
Bibliografie ⁸		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Popescu D., <i>Sisteme hibride</i> (Note de curs, format electronic). 2. *** Matlab/Simulink/Stateflow Software. 		

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

Conținutul disciplinei a fost discutat cu reprezentanții: <ul style="list-style-type: none"> ▪ SC IPA SA Craiova ▪ C-S România SA ▪ Hella Craiova
--

10. EVALUARE

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> - Înțelegerea fundamentelor teoretice corespunzătoare sistemelor cu stări hibride. - Capacitatea de a realiza conexiuni între noțiunile predate. - Capacitatea de analiză și sinteză într-o situație concretă. 	- Examen scris / grilă online + aplicație online	70%
10.5 Activități aplicative Seminar/Laborator	<ul style="list-style-type: none"> - Implementarea corectă și funcționalitatea aplicațiilor conținând sisteme hibride; - Interpretarea rezultatelor; 	- Verificare pe parcurs și testare finală	30%



	- Soluțiile aplicațiilor se prezintă și se discută în cadrul grupei		
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 întreagă a punctajului final.			

Data completării: 25.09.2020

Titular curs
Prof. dr. ing. Dan Popescu

Titular activități aplicative
Șef lucr. dr. ing. Florin Stîngă

Data avizării în departament: 30.09.2020

Director de departament
Prof. dr. ing. Cosmin Ionete

Notă:

- 1) Ciclul 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)/ FC (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).
În cazul DAE 1 pct. credit este egal cu 25 de ore de studiu.
- 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.ncis.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.