



**FIȘA DISCIPLINEI**  
**ANUL UNIVERSITAR 2020- 2021**

**1. DATE DESPRE PROGRAM**

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

**2. DATE DESPRE DISCIPLINĂ**

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Prelucrarea semnalelor</b>								
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Dan POPESCU								
2.3 Titularul activităților aplicative	Asist. dr. ing. Andreea IACOB Șef lucr. dr. ing. Florin STÎNGĂ								
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	6	2.6 Tipul disciplinei (conținut) <sup>3</sup>	DS	2.7 Regimul disciplinei (obligativitate) <sup>4</sup>	DI	2.8 Tipul de evaluare	E

**3. TIMPUL TOTAL ESTIMAT (ore pe semestru al activităților didactice)**

<b>3.1 Număr de ore pe săptămână</b>	5	din care: 3.2 curs	3	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5 curs	42	3.6 laborator	28
3.7 Distribuția fondului de timp					ore
▪ Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
▪ Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					4
▪ Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					8
▪ Tutorat					-
▪ Examinări					2
▪ Alte activități: consultații, cercuri studențești					2
<b>Total ore activități individuale</b>	<b>30</b>				
3.8 Total ore pe semestru <sup>5</sup>	100				
3.9 Numărul de credite <sup>6</sup>	4				

**4. PRECONDIȚII (acolo unde este cazul)**

4.1 de curriculum	Studentii trebuie să posede cunoștințe de specialitate dobândite la următoarele discipline: Analiză matematică, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Matematici speciale, Teoria sistemelor, Circuite electronice liniare, Modelare, identificare și simulare, Electronică digitală, Sisteme cu microprocesoare.
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, mediile de programare Matlab/Simulink/Octave. Sunt modelate, implementate și testate noțiunile teoretice prezentate la curs.



## 6. COMPETENȚELE SPECIFICE ACUMULATE <sup>7</sup>

<b>Competențe profesionale</b>	<p>Prin cunoștințele predate la curs, prin exemplele prezentate și prin aplicațiile practice efectuate în cadrul laboratorului, cursul „Prelucrarea semnalelor” contribuie la formarea competențelor profesionale:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>C3:</b> Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator;</li><li>▪ <b>C5:</b> Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, utilizând principii de management de proiect, medii de programare și tehnologii bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme încorporate</li></ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪</li></ul>

## 7. OBIECTIVELE DISCIPLINEI (reieșind 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 prelucrării numerice a semnalelor. Sunt abordate concepte de bază utilizate în proiectarea și realizarea sistemelor de prelucrare numerică a semnalelor.
7.2 Obiectivele specifice	Cursul urmărește introducerea conceptelor de bază privind problematica prelucrării numerice a semnalelor. Se dorește crearea de deprinderi privind proiectarea și analiza proprietăților filtrelor numerice, modalitățile de implementare a filtrelor numerice precum și estimarea spectrală a semnalelor. Se detaliază problemele legate de trunchiere și lungimea finită a cuvintelor la implementarea algoritmilor pe procesoare numerice de semnal. Laboratorul are rolul de a fixa cunoștințele teoretice și de a crea deprinderi de programare prin aplicații practice, exerciții și probleme.

## 8. CONȚINUTURI

8.1 Curs (unități de conținut)	Nr. ore	Metode de predare
<b>1. Problemele prelucrării semnalelor</b> - Prelucrarea semnalelor; tipuri de prelucrări, exemple - Prelucrări de semnal cu caracter anticipativ - Ferestre și ferestruire - Prelucrări elementare; exemple.	6	Predarea cursului se face online / folosind videoproiectorul. <ul style="list-style-type: none"><li>• 75% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri);</li><li>• 25% activitate interactivă (discuții cu studenții).</li></ul> Materialele necesare sunt puse la dispoziția studenților în format electronic.
<b>2. Sisteme discrete și transformarea Z</b> - Sisteme discrete; proprietăți - Bazele transformării Z - Descrierea sistemelor și funcția de transfer - Stabilitatea intrare-iesire - Stabilitatea internă - Criterii de stabilitate.	6	
<b>3. Filtre numerice</b> - Descrierea generală și clase de filtre numerice - Caracteristici de frecvență ale filtrelor numerice - Filtre nerecursive de fază liniară.	6	
<b>4. Proiectarea filtrelor numerice</b> - Proiectarea filtrelor nerecursive prin metoda ferestrelor - Proiectarea prin metoda eșantionării în frecvență - Proiectarea filtrelor RII (cu răspuns la impuls infinit): Proprietăți generale - Proiectarea indirectă a filtrelor RII. Specificarea performanțelor filtrelor - Proiectarea filtrelor analogice. Transformări de frecvență pentru filtre analogice - Conversia filtrelor analogice în filtre numerice.	12	



<b>5. Estimarea spectrala a semnalelor</b> - Semnale aleatoare - Teoria estimării - Aplicații ale teoriei estimării - Metoda de estimare spectrală directă (Periodograma) - Metoda de estimare spectrală indirectă (Estimatorul Blackman – Tukey).	6	
<b>6. Procesoare numerice de semnal</b> - Caracteristicile procesoarelor numerice de semnal - Programarea procesoarelor numerice de semnal - Sisteme de dezvoltare cu procesoare numerice de semnal - Aplicații ale procesoarelor numerice de semnal.	6	
<b>Total</b>	<b>42</b>	
<b>Bibliografie</b> <sup>8</sup> 1. Popescu D., <i>Prelucrarea semnalelor</i> (Note de curs, format electronic). 2. Oppenheim A.V., Shafer R.W., Buck J.R., <i>Discrete-Time Signal Processing</i> (Second Edition), Prentice-Hall, 1999. 3. Lathi B.P., <i>Signal Processing and Linear Systems</i> , Berkeley Cambridge Press, 1998. 4. Haddad, R.A., Parsons T.W., <i>Digital Signal Processing – Theory, Applications and Hardware</i> , Computer Science Press, 1991. 5. Tan L, Jiang J., <i>Digital Signal Processing. Fundamentals and Applications</i> . Elsevier, 2013. 6. Marin, C., <i>Sisteme discrete în timp</i> , Ed. Universitaria, Craiova, 2005. 7. Marin C., Popescu D., <i>Teoria sistemelor și reglare automată</i> , Ed. Sitech, Craiova, 2007. 8. * * * Matlab/Simulink Software. 9. * * * Texas Instruments DSP.		
<b>8.2 Activități aplicative (subiecte/teme)</b>	Nr. ore	Metode de predare
Prezentarea pachetului DSP System 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"> <li>▪ 70% desfășurarea lucrării</li> <li>▪ 30% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții</li> </ul>
Semnale și sisteme discrete - Matlab/Simulink	2	
Transformata Z și transformata Fourier – Matlab/Simulink	2	
Proiectarea filtrelor FIR - Metoda ferestrelor, metoda eșantionării în frecvență și metoda optimală – Matlab/Simulink	8	
Proiectarea filtrelor IIR – Metoda invarianței la impuls, metoda transformării bilineare – Matlab/Simulink	8	
Implementarea filtrelor numerice la nivelul procesoarelor de semnal	6	
<b>Total</b>	<b>28</b>	
<b>Bibliografie</b> <sup>8</sup> 1. Popescu D., <i>Prelucrarea semnalelor</i> (Note de curs, format electronic). 2. ***, <i>MATLAB DSP System Toolbox</i> , The Mathworks Inc., SUA, 2020. 3. Ifeachor E.C., Jervis B. W., <i>Digital Signal Processing. A practical approach</i> , Prentice Hall, 2002. 4. Tan L, Jiang J., <i>Digital Signal Processing. Fundamentals and Applications</i> . Elsevier, 2013. 5. ***, <i>GNU Octave</i> , Jesper Schmidt Hansen, 2011.		

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

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

**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 prelucrării numerice a semnalelor. - Capacitatea de a realiza conexiuni între noțiunile predate. - Capacitatea de analiză și sinteză într-o situație concretă.	- Examen scris / grilă online + aplicație online - Examen parțial la cererea studenților (probă scrisă) / grilă online (pondere 35% din nota finală)	70%
10.5 Activități aplicative Seminar/Laborator	- Implementarea corectă și funcționalitatea aplicațiilor de prelucrare a semnalelor; - Interpretarea rezultatelor; - Soluțiile aplicațiilor se prezintă și se discută în cadrul grupei	- 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"><li>▪ Obținerea a minim 50% din punctajul verificărilor pe parcurs, testărilor de laborator și examenului final;</li><li>▪ Calculul notei finale se face prin rotunjirea la notă întreagă a punctajului final.</li></ul>			

**Data completării: 25.09.2020**

**Titular curs**  
**Prof. dr. ing. Dan Popescu**

**Titular activități aplicative**  
**Asist. dr. ing. Andreea Iacob**

**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.rncis.ro/portal/page?\\_pageid=117.70218&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](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.