



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 de achiziție și interfețe de proces					
2.2 Titularul activităților de curs				Prof. dr. ing. Dan SELIȘTEANU					
2.3 Titularul activităților aplicative				Asist. drd. ing. Teodor NICHÎȚELEA Drd. ing. Radu-Lucian CONSTANTINESCU Drd. ing. Anca ALBIȚA					
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	6	2.6 Tipul disciplinei (conținut) ³	DS	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 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
3.7 Distribuția fondului de timp					ore
▪ Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					18
▪ Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
▪ Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
▪ Tutorat					-
▪ Examinări					2
▪ Alte activități: consultații, cercuri studentești					2
Total ore activități individuale		44			
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: Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Circuite electronice liniare, Electronică digitală, Arhitectura calculatoarelor, Măsurări și tractoare.
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 videoprojectorul. 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: - 60% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri); - 20% prezentare aplicativă a unor limbaje de programare specializate; - 20% activitate interactivă (discuții cu studenții).
5.2. de desfășurare a laboratorului	Laboratorul utilizează calculatoare dotate cu sisteme de achiziție a datelor (plăci de achiziție și module de condiționare a semnalelor). Sunt utilizate limbaje de programare de tip instrument virtual și sunt implementate structurile de sisteme de achiziție și generare a datelor prezentate la curs.



6. COMPETENȚELE SPECIFICE ACUMULATE ⁷

Competențe profesionale	<p>Prin cunoștințele predate, prin exemplele prezentate și prin aplicațiile practice, disciplina „Sisteme de achiziție și interfețe de proces” contribuie la formarea următoarelor competențe profesionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ C4: Proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța sistemelor cu echipamente de uz general și dedicat, inclusiv rețele de calculatoare, pentru aplicații de automatică și informatică aplicată; ▪ C5: 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.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> ▪

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina contribuie la formarea specialiștilor în automatică și informatică aplicată, asigurându-le cunoștințe în domeniul achizițiilor de date. Sunt abordate concepte de bază utilizate în proiectarea și realizarea sistemelor de achiziții de date și a interfețelor de proces.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Cursul urmărește introducerea noțiunilor fundamentale referitoare la: formarea cunoștințelor privind instrumentele de achiziție, generare, procesare și prezentare a datelor măsurate; familiarizarea studenților cu interfețele de proces și cu calculatoarele de proces.</p> <p>Laboratorul are rolul de a fixa cunoștințele teoretice și de a crea deprinderi practice privind dezvoltarea de aplicații utilizând instrumente virtuale, plăci de achiziție și generare de date.</p>

8. CONȚINUTURI

8.1 Curs (unități de conținut)	Nr. ore	Metode de predare
1. Arhitectura interfețelor de proces	2	Predarea cursului se face online / folosind videoproiectorul. <ul style="list-style-type: none"> • 60% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri); • 20% prezentare aplicativă a unor limbaje de programare specializate; • 20% activitate interactivă (discuții cu studenții). Materialele necesare sunt puse la dispoziția studenților în format electronic.
1.1. Structuri ale interfețelor de proces		
1.2. Sub sisteme componente		
2. Funcțiile interfețelor de proces. Condiționarea semnalelor	6	
2.1. Conversii de semnal; Izolare galvanică și protecții		
2.2. Amplificarea semnalelor		
2.3. Operația de liniarizare		
2.4. Filtrarea semnalelor		
3. Conversii numeric-analogice și analog-numeric	4	
3.1. Coduri numerice binare		
3.2. Convertoare numeric-analogice (tipuri, reconstituirea semnalelor)		
3.3. Convertoare analog-numeric (eșantionare și cuantificare, indicatori de performanță, tehnici de conversie și tipuri de CAN)		
4. Plăci de extensie. Magistrale și porturi	4	
4.1. Plăci de extensie. Magistrale de extensie		
4.2. Porturi periferice. Interfețe seriale și paralele pentru transferul datelor		
4.3. Canale DMA. Sistemul de întreruperi		
5. Sisteme de achiziție și conducere	12	
5.1. Structura sistemelor de achiziție și conducere (Definiții și comparații, Sisteme de achiziție a datelor cu multiplexare temporală, Sisteme de achiziție sincronă a datelor, Sisteme rapide de achiziție a datelor, Structura generală a unui sistem de achiziție și conducere de tip instrument virtual, Structura unei plăci de achiziție a datelor)		
5.2. Intrări analogice (Tipuri de semnale și de surse de semnal, Configurarea intrărilor analogice)		
5.3. Tehnici de achiziție (Achiziții de date mono-canal/multi-canal, mono-punct/multi-punct, Controlul achizițiilor de date cu semnale de tip trigger, Controlul vitezei de achiziție a datelor)		



5.4. Ieșiri analogice (Configurarea ieșirilor analogice, Generarea datelor pe ieșirile analogice)		
5.5. Intrări/ieșiri numerice		
5.6. Tehnici de data-logging		
5.7. Exemple de plăci de achiziție (Plăci de achiziție National Instruments: 6008 USB, PCI 7041, 6251 PCI, Plăci de achiziție Quanser Consulting).		
Bibliografie ⁸ <ol style="list-style-type: none">1. Asch, G., Acquisition de données du capteur à l'ordinateur, Dunod, Paris, 1999.2. Asch, G., Les capteurs en instrumentation industrielle, Dunod, Paris, 1999.3. Di Paolo Emilio, M., Data Acquisition Systems: From Fundamentals to Applied Design, Springer, 2013.4. Dunn, P.F., Measurement, Data Analysis and Sensor Fundamentals for Engineering and Science, CRC Press, 2011.5. Ionete, C., Selișteanu, D., Echipamente de Automatizare și Protecție, Reprografia Universității din Craiova, 2000.6. Selișteanu, D., Ionete, C., Petre, E., Popescu, D., Șendrescu, D., Ghid de programare în LabVIEW. Aplicații pentru prelucrarea semnalelor, Tipografia Univ. din Craiova, 2003.7. Selișteanu, D., Ionete, C., Petre, E., Popescu, D., Șendrescu, D., Aplicații LabVIEW pentru achiziția și generarea datelor, Ed. Sitech, Craiova, 2004.8. Selișteanu, D., Ionete, C., Petre, E., Instrumentație virtuală. Aplicații de prelucrare numerică a semnalelor, Editura Matrix Rom, București, 2010.9. Selișteanu, D., Petre, E., Popescu, I.M., Roman, M., Advanced Control Algorithms and Software Solutions for Monitoring and Data Acquisition in a Wastewater Treatment Plant, in: Advances in Environmental Research, Vol. 76 (Justin A. Daniels Ed.), Chapter 3, pp. 125-161, Nova Science Publ., Inc., Hauppauge, NY, USA, 2020.10. Selișteanu, D., Popescu, I.M., Petre, E., Roman, M., Șendrescu, D., Popa, B., Distributed Control Systems for a Wastewater Treatment Plant: Architectures and Advanced Control Solutions, in: Wastewater and Water Quality (Taner Yonar Ed.), Chapter 9, pp. 153-181, IntechOpen, London, UK, 2018.11. Țăulescu, M., Instrumentație și tehnici electrice de măsurare, Reprografia Universității din Craiova, 1997.12. Vetelino, J., Reghu, A., Introduction to Sensors, CRC Press, 2011.		
8.2 Activități aplicative (subiecte/teme)	Nr. ore	Metode de predare
1. Studiul limbajului de programare grafică LabVIEW (Editarea, execuția și încapsularea instrumentelor virtuale, Tipuri de controale și indicatoare, Structuri de programare)	6	Lucrările de laborator sunt realizate folosind sistemele de achiziție de date și pachetul de programare LabVIEW. 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.
2. Intrări analogice. Achiziții de date cu sistemul NI 6251 PCI National Instruments	6	
3. Controlul achizițiilor de date cu semnale de tip trigger	2	
4. Ieșiri analogice. Generarea datelor cu sistemul NI 6251 PCI National Instruments	4	
5. Operații cu fișiere. Stocarea (data logging) și citirea datelor	2	
6. Aplicație de măsurare și achiziție a temperaturii cu sistemul de achiziție NI 6251 PCI National Instruments și LabVIEW	2	
7. Aplicații de achiziție și generare a datelor cu placa de achiziție NI 6008 USB	2	
8. Aplicații de achiziție și generare a datelor cu sistemul de achiziție și control de timp real PCI-7041/6040E NI	4	
Bibliografie ⁸ <ol style="list-style-type: none">1. King, R. H., Introduction to Data Acquisition with LabVIEW, McGraw-Hill, 2008.2. Di Paolo Emilio, M., Data Acquisition Systems: From Fundamentals to Applied Design, Springer, 2013.3. Selișteanu, D., Ionete, C., Petre, E., Popescu, D., Șendrescu, D., Ghid de programare în LabVIEW. Aplicații pentru prelucrarea semnalelor, Tipografia Univ. din Craiova, 2003.4. Selișteanu, D., Ionete, C., Petre, E., Popescu, D., Șendrescu, D., Aplicații LabVIEW pentru achiziția și generarea datelor, Ed. Sitech, Craiova, 2004.5. Selișteanu, D., Petre, E., Prejbeanu, R., Popescu, I.M., Mehedințeanu, S., „Software solutions for simulation, monitoring and data acquisition in wastewater treatment plants“, Proc. of 21st International Carpathian Control Conference ICC'C'2020, Slovak Republic, 2020.6. ***, NI USB 6008 User Manual, National Instruments, SUA, 2005.7. ***, PCI-7041-6040E User Manual, National Instruments, SUA, 2005.8. ***, NI DAQ M series Manual, National Instruments, SUA, 2008.9. ***, LabVIEW Data Acquisition Course Manual, National Instruments, SUA, 2001.		



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:

- HELLA România
- ELPREST Craiova

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 achizițiilor de date. - Capacitatea de a realiza conexiuni între noțiunile predate. - Capacitatea de analiză și sinteză într-o situație concretă.	- Examen scris (2 subiecte teoretice) / grilă online; - Examen parțial la cererea studenților (probă scrisă, 2 subiecte teoretice, pondere 50% din notele finale la subiectele teoretice) / grilă online	60%
10.5 Activități aplicative Laborator	- Implementarea corectă și funcționalitatea aplicațiilor de achiziții de date; - Interpretarea rezultatelor; - Soluțiile aplicațiilor se prezintă și se discută în cadrul subgrupeii.	- Verificare pe parcurs și probă practică la examen	40%
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 Selișteanu

Titulari activități aplicative
Asist. drd. ing. Teodor Nichițelea

Drd. ing. Radu-Lucian Constantinescu

Drd. ing. Anca Albița

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) 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.