

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică
1.3 Departamentul	Electrotehnică și Măsurări
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Instrumentație și Achiziții de Date
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	46

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Instrumentație Virtuală				
2.2 Aria de conținut	Arie teoretică, Arie metodologică, Arie de analiză				
2.3 Titularul de curs	Conf. Dr. ing Holonec Rodica – rodica.holonec@ethm.utcluj.ro				
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf. Dr. ing Holonec Rodica – rodica.holonec@ethm.utcluj.ro				
2.5 Anul de studiu	III	2.6 Semestrul	2	2.7 Tipul de evaluare	E
2.8 Regimul disciplinei	Categoría formativă				DS
	Opționalitate				DI

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	1
3.4 Număr de ore pe semestru	70	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	14
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										4
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										20
(d) Tutoriat										4
(e) Examinări										4
(f) Alte activități:										3
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f))							55			
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	Electronica, Măsurări electrice și electronice, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare
4.2 de competențe	Cunoștințe de operare calculator; Cunoștințe de bază de programare software; Cunoștințe de bază de limba engleză

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Tablă, Videoproiector
--------------------------------	-----------------------

5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Prezența la laborator este obligatorie
---	--

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C4. Elaborarea și utilizarea de pachetelor de programe specifice aplicațiilor din domeniul metrologiei și sistemelor de măsurare</p> <p>C4.1 Identificarea limbajelor și mediilor de programare specifice achizițiilor de date și telemăsurărilor</p> <p>C4.2 Rezolvarea de probleme din domeniul metrologiei și interpretarea soluțiilor acestora, utilizând cunoștințe de bază în utilizarea și programarea calculatoarelor</p> <p>C4.4 Evaluarea și aprecierea calității programelor utilizate în rezolvarea unor probleme din domeniul metrologiei</p> <p>C4.5 Realizarea unor programe pe calculator specifice aplicațiilor metrologice</p> <p>C5. Achiziția și prelucrarea semnalului informațional din procesele industriale.</p> <p>C5.1 Selectarea adecvată a mijloacelor și metodelor de măsurare a mărimilor electrice și neelectrice în achiziționarea, prelucrarea și transmiterea semnalelor dintr-un proces</p> <p>C5.2 Explicarea captării, condiționării, interfațării și achiziționării diferitelor mărimi din proces utilizând cunoștințe de bază</p> <p>C5.3 Utilizarea principiilor și metodelor de bază pentru configurarea sistemelor de achiziție și prelucrare a datelor</p> <p>C5.5 Elaborarea de proiecte de sisteme de achiziție de date utilizând instrumentația adecvată</p>
Competențe transversale	<p>CT1: Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpilor de lucru, termenelor de realizare și riscurilor aferente;</p> <p>CT2: Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și munca eficientă în cadrul echipei;</p> <p>CT3: Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competente în domeniul instrumentației virtuale în sprijinul formării profesionale
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asimilarea deprinderilor de programare privind algoritmi de bază utilizați în aplicații de tip instrument virtual 2. Obținerea deprinderilor pentru dezvoltarea de aplicații în domeniul instrumentației virtuale utilizând programe specifice de achiziție și procesare de semnal (LabVIEW-National Instruments)

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Sisteme de instrumentație. Definiții. Clasificări. Evoluția instrumentației. Instrumentație virtuală-definiție. Sisteme de control	2	Slide-uri Power-Point	
Elemente de bază în instrumentația virtuală Achiziția, analiza și prezentarea datelor. Configurații posibile într-un sistem de instrumentație. Exemple de aplicații cu instrumente virtuale	2	Întrebări/răspunsuri, discuții Exerciții și probleme Quiz online	
Software pentru instrumentație virtuală. Crearea, editarea și depanarea unui instrument virtual în LabVIEW . Crearea	2		

de sub-instrumente virtuale: Structurile „While loop” si „For Loop”. Registrari de deplasare. Înregistratoare grafice.			
Elemente de baza in LabVIEW Vectori de date, operatori de tip arrays, grafice de forma de unda.	2		
Elemente de baza in LabVIEW:Structura „Case”, „Sequence”, „Event”, Formula Node	2		
Elemente de baza in LabVIEW: Siruri de caractere (Strings), Grupuri de date (clusters), Şiruri si fişiere de I/O	2		
LabVIEW- Arhitecturi de proiectare. Paralelismul taskurilor. Variabile locale, variabile globale, Noduri de proprietate	2		
Componentele unui sistem de achiziţii de date cu instrumentaţie virtuala. Tipuri de semnale. Exemple	2		
Condiţionarea de semnal. Amplificatoare de instrumentaţie. Amplificatoare de instrumentaţie pentru punţi de curent continuu. Converteoare rezistenta-tensiune, curent-tensiune. Interfaţarea cu sisteme de achiziţie de tip NI DAQ Devices.	2		
Placi de achiziţie de date. Structura. Tehnologie. Multiplexoare. Circuite de eşantionare memorare.	2		
Eşantionarea. Teorema eşantionării. Aliasing. Consideraţii practice privind eşantionarea. Converteoare analog-numeric si numeric-analogice utilizate in sisteme de achiziţie de tip NI DAQ Devices.	2		
Generarea si citirea unui semnal analogic. Parametrii de configurare. Achiziţia de date cu NI-DAQmx si DAQ Assistan	2		
Generarea si citirea unui semnal digital. Parametrii de configurare. Achiziţia de date cu NI-DAQmx si DAQ Assistant	2		
Conectarea la masă la achiziţia semnalelor analogice. Surse de semnal. Sisteme de măsurare	2		
Bibliografie [1] Rodica Holonec Instrumentaţie virtuala-Note de curs-format electronic [2] Holonec, Rodica , Radu Munteanu, Jr., Aplicaţii ale instrumentaţiei virtuale în metrologie electrică, Mediamira Cluj-Napoca, 2003, [3] Munteanu, R.jr, Tont Gabriela, Holonec, Rodica, Traductoare pentru sisteme de măsurare, Mediamira Cluj-Napoca, 2003 [4] Cristian Foşalău, Introducere în instrumentaţia virtuală, Editura CERMI Iaşi, 2010 [5] Jon B. Olansen, Eric Rosow-Virtual Bio Instrumentation Biomedical, Clinical, and Healthcare Applications in LabVIEW, 2011 [6] Thomas J. Bress Effective LabVIEW Programming, NTS Press, 2013			
8.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
Mediul de programare LabVIEW. Generalităţi. Implementarea unui Instrument Virtual (VI)	2	Rezolvarea colectiva, pe calculator, a unor probleme Întrebări/răspunsuri, discuţii Implementarea individuala pe	
Măsurători folosind staţia de lucru NI-ELVIS si instrumentele virtuale din biblioteca NI ELVIS	2		
Depanarea unui Instrument Virtual (vi). Modalităţi de realizare ale unui sub-vi. Citire si generare de semnal analogic (one sample). Termometru virtual.	2		
Structurile “While Loop” și “For Loop”. Temporizarea. Înregistratoare grafice. Regiștrii de deplasare	2		

Matrice de date (Arrays): modalități de realizare și operații. Moduri de afișare grafică a datelor. Grafice de tip intensitate.	2	calculator a aplicațiilor propuse	
Citire și generare de semnal digital. Studiul unui circuit bazat pe utilizarea unei fotorezistențe. Grafice de tip XY	2		
Clustere (Grupuri de date). Scalarea clusterelor.	2		
Structura Case. Instrument virtual pentru controlul unui afișaj cu 7 segmente. Voltmetru digital.	2		
Structura secvența. Nodul de formule(Formula Node).	2		
Șiruri de caractere. Citire și scriere de fișiere. Citirea unei partituri muzicale	2		
Sisteme de achiziții de date: modul de achiziții multi-eșantion (N samples). Achiziția de date cu NI-DAQmx.	2		
Utilizarea plăcii de sunet a calculatorului în aplicații de instrumentație virtuală. Instrument virtual de măsurare a pulsului	2		
Teorema eșantionării. Conceptul de aliasing. Procesarea și analiza de semnal folosind instrumente de tip express.vi	2		
Exerciții și probleme recapitulative	2		
8.2 Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere în proiectarea aplicațiilor cu LabVIEW și sisteme de achiziții de date. Etape și cerințe de implementare	2	Slide-uri Power-Point Întrebări/răspunsuri, discuții	
Instrumentație virtuală. Exemple de aplicații. Prezentarea temelor de proiect. Stabilirea unui program de lucru	2		
Proiectarea structurii hardware a aplicației. Prezentarea schemei-bloc a aplicației. Condiționarea de semnal. Alegerea componentelor hardware. Discuții, întrebări, sugestii.	4		
Proiectarea structurii software a aplicației. Arhitecturi de proiectare. Implementare de algoritmi. Implementarea aplicației (hardware și software)	4		
Prezentarea proiectului. Testarea aplicației.	2		
Bibliografie			
[1] Rodica Holonec, Radu Adrian Munteanu, Romul Copîndean, Florin Drăgan, Instrumentație virtuală: lucrări de laborator, UT Press, 2018 Cluj-Napoca			
[2] Holonec, Rodica, Radu Munteanu, Jr. – Aplicații ale instrumentației virtuale în metrologie electrică, Editura Mediamira Cluj-Napoca, 2003, România,			
[3] Cristian Foșalău Introducere în instrumentația virtuală Editura CERMI, Iasi 2010			
[4] National Instruments, LabVIEW Fundamentals, August 2005.			
[5] National Instruments, Getting Started with LabVIEW, August 2006			
[6] Jovitha Jerome, Virtual Instrumentation using LabVIEW New Delhi-110001, 2010			
[7] National Instruments, LabVIEW Basics I Introduction Course Manual, May 2006			
[8] National Instruments, LabVIEW Basics II Development Course Manual, September, 2007 Edition			

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

Competențele dobândite vor fi necesare angajaților care își desfășoară activitatea în domeniul proiectării, simulării și testării sistemelor ce utilizează elemente hardware și software de instrumentație virtuală

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Rezolvarea unui test grila Rezolvarea de probleme cu aplicații numerice din domeniul instrumentației virtuale	Examen scris	70%
10.5 Seminar/Laborator /Proiect	Abilitați de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate; Abilitați de soluționare prin creativitate și originalitate a problemelor propuse	Verificarea soluțiilor, testarea aplicațiilor	30%
10.6 Standard minim de performanță Nota disciplina: 80% examen final+20% laborator Condiții de promovare: Nota disciplina ≥ 5			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
20.09.2021	Curs	Conf. Dr. ing Rodica Holonec	
	Aplicații	Conf. Dr. ing Rodica Holonec	

Data avizării în Consiliul Departamentului	Director Departament
_____	Prof.dr.ing. Calin Munteanu
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
_____	Conf.dr.ing. Andrei Cziker