

## FIȘA DISCIPLINEI

(licență)

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie electrică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Sisteme electrice

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>TEHNICI DE PROGRAMARE</b>					
Titularul activităților de curs	prof. dr. ing. Laurențiu-Dan Milici					
Titularul activităților aplicative	as. dr. ing. Mihaela Pavăl					
Anul de studiu	III	Semestrul	6	Tipul de evaluare	examen	
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC – complementară					DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă					DO

### 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	5	Curs	2	Seminar	1	Laborator	2	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	70	Curs	28	Seminar	14	Laborator	28	Proiect	0

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	16
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	16
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	20
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	52
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	•
Competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor</li> <li>Conceperea și coordonarea de experimente și încercări</li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului		<ul style="list-style-type: none"><li>• PC, videoproiector, exemple de aplicații software în LabVIEW, set de manuale LabVIEW</li></ul>
Desfășurare aplicații	Seminar	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rețea de computere PC cu 12 posturi de lucru și software LabVIEW</li><li>• exemple de aplicații software de modelare și simulare,</li><li>• videoproiector,</li></ul>
	Laborator	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rețea de computere PC cu 12 posturi de lucru și software LabVIEW</li><li>• referate de laborator, exemple de aplicații software de modelare și simulare,</li><li>• videoproiector,</li><li>• publicații de specialitate, manuale LabVIEW, plăci de achiziție, senzori</li></ul>
	Proiect	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP5. Conceperea și coordonarea de experimente și încercări
Competențe transversale	

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

Obiectivul general al disciplinei	Disciplina își propune familiarizarea studenților cu tehnica de programare specifică instrumentației virtuale și cu elemente de programare în limbaj grafic, dezvoltarea unor deprinderi de programare, înțelegere a aplicațiilor specifice instrumentației virtuale, de interconectare a tehnicii de calcul cu mediul industrial sau din laborator.
-----------------------------------	--

## 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere în tehnicile de programare ingineresti 1.1. Introducere 1.2. Evoluția limbajelor de programare	2	expunerea, prelegerea, problematizarea, conversația, demonstrația	
2. Caracteristicile sistemelor de instrumentație virtuală 2.1. Structura sistemelor de măsurat 2.2. Măsurare reală, măsurare virtuală 2.3. Trăsături ale sistemelor virtuale de măsurat	2		
3. Infrastructura sistemelor de instrumentație virtuală 3.1. Module pentru achiziția și procesarea datelor 3.2. Resurse software în instrumentația virtuală	2		
4. Elemente de programare grafică 4.1. Noțiuni de bază 4.1.1. Instrument virtual 4.1.2. Descriere sumară • Fereastra panoului cu instrumente • Fereastra program propriu-zis 4.1.3. Programarea modulară în LabView 4.2. Elemente caracteristice 4.2.1. Instalarea programului LabView 4.2.2. Ferestrele de lucru în LabView 4.2.3. Instrumente de lucru (Tools) • Indicatorul de poziționare • Indicatorul de scriere • Indicatorul de cablare • Indicatorul de colorare 4.3. Instrumente virtuale în LabView 4.3.1. Structurile de programare • Structura de tratare secvențială • Structura de tratare opțională • Structura de tratare repetitivă „For Loop” • Structura de control repetitiv „While Loop” 4.3.2. Codificarea și cablarea datelor • Codificarea valorilor numerice • Cablarea datelor 4.3.3. Structura „formulelor de calcul” 4.3.4. Lista de comenzi Controls 4.3.5. Lista de comenzi Functions 4.4. Instrumente sau comenzi de lucru 4.4.1. Listele de comenzi File, Edit, Operate și Windows 4.4.2. Imprimarea documentelor LabView 4.4.3. Instrumente de lucru în faza de executare 4.5. Crearea unui instrument virtual 4.5.1. Descrierea și încapsularea	3  3  3		

<p>instrumentului virtual</p> <p>4.5.2. Crearea simbolului grafic al unui instrument virtual</p> <p>4.5.3. Stabilirea poziției conectorilor unui instrument virtual</p> <p>4.5.4. Utilizarea instrumentului virtual</p> <p>4.6. Programarea avansată</p> <p>4.6.1. Personalizarea interfeței cu utilizatorul</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obiectele etichetabile ale interfeței cu utilizatorul</li> <li>• Exemplu de etichetare prin desenare</li> </ul> <p>4.6.2. Variabile multidimensionale</p> <p>4.6.3. Mulțimi de variabile</p> <p>4.6.4. Acționarea butoanelor virtuale</p> <p>4.6.5. Înlănțuirea (concatenarea) unor module LabView</p>	3		
<p>5. Aplicații la prelucrarea semnalelor</p> <p>5.1. Introducere</p> <p>5.2. Sinteza semnalelor</p> <p>5.2.1. Scopul și bazele teoretice</p> <p>5.2.2. Realizarea unui instrument virtual</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definirea instrumentului virtual</li> <li>• Realizarea instrumentului virtual</li> </ul> <p>5.2.3. Sinteza semnalelor periodice</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizarea unui program simplu</li> <li>• Studiul și sinteza semnalelor periodice</li> <li>• Realizarea unui program complet de sinteză</li> </ul> <p>5.3. Analiza în frecvență și fereastra temporală</p> <p>5.3.1. Elemente teoretice</p> <p>5.3.2. Analiza în frecvență a unui semnal sinusoidal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Program simplificat de analiză spectrală a unui semnal sinusoidal</li> <li>• Program complet de analiză spectrală a unui semnal sinusoidal</li> </ul> <p>5.3.3. Studiul ferestrei temporale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Program de analiză spectrală realizat cu ajutorul unei ferestre temporale</li> </ul> <p>5.4. Realizarea filtrelor numerice</p> <p>5.4.1. Elemente teoretice</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza spectrală cu ferestre temporale diferite</li> <li>• Transformarea lui Euler sau aproximarea prin derivație</li> </ul> <p>5.4.2. Reprezentarea răspunsului teoretic al filtrului</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metoda utilizată pentru calculul răspunsului la impuls</li> <li>• Realizarea programului</li> </ul> <p>5.4.3. Filtrul prin derivare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcularea filtrului numeric</li> <li>• Realizarea programului</li> </ul> <p>5.4.4. Filtre approximate prin integrare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcularea filtrului numeric</li> <li>• Realizarea programului</li> </ul>	<p>3</p> <p>3</p>		

<p>6. Achiziții de date</p> <p>6.1. Noțiuni introductive</p> <p>6.1.1. Introducere și principii de bază</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducere</li> <li>• Principii de bază</li> </ul> <p>6.1.2. Descrierea plăcii de achiziții de date utilizate în LabView</p> <p>6.1.3. Instrumentele virtuale pentru controlul plăcilor de achiziții</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcțiile de bază pentru gestionarea intrărilor analogice</li> <li>• Ieșirea semnalelor analogice</li> </ul> <p>6.1.4. Exemplu de înregistrare automată a datelor într-un fișier text în cursul unui proces de măsurare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Citirea datelor din fișier</li> </ul> <p>6.2. Controlul transmisiei seriale RS 232</p> <p>6.2.1. Principii de bază</p> <p>6.2.2. Instrumente virtuale de control a transmisiei seriale</p> <p>6.2.3. Aplicație: comunicarea cu un instrument de măsură</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Înregistrarea datelor pe disc</li> <li>• Realizarea transmisiei seriale</li> </ul> <p>6.3. Controlul transmisiei paralele</p> <p>6.3.1. Principii de bază</p> <p>6.3.2. Instrumente virtuale ale controlului transmisiei paralele</p> <p>6.3.3. Aplicație: comunicarea cu un instrument de măsură</p>	4		
--	---	--	--

#### Bibliografie

- Fosalau C., Introducere in instrumentatia virtuala, Editura Cermi, Iasi, 2010
- Jennings R., De La Cueva, F. LabVIEW. Graphical programming, Ed. Mcgraw Hill, ISBN 9781260135268, 2019
- Bogdan M. – Instrumentație de măsurare – Editura Universității „Lucian Blaga”, Sibiu, 2001
- Cottet F., Ciobanu O. – Bazele programării în LabView – Editura MatrixRom, București, 1998
- Toma L. – Sisteme de achiziție și prelucrare numerică a semnalelor – Editura de Vest, Timișoara 1996
- Beyon J. – LabVIEW Programming, Data Acquisition and Analysis – Prentice Hall, 2010
- Wells L. – The LabVIEW Student Edition Users Guide – Editura Prentice Hall Inc, New Jersey, 2005
- Maier V., Maier C. D. – LabVIEW în calitatea energiei electrice – Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2000
- Milici D. – Utilizarea calculatoarelor în inginerie, Editura Universității Suceava, 2004;
- <http://www.ni.com/manuals>

#### Bibliografie minimală

- Fosalau C., Introducere in instrumentatia virtuala, Editura Cermi, Iasi, 2010
- Jennings R., De La Cueva, F. LabVIEW. Graphical programming, Ed. Mcgraw Hill, ISBN 9781260135268, 2019
- Cottet F., Ciobanu O. – Bazele programării în LabView – Editura MatrixRom, București, 1998
- Toma L. – Sisteme de achiziție și prelucrare numerică a semnalelor – Editura de Vest, Timișoara 1996
- Beyon J. – LabVIEW Programming, Data Acquisition and Analysis – Prentice Hall, 2010
- Wells L. – The LabVIEW Student Edition Users Guide – Editura Prentice Hall Inc, New Jersey, 2005
- Maier V., Maier C. D. – LabVIEW în calitatea energiei electrice – Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2000
- <http://www.ni.com/manuals>

Aplicații (laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
• Ședință de protecția muncii, organizarea activității și familiarizarea cu mediul de programare	2	exercițiul, conversația, demonstrația, dezbateră, problematizarea, lucrări practice	
• Utilizarea mediului LabView în simularea unor circuite electrice și electronice utilizând bucle iterative și decizionale (surse de semnal, rezistențe neliniare, convertoare analog/numerice)	4		
• Utilizarea mediului LabView în realizarea unor instrumente virtuale de tip osciloscop și generator de semnal	2		

• Multimetru virtual cu posibilitatea salvării datelor măsurate în diferite formate	4		
• Aplicație LabView: procesarea semnalele provenite de la placa de sunet a unui calculator (transformată Fourier, detectarea peek-urilor, calculul perioadei unui semnal)	4		
• Aplicații de tip industrial: preluarea semnalelor de la senzori cu caracteristică neliniară, filtrarea acestor semnale și afișarea cu precizie crescută a rezultatului	4		
• Numărătoare de evenimente realizate în LabView	2		
• Alicații referitoare la transmisia datelor folosind interfață grafică	4		
• Sedință de verificări	2		
Aplicații (seminar)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
• Alegerea unor sisteme de achiziții în funcție de particularitățile mărimilor măsurate	2	exercițiul, conversația, demonstrația, dezbateră, problematizarea	
• Configurarea parametrilor sistemului de achiziții – studiu de caz	2		
• Studiul unor variante de subrutine destinate achiziției datelor	2		
• Realizarea unor simulatoare destinate generării datelor	2		
• Moduri de prezentare a datelor în instrumentația virtuală	2		
• Structurarea unor subrutine standard pentru citirea automată a datelor	2		
• Studiul unor aplicații complexe de masurare și diagnosticare	2		
Bibliografie			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fosalau C., Introducere în instrumentatia virtuala, Editura Cermi, Iasi, 2010</li><li>• Jennings R., De La Cueva, F. LabVIEW. Graphical programming, Ed. Mcgraw Hill, ISBN 9781260135268, 2019</li><li>• Bogdan M. – Instrumentație de măsurare – Editura Universității „Lucian Blaga”, Sibiu, 2001</li><li>• Cottet F., Ciobanu O. – Bazele programării în LabView – Editura MatrixRom, București, 1998</li><li>• Toma L. – Sisteme de achiziție și prelucrare numerică a semnalelor – Editura de Vest, Timișoara 1996</li><li>• Beyon J. – LabVIEW Programming, Data Acquisition and Analysis – Prentice Hall, 2010</li><li>• Wells L. – The LabVIEW Student Edition Users Guide – Editura Prentice Hall Inc, New Jersey, 2005</li><li>• Maier V., Maier C. D. – LabVIEW în calitatea energiei electrice – Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2000</li><li>• Milici D. – Utilizarea calculatoarelor în inginerie, Editura Universității Suceava, 2004;</li><li>• <a href="http://www.ni.com/manuals">http://www.ni.com/manuals</a></li></ul>			
Bibliografie minimală			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fosalau C., Introducere în instrumentatia virtuala, Editura Cermi, Iasi, 2010</li><li>• Jennings R., De La Cueva, F. LabVIEW. Graphical programming, Ed. Mcgraw Hill, ISBN 9781260135268, 2019</li><li>• Cottet F., Ciobanu O. – Bazele programării în LabView – Editura MatrixRom, București, 1998</li><li>• Toma L. – Sisteme de achiziție și prelucrare numerică a semnalelor – Editura de Vest, Timișoara 1996</li><li>• Beyon J. – LabVIEW Programming, Data Acquisition and Analysis – Prentice Hall, 2010</li><li>• Wells L. – The LabVIEW Student Edition Users Guide – Editura Prentice Hall Inc, New Jersey, 2005</li><li>• Maier V., Maier C. D. – LabVIEW în calitatea energiei electrice – Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2000</li><li>• <a href="http://www.ni.com/manuals">http://www.ni.com/manuals</a></li></ul>			

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

Conținutul cursului și al laboratorului se regăsește în curricula disciplinelor similare din centrele universitare de prestigiu din țară și este în concordanță cu însușirea noilor concepte de implementare a *Tehnologiei informației* și a *sistemelor virtuale de măsurare* în toate sectoarele de activitate. Același conținut se regăsește și în curricula programelor de studiu de la Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca și de la Universitatea „Politehnica” din București.

Compatibilitatea internațională: Data acquisition and virtual instrumentation – University of Colorado, University of Denver, Technical University of Vienn.

Studiul instrumentației virtuale se sincronizează cu solicitările angajatorilor și cu statisticile rezultate în urma studiilor făcute de asociațiile profesionale, asigurând absolventului setul de cunoștințe și deprinderi în vederea continuării pregătirii profesionale.

## 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală [%]
Curs	Cunoștințe generale cu privire la programarea instrumentelor virtuale	<i>evaluare continuă</i>	10
	Cunoașterea principalelor structuri și funcții ale mediului de programare grafic Cunoașterea noțiunilor referitoare la achiziția, procesarea și afișarea datelor	Evaluare prin probă finală orală și probe scrise la examenele parțiale	50
Laborator	Abilități de programare într-un mediu de programare grafic	<i>evaluare continuă</i> (prin metode orale și probe practice)	10
	Cunoașterea principalelor avantaje ale utilizării unui echipament configurabil software	<i>evaluare sumativă</i> (prin metode orale din tematica studiată în timpul semestrului).	20
Seminar	Cunoașterea modului de alegere și configurare a unui echipament programabil de proces	<i>evaluare continuă</i> (prin metode orale și probe aplicative)	10

Standard minim de performanță

specifice:

Curs:

- însușirea principalelor noțiuni, idei și teorii referitoare la instrumentația virtuală;
- cunoașterea principiului funcțional și a principalelor structuri, funcții și ferestre în LabVIEW;
- cunoașterea modului de rulare a aplicațiilor în LabVIEW;
- cunoștințe generale cu privire la tendințele actuale în domeniul instrumentației virtuale.

Seminar:

- însușirea principalelor noțiuni referitoare la achiziția, procesarea și afișarea datelor;

Laborator:

- elaborarea și implementarea unui instrument virtual specific domeniului ingineriei electrice folosind pachete de programe și baze de date

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
23.09.2022		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
26.09.2022	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
30.09.2022	