

MD-2045, CHIȘINĂU, STR. STUDENȚILOR 9/4, bloc 3, TEL: 022 509915 [www.utm.md](http://www.utm.md)
**INSTRUMENTAȚII VIRTUALE PENTRU SISTEME ROBOTICE**
**Date despre unitatea de curs/modul**

<b>Facultatea</b>	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
<b>Catedra/departamentul</b>	Calculatoare				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studiu</b>	<b>0714.7 Robototehnică și mecatronică</b>				
<b>Anul de studiu</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
<b>IV</b> (învățământ cu frecvență);	7	E	S– unitate de curs de specializare	O - unitate de curs obligatorie	6

**1. Timpul total estimat**

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
180	45	30/15	-	45	45

**2. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul**

Conform planului de învățământ	Tehnici avansate de programare, Programare concurentă și distribuită
Conform competențelor	Elaborarea de instrumente virtuale pentru sistemele de achiziție date ale roboților.

**3. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru**

De desfășurarea cursului	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator.
Laborator	Lucrările de laborator se efectuează în mediul de programare grafică <b>LabView</b> . Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunțează cu 1pct./săptămână de întârziere.

**4. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	<p><b>CP4.Proiectarea și realiza-rea ansamblurilor din domeniul roboticii prin proiectarea asistată 2D și 3D, dimensionarea și verificarea componentelor, alegerea și testarea mecanismelor și microsistemelor de acționare, și integrarea senzorilor și traductoarelor necesari în structurile robotizate:</b></p> <p><b>CP4.1</b>Descrierea principiilor necesare elaborării modelelor geometrice, cinematice și dinamice de ansamblu ale roboților industriali (RI), alegerea și dimensionarea elementelor de acționare specifice RI și proiectare asistată 2D / 3D a RI.</p> <p><b>CP4.2</b>Explicarea și interpretarea modului de operare în medii de lucru CAD și pentru optimizare CAE în robotică, cu aplicarea limitelor în exploatare a componentelor mecanice și sistemelor de acționare a RI și respectiv elaborarea, în concordanță cu acestea, a tehnologiei de fabricație a reperelor mecanice și ansamblurilor robotice.</p> <p><b>CP4.3</b>Elaborarea modelului geometric, cinematic și dinamic direct și invers pentru ansamblul general al RI cu diferite arhitecturi generale și a documentației complete pentru proiectul tehnic de execuție în medii de dezvoltare a aplicațiilor robotice.</p> <p><b>CP4.4</b>Utilizarea metodelor moderne de evaluare (calcul asistat, modelare, simulare, optimizare a funcționării) în proiectarea optimală a sistemelor robotice și a interfețelor hardware și software de instrumentație virtuală specific pentru achiziția, procesarea și interpretarea datelor experimentale.</p> <p><b>CP4.5</b> Elaborarea de proiecte tehnice de execuție și prototipuri virtuale pentru ansambluri</p>
-------------------------	--

	<p>robotice incluzând sisteme de acționare și sisteme de conducere specifice.</p> <p><b>CP6. Aplicarea metodelor și tehnicilor de modelare și simulare, a instrumentațiilor virtuale și mediilor de dezvoltare a aplicațiilor robotice, programarea și comanda individuală a roboților industriali, mobili și microroboți utilizând elemente din inteligența artificială:</b></p> <p><b>CP6.1</b> Descrierea tehnicilor de modelare a comportării și simulare a funcționării echipamentelor tehnologice în cadrul diferitelor aplicații industriale și simularea asistată a funcționării aplicațiilor industriale robotizate de tip celulă și sistem de fabricație flexibilă.</p> <p><b>CP6.2</b> Explicarea și interpretarea modului de realizare a sintezei de ansamblu a sistemelor robotizate pentru diferite aplicații industriale, utilizând caracteristicile constructiv-funcționale, metode de modelare și simulare, a instrumentațiilor virtuale și mediilor de dezvoltare a aplicațiilor robotice.</p> <p><b>CP6.3</b> Proiectarea ansamblurilor generale ale aplicațiilor robotizate prin identificarea parametrilor de proces caracteristici, elaborarea tehnologiilor de fabricație robotizată, modelare 3D parametrizată și integrarea sistemelor de conducere inteligente.</p> <p><b>CP6.4</b> Utilizarea metodelor standard și asistate pentru modelare parametrizată și simulare asistată a funcționării sistemelor de fabricație robotizată în scopul evaluării performanțelor acestora.</p> <p><b>CP6.5</b> Elaborarea unui proiect tehnic și realizarea prototipului virtual 3D pentru ansamblul general al aplicațiilor robotizate.</p>
Competențe transversale	<p><b>CT2.</b> Demonstrarea capacității de lucru în echipă, identificarea rolurilor și esponsabilităților individuale și comune, luarea deciziilor și atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p><b>CT3.</b> Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru dezvoltare profesională și personală, prin formare continuă utilizând surse de documentare în limba română și în limbile de circulație internațională.</p>

### 5. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Disciplina își propune să familiarizeze studenții cu mediul de programare grafică <b>LabView</b> pentru elaborarea instrumentației virtuale ca parte aplicații.
Obiectivele specifice	În urma promovării disciplinei de <b>Instrumentație virtuală pentru sisteme robotice</b> studenții vor dobândi abilități, cunoștințe și competențe referitor la elaborarea/programarea instrumentației virtuale ca parte componentă în orice sistem de achiziție de date pentru sistemele robotice.

### 6. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica prelegerilor</b>		
T1. Introducere. Noțiuni de bază ale mediului de programare grafică LABVIEW.	4	
T2. Fereastra panou.	4	
T3. Fereastra cu unelte de uz general.	2	
T4. Fereastra diagramă. Noduri.	2	
T5. Structuri (de tratare, secvențiale, opționale, repetitive <i>for și while</i> , formule de calcul).	6	
T6. Variabile locale/globale.	4	
T7. Tipuri de elemente.	4	
T8. Controlul erorilor.	4	
T9. Elemente de tip fișiere de intrare/ieșire.	4	

T10. Crearea instrumentelor virtuale.	4	
T11. Instrumente virtuale pentru controlul comunicației paralele.	4	
T12. Placa de achiziție My DAQ, aplicații de utilizare.	3	
<b>Total prelegeri:</b>	<b>45</b>	

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor</b>		
LL1. Controale și indicatoare	4/2	
LL2. Elemente de tip structură	4/2	
LL3. Lucrul cu fișiere	4/2	
LL4. Crearea de instrumente virtuale	4/2	
LL5. Achiziția datelor de la senzori, procesarea și afișarea în format 2D și 3D	4/2	
LL6. Achiziția datelor din LAN, procesarea și afișarea în format 2D și 3D	4/2	
LL7. Aplicații pentru acțiunea asupra elementelor robotice	3/2	
LL8. Aplicații pentru placa de achiziții My DAQ	3/1	
<b>Total lucrări de laborator/seminare:</b>	<b>30/15</b>	

### 7. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cristian Foșalău, Introducere în instrumentația virtuală, Editura CERMI, Iași 2010</li> <li>2. Francis Cottet, Octavian Ciobanu. Bazele programării în LabVIEW. Matrix ROM, București 1998.</li> <li>3. <a href="http://www.ni.org">www.ni.org</a> <a href="https://www.ni.com/en-us.html">https://www.ni.com/en-us.html</a></li> <li>4. 3. <i>LabVIEW Data Acquisition VI Reference Manual for Windows</i>, NAȚIONAL INSTRUMENTS, September, 2014 Edition.</li> <li>5. National Instruments, LabVIEW Graphical Programming Course, 2007, disponibil online la <a href="http://cnx.org/content/col10241/1.4/">http://cnx.org/content/col10241/1.4/</a></li> <li>6. J. Travis, J. Kring, LabVIEW for Everyone: Graphical Programming Made Easy and Fun, Third Edition, 2007</li> </ol>
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. National Instruments, LabVIEW Fundamentals, August 2005.</li> <li>2. National Instruments, Getting Started with LabVIEW, August 2006.</li> <li>3. National Instruments, LabVIEW Basics I Introduction Course Manual, May 2006</li> <li>4. National Instruments, LabVIEW Basics II Development Course Manual, September 2007 Edition</li> </ol>

### 8. Evaluare

Forma de învățământ	Periodică		Curentă	Lucrul individual	Examen final
	Atestarea 1	Atestarea 2			
Cu frecvență	15%	15%	15%	15%	40%
Standard minim de performanță					
Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări și lucrări de laborator					