

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2024-2025

Decan,
Conf.dr.ing.Gelu Ianuș

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Mecanică
1.3 Departamentul	Inginerie Mecanică, Mecatronica si Robotica
1.4 Domeniul de studii	Mecatronica si Robotica
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii	MECATRONICA AVANSATA

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei	PRELUCRAREA DATELOR EXPERIMENTALE <i>Experimental Data Processing</i>						
2.1.2 Codul disciplinei	MA.IA.102						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Carmen Bujoreanu						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Prof.dr.ing. Carmen Bujoreanu						
2.4 Anul de studii	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Tipul disciplinei	DI.DS

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care 3.2 curs	1	3.3a sem.	-	3.3b laborator	2	3.3c proiect	-
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care 3.5 curs	14	3.6a sem.	-	3.6b laborator	28	3.6c proiect	-
Distribuția fondului de timp									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									25
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									26
Tutoriat									7
Examinări									3
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual	83								
3.8 Total ore pe semestru	125								
3.9 Numărul de credite	5								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	• Retea de calculatoare, standuri/echipamente de laborator

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

6.1 Obiectivul general al disciplinei	- înțelegerea principiilor de baza în achiziția și prelucrarea datelor și evidențierea importanței practice a realizării prelucrării datelor experimentale în pregătirea ingineriasca din domeniul mecatronicii și roboticii.
6.2 Obiective specifice	- prezentarea limitelor instrumentatiei clasice și conceptul de programare grafică; - înțelegerea condiționării semnalului și tipuri de condiționare; - proiectarea sistemelor pentru achiziția, transmiterea și analiza datelor; - prezentarea soft-ului LabVIEW utilizat în achiziții și prelucrări de date.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- cunoaște principiile fundamentale ale achiziției, prelucrării și interpretării datelor experimentale în sisteme mecatronice; - înțelege structura și funcționarea convertoarelor A/N și N/A, precum și erorile asociate acestora; - cunoaște tipurile și principiile de funcționare ale senzorilor și traductoarelor utilizați în măsurările mecatronice; - înțelege metodele de condiționare a semnalelor și impactul lor asupra preciziei măsurărilor; - cunoaște protocoalele și interfețele utilizate în transmiterea datelor la distanță; - înțelege principiile programării grafice în LabVIEW și rolul instrumentației virtuale în ingineria mecatronică
Aptitudini	- proiectează și implementează sisteme de achiziție a datelor pentru aplicații specifice din domeniul mecatronice; - utilizează softul LabVIEW pentru procesarea, analiza și afișarea datelor experimentale; - selectează și integrează senzori, convertoare și module de condiționare în structuri mecatronice funcționale; - analizează răspunsul în timp și în frecvență al sistemelor mecatronice pe baza datelor măsurate; - aplică metode de diagnosticare vibroacustică și determinare a amortizării în sisteme mecatronice; - utilizează instrumente informatice (ex. MS Excel) pentru importul, procesarea și reprezentarea grafică a datelor.
Responsabilitate și autonomie	- demonstrează autonomie în proiectarea, configurarea și validarea sistemelor de achiziție și prelucrare a datelor; - formulează decizii tehnice corecte privind alegerea echipamentelor și metodelor de analiză a semnalelor experimentale; - răspunde de calitatea și corectitudinea datelor prelucrate și de interpretarea lor în contextul funcționării sistemelor mecatronice; - poate evalua și propune îmbunătățiri pentru sisteme de măsurare și monitorizare specifice ingineriei mecatronice; - argumentează soluțiile alese în cadrul lucrărilor practice și demonstrează gândire critică în raport cu datele obținute; - își gestionează eficient sarcinile de laborator, utilizând resursele software și hardware în mod responsabil și profesionist.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere (0.5 ore) 2. Principii de baza in achizitia si prelucrarea datelor(1.5 ore) 2.1 Esantionare 2.2 Cuantificare 2.3 Conditionare 2.4 Conversie semnal 2.5 Codificare 3. Placi de achizitie de date (1 ore) 3.1 Exemple de utilizare ale sistemelor de achizitii de date 3.2 Schema generala de achizitia si prelucrarea datelor. Exemplu. 4. Limbajul de programare LabVIEW (0.5 ora) 4.1 Structura aplicatiilor LabVIEW 4.2 Instrumentatia virtuala. 5. Convertoare (1.5 ore) 5.1 Conversia analog-numeric si numeric analogica. 5.2 Circuite de esantionare-memorare 5.2.1 Scheme generale 5.2.2 Exemple de circuite E-M. 5.3 Caracteristicile convertoarelor. Erorile convertoarelor. 5.3.1 Erorile statice 5.3.2 Erorile dinamice 6. Convertoare analog/numerice (1 ora) 6.1 Scheme pentru CAN 6.1.1 Convertoare paralele 6.1.2 Convertoare analog-seriale si numeric paralele 6.1.3 Convertoare serie-paralel 6.1.4 Convertoare cu reactie 7. Convertoare numeric/analogice (1 ora) 7.1 Scheme pentru CAN 7.1.1 Convertoare cu retele ponderate binar 7.1.2 Convertoare cu retele R-2R 8. Senzori si traductoare (2 ore) 8.1 Definitie si clasificare. 8.2 Parametrii de performanta. 8.3 Solutii constructive.	Prelegere. Dezbateri. Studii de caz	Interactiv

8.3.1 Senzori capacitivi. 8.3.2 Senzori inductivi - transformatorul diferential variabil - traductorul inductiv variabil liniar 8.4 Senzori rezistivi. 8.4.1 Marca tensometrica 8.4.2 Termocuplul 8.5 Senzori piezoelectrici. 8.5.1 Accelerometrul 8.5.2 Senzori ultrasonici 8.6 Senzori magnetici. 8.7 Senzori optici 8.7.1 Senzori fotoelectrici 8.7.2 Senzori cu fibra optica		
9. Conditionarea semnalelor (2 ore) 9.1 Generalitati. 9.2 Analizoare analogice 9.2.1 Analizoare cu filtre discrete 9.2.2 Analizoare paralele in timp real 9.2.3 Analizoare cu compresia timpului 9.3 Analizoare cu filtre numerice 9.4 Analizoare ce folosesc transformata Fourier 9.5 Analiza in domeniul timp 9.6 Analiza in domeniul amplitudine 9.7 Amplificatoare. 9.8 Integratoare si diferentiatore. 9.9 Detectoare de faza. 9.10 Cabluri, conexiuni, cutii de cuplare, dispozitive de multiplexare. Dispozitive de calibrare.		
10. Achizitia si transmiterea datelor la distanta (1 ore) 10.1 Transferul datelor. 10.2 Canale de transfer. 10.2.1 Canale ghidate. Sisteme prin fibre optice. 10.2.2 Canale neghidate. Sisteme prin satelit. 10.3 Efectele latimii de banda asupra canalului. 10.4 Protocoale si interfete pentru achizitia si transmiterea datelor. 10.4.1 Protocolul XMODEM 10.4.2 Protocoale half-duplex si full-duplex 10.4.3 Interfete 10.4.4 Exemple		
11. Utilizarea aplicației MS-Excel pentru importarea, prelucrarea și afișarea datelor experimentale.(1 ore)		
12. Prezentare media a achizitiei si prelucrării datelor cu ajutorul softului LabVIEW. (1 ore)		
Bibliografie curs: ▪ Carmen Bujoreanu, <i>Analiza datelor experimentale în sisteme mecanice</i>, Ed. Tehnopress, Iași, ISBN 978-606-687-239-3, 224 pg., 2015 ▪ C. Bujoreanu, <i>LabView - prietenul nostru</i>, http://www.mec.tuiasi.ro/index.php/studenti/download-descarca2, 122 pg., 2016 ▪ C. Bujoreanu, “<i>Prelucrarea datelor experimentale</i>”, 127 pg., http://www.mectuiasi.ro/index.php/studenti/download-descarca2, 2016 ▪ Andre, Preumont. – <i>Active control of structures</i>, 2008 (library.tuiasi.ro) ▪ Allyn Phillips.- <i>Mechanical vibrations I</i>, University of Cincinnati, 2006 (lecture notes) ▪ Bujoreanu Carmen.- <i>Achizitia si prelucrarea datelor experimentale</i>, Editura Tehnopress. 2006 ▪ Drăgan, B.- <i>Controlul vibrațiilor și zgomotului</i>, Editura “Gh. Asachi” Iași, 2003. ▪ Drăgan, B. - <i>Achiziția și procesarea semnalului vibroacustic</i>, Editura Politehnicum Iași, 2004. ▪ Cottet, F., Ciobanu, O. – <i>Bazele programării în LabVIEW</i>, Ed.Matrix – Rom., București, 1998. ▪ Gafițanu, M., Crețu, Sp., Drăgan, B. – <i>Diagnosticarea vibroacustică a mașinilor și utilajelor</i> – Ed.Tehnică, București, 1989. ▪ ***<i>LabVIEW- Data Acquisition/Course Manual/Users Guide</i>, vol.I-IV, april 1994 Edition.		
8.2b Laborator	Metode de predare	Observații
1. Bazele mediului LabView. Consideratii teoretice. Caracteristicile mediului LabView. Structura unui program.	Dezbatare. Studii de caz	interactiv
2. Controale si indicatoare. Tipuri. Consultarea grupului de componente tip numeric; tip boolean; tip sir de caractere. Consultarea grupului de componente tip tablou si grupare de date; grafice.Deschiderea unor IV.		

3. Functii pentru tipul numeric; pentru tipul boolean; pentru tipul sir de caractere; pentru tipul tablou si grupare de date. Instructiuni pentru controlul executiei programelor.		
4. Realizarea unui IV. Etape. Crearea panoului frontal. Realizarea semnăturii IV. Salvarea. Construirea diagramei bloc.		
5. Metode de realizare ale reprezentarilor grafice. Exemple.		
6. Analiza raspunsului in timp a sistemelor mecatronice: raspunsul la treapta unitara, raspunsul la impuls unitar, raspunsul la intrare armonica; specificatii de performanta asupra raspunsului in timp. Aplicatii in LabView.		
7. Functii de transfer. Modelarea unor sisteme mecatronice (robotul). Aplicatii in LabView		
8. Reprezentarea in frecventa a sistemelor; hodografe; diagrama Bode; Aplicatii in LabView		
9. Analiza stabilitatii in bucla inchisa pe baza criteriului Nyquist. Aplicatii in LabView.		
10. Determinarea experimentală a amortizării. Aplicatie in LabView		
11. Diagnosticarea și monitorizarea vibroacustică a sistemelor mecatronice.		
12. Masurarea caracteristicilor fizice ale zgomotului generat in sistemele mecatronice (in camera anecoica)		
13. Aplicatie de inregistrare automata a datelor in fisier text in cursul unui proces de masurare		
14. Discutii. Recuperari. Inscrierea cursantilor in clubul utilizatorilor LabVIEW.		

Bibliografie laborator

- Carmen Bujoreanu, *Analiza datelor experimentale în sisteme mecanice*, Ed. Tehnopress, Iași, ISBN 978-606-687-239-3, 224 pg., 2015
- C. Bujoreanu *LabView - prietenul nostru*, <http://www.mec.tuiasi.ro/index.php/studenti/download-descarca2>, 122 pg., 2016
- Carmen Bujoreanu, *Instrumentația virtuală cu LabVIEW*, Editura Tehnopress, ISBN 978-973-702-074-X, 155 pg., 2005
- B. Dragan, *Achiziția și procesarea semnalului vibroacustic*, Ed. Politehniun Iași, 2004
- C. Stefanescu, N. Cupcea, *Sisteme inteligente de masura si control*, Editura Albastra Cluj-Napoca, 2002
- V. Maier, C.D.Maier, *LabVIEW in Calitatea Energiei Electrice*, Editura Albastra Cluj-Napoca, 2000
- F. Cottet, O. Ciobanu, *Bazele Programarii in LabVIEW*, Ed. Matrix Rom Bucuresti, 1998
- ****LabVIEW- Data Acquisition/Course Manual/Users Guide*, vol.I-IV, april 1994 Edition.
- National Instruments, accesat la <http://zone.ni.com>

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

Disciplina urmărește definirea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază în domeniul achiziției, analizei și prelucrării datelor experimentale din procesele industriale, în scopul utilizării lor adecvate în comunicarea profesională. Toate sistemele ingineresti moderne, incepand de la electrocasnice până la autovehicule, sunt sisteme complexe care includ mișcarea, energia și informația. Astfel, utilizarea acestor cunoștințe de bază este absolut necesară pentru explicarea/interpretarea diverselor concepte și procese asociate domeniului mecatronic și reprezintă o platformă de bază pentru implementarea cunoștințelor viitoare din cadrul disciplinelor din semestrele următoare.

10. Evaluare

10. Evaluare				
Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs:	-	50%
		Teme de casă:	-	
		Alte activități :	-	
		Evaluare finală: test scris	100%	
10.4c Laborator	• Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	• Răspuns oral • Demonstrație practică • Evaluare continuă-la fiecare laborator in parte		50%
10.5 Standard minim de performanță: obținerea notei de promovare (min.5) atât la examen cât și la laborator;				

05.09.2024

prof.dr.ing. Carmen Bujoreanu

prof.dr.ing. Carmen Bujoreanu

Data avizării în departament,
12.09.2024

Director departament,
prof.dr.ing. Ioan Doroftei