

FIȘA DISCIPLINEI
INSTRUMENTAȚIE VIRTUALĂ

Anul universitar 2025...2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	De FIZICĂ
1.3. Departamentul	Departamentul de Fizica Stării Condensate și a Tehnologiilor Avansate
1.4. Domeniul de studii	Fizica, Științe Inginerești Aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică, Fizică Informatică, Fizică Tehnologică, Chimie-Fizică
1.7. Forma de învățământ	La zi

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Electronică II	Codul disciplinei	FLR2502
2.2. Titularul activităților de curs	IDT1 Dr. Tudoran Cristian Daniel		
2.3. Titularul activităților de seminar			
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	5
2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	S

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	28	3.3. seminar/ laborator/ proiect	14
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat (consiliere profesională)					5
Examinări					3
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				70	
3.8. Total ore pe semestru				120	
3.9. Numărul de credite				5	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Electricitate, Mecanică, Competențe Digitale
4.2. de competențe	Utilizarea calculatorului

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Conform orarului
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Conform orarului

6.1. Competențele specifice acumulate¹

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu

Competențe profesionale/esențiale	<p>C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat.</p> <p>C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date.</p> <p>C3. Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice.</p> <p>C4. Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator.</p> <p>C5. Dezvoltarea și folosirea de aplicații informatice și instrumentație virtuală pentru rezolvarea diferitelor probleme de fizică.</p> <p>C6. Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.</p>
Competențe transversale	<p>CT1. Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă.</p> <p>CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p>CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.</p>

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<p>Studentul cunoaște:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principiile de bază ale conversiei analog-digitale și digital-analogice. • Conceptele de bază și notațiile specifice ale semnalelor în tehnica procesării digitale • Tipurile diferite de filtre și funcționarea, calculul acestora • Modul de funcționare al transformatei Fourier și aplicațiile ei • Aplicațiile clasice ale procesării digitale a semnalelor • Protocoalele standard de comunicație între PC și un sistem de achiziție de date/control • Modul de lucru cu o placă de dezvoltare bazată pe microcontroler • Utilizarea bibliotecii de funcții Matlab pentru procesarea imaginilor digitale
Aptitudini	<p>Studentul este capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proiecteze și să scrie o funcție Matlab sau o aplicație de sine stătătoare utilizată pentru procesarea imaginilor digitale (pentru efectuarea unor transformări de bază) • Proiecteze și să scrie o aplicație pentru sistemul Windows, utilizată pentru achiziția datelor și prelucrarea/afișarea în timp real. • Dezvolte un circuit de comandă a unor periferice cu o placă bazată pe microcontroler (dezvoltare hardware și firmware)
Responsabilități și autonomie	<p>Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru dezvoltarea de la A la Z a unui circuit bazat pe microcontroler și/sau a unei aplicații pentru PC (sistemul Windows) utilizate pentru procesarea și afișarea/interpretarea datelor achiziționate (pentru aplicații în diverse domenii interdisciplinare).</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>Înțelegerea conceptului de Instrument Virtual și utilizarea bibliotecilor de funcții oferite de sistemul Matlab pentru achiziția datelor, prelucrarea, organizarea și stocarea lor, și implicit pentru prelucrarea imaginilor digitale 2D și 3D.</p>
7.2 Obiectivele specifice	<p>Înțelegerea conceptului și diferențelor dintre un sistem de măsură analogic respectiv digital.</p> <p>Înțelegerea caracteristicilor statice și dinamice ale unui sistem de măsură digital.</p> <p>Înțelegerea fenomenelor asociate unui proces de conversie A/D, sistemului de eșantionare și memorare.</p> <p>Înțelegerea și utilizarea canalelor de comunicație și a sistemelor de măsură distribuite.</p>

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Introducere in procesarea digitala a semnalelor Tipuri de semnale, spectrul de frecvente si aplicatii specifice Statistica, probabilitate, zgomot Conversia A/D si D/A Principii de baza ale aplicatiilor care proceseaza semnale digitale	Prezentare	
Sisteme liniare Convolutia si proprietatile operatiei de convolutie Filtre digitale: clasificare, parametrii de functionare in domeniul frecventa si timp, raspuns in faza	Prezentare	
Transformata Fourier si proprietatile acesteia Procesarea semnalelor continue si functia delta	Prezentare	
Aplicatii ale procesarii digitale a semnalelor Aplicatii in domeniul audio Aplicatii in domeniul radio (radar, navigatie, GPS)	Prezentare	
Tehnologia compresiei datelor multimedia: functionarea algoritmilor de compresie	Prezentare	
Protocoale de comunicatii digitale (RS232/458,I2C,USB,GPIB,TCP/IP)	Prezentare	
Microcontrolere si microprocesoare	Prezentare	
Procesarea digitala a imaginilor statice 2D si 3D Procesarea digitala a semnalelor video	Prezentare	
Introducere in Programarea Matlab/Simulink, Bazele Matlab, Interfata utilizator Matlab, Lucrul cu variabile Matlab	Prezentare	
Achizitia Datelor Structuri - Secvente si evenimente Bazele Achizitiei de date Achizitia de date cu Matlab/Simulink Interfete Aplicatii		
Sisteme de masura bazate pe PC	Prezentare	
Studii de caz: osciloscop virtual; masuratori termice; analizor de spectru RF	Prezentare	
Bibliografie [1] George C. Barney – Intelligent Instrumentation – ISBN 0-13-468216 (2001) [2] Dampier, R.I. 1995: Introduction to discrete-time signals and systems. London: Chapman & Hall. [3] Carlson, G.E. 1998: Signal and linear system analasis. [4] Chichester: John Weley. Hayes M.H. 1999: Digital Signal Processing. London: McGraw-Hill. [5] Marvin, C., Ewers, G. 1994: A simple approach to digital signal processing. Texas Instruments. [6] Ingle, V.K., Proakis, J.G. 1997: Digital signal processing using Matlab v.4. London: PWS.		
8.2 Seminarii	Metode de predare	Observații
Introducere in procesarea digitala a semnalelor - scurt istoric si aplicatii principale: Telecomunicatii, Sisteme audio, Ecolocatie, Radar, Procesarea imaginilor	Prezentare	
Statistica, probabilitate, zgomot: Terminologia semnalelor si a afisarii acestora, Deviatia standard si medie, Semnal vs. proces adiacent, Histograma, distributia normala, Generarea semnalelor de tip zgomot, Precizie si acuratete	Prezentare	
Conversie A/D si D/A: Cuantizare, Teorema esantionarii, Filtre analogice pentru conversia datelor, Conversii de date	Prezentare	
Sisteme liniare: Semnale si sisteme, Linearitate statica si fidelitate sinusoidala, Exemple de sisteme liniare si neliniare, Superpozitia: baza procesarii digitale a semnalelor	Prezentare	

Convolutia si proprietatile convolutiei: Functia delta si raspunsul sistemului la impuls, Proprietati matematice, Corelatia	Prezentare	
Transformata Fourier: Familia de transformate Fourier, Functiile de baza pentru transformata Fourier, Sinteza si functia inversa a transformatei Fourier, Notatia in coordonate polare, Aplicatii ale transformatelor Fourier	Prezentare	
Filtre digitale: Parametri temporali si in frecventa, Tipuri de filtre si clasificare, Aplicatii ale filtrelor	Prezentare	
Aplicatii ale procesarii digitale a semnalelor: Aplicatii in domeniul audio, Aplicatii in procesarea imaginilor statice si video, (cu exemple in Matlab)	Prezentare	
Despre compresia datelor Algoritmi clasici de compresie a datelor: JPEG,MPEG,RAR,ZIP Codificarea informatiei in cadrul compresiei	Prezentare	
Evaluarea activității de seminar	Colocviu	

Bibliografie

- [1] George C. Barney – Intelligent Instrumentation – ISBN 0-13-468216 (2001)
[2] Richard C. Dorf – Modern Control Systems - ISBN 0-13-145733-0 (2005)
[3] Matlab User's Guide
[4] Damper, R.I. 1995: Introduction to discrete-time signals and systems. London: Chapman & Hall.
[5] Carlson, G.E. 1998: Signal and linear system analesis.
[6] Chichester: John Weley. Hayes M.H. 1999: Digital Signal Processing. London: McGraw-Hill.

8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
Studiul conversiei analog-digitale pe o placa de dezvoltare cu microcontroler.	Lucrare practică	
Studiul utilizarii unor instrumente de masura virtuale bazate pe PC: osciloscop virtual, analizor de spectru audio bazat pe placa de sunet PC	Lucrare practică	
Comanda unor periferice uzuale cu ajutorul unui microcontroler: mod de conectare, comandă, limitări.	Lucrare practică	
Studiul comunicației seriale și paralele. Achiziția datelor și prelucrarea numerică a datelor în timp real. Aplicații.	Lucrare practică	
Procesarea imaginilor digitale cu Matlab. Exemple și aplicații.	Lucrare practică	
Grafică în realitatea virtuală. Exemple și studiu de caz.	Lucrare practică	
Evaluarea activității de laborator	Colocviu/Proiect	

Bibliografie

- [1] George C. Barney – Intelligent Instrumentation – ISBN 0-13-468216 (2001)
[2] Richard C. Dorf – Modern Control Systems - ISBN 0-13-145733-0 (2005)
[3] Matlab User's Guide
[4] Damper, R.I. 1995: Introduction to discrete-time signals and systems. London: Chapman & Hall.
[5] Carlson, G.E. 1998: Signal and linear system analesis.
[6] Chichester: John Weley. Hayes M.H. 1999: Digital Signal Processing. London: McGraw-Hill.

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiază în alte centre universitare din țară și străinătate. Pentru adaptarea la cerințele impuse de piața de muncă, conținutul disciplinei a fost armonizat cu cerințele impuse de specificul învățământului preuniversitar, al **institutelor de cercetare** și al mediului de afaceri. Un accent important pe concepte actuale si implementare la zi.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Facultativ Cunoașterea și înțelegerea	Examen	50%

	conceptelor, teoriilor și metodelor de bază din fizica și tehnica microundelor. Utilizarea cunoștințelor de bază din fizica și tehnica microundelor pentru rezolvarea unor probleme specifice.		
10.5 Seminar	Prezența obligatorie 75% Activitatea la seminar, modul de rezolvare a problemelor Rezolvarea temelor pentru acasă	Activitate la seminar	25%
Laborator	Prezența obligatorie 90% Calitatea și modul de prezentare a referatelor, modul de lucru, prelucrarea datelor Conținutul și modul de redactare a referatului, interpretarea datelor experimentale la colociul de laborator	Activitate la laborator	25%
	Studentul nu poate participa la examen dacă nu are nota minimă (5) la activitatea de seminar, respectiv la activitatea de laborator.		
10.6 Standard minim de performanță			
► Cunoștințe de bază despre: conversia datelor analog-digital și digital-analog, utilizarea funcțiilor Matlab din bibliotecile standard de funcții pentru procesarea imaginilor digitale, tipuri de comunicații între PC și plăci/module periferice, concepte de bază referitoare la grafică în realitatea virtuală (transformări geometrice de bază).			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
1 FĂRĂ SĂRĂCIE	2 FOAMETE „ZERO”	3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTĂRE	4 EDUCAȚIE DE CALITATE	5 EGALITATE DE GEN	6 APĂ CURĂȚĂ ȘI SĂNĂTATE	7 ENERGIE CURĂȚĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE	8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ	9 INDUSTRIE, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCTURĂ
10 INEGALITĂȚI REDUSE	11 ORAȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE	12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILĂ	13 ACȚIUNE CLIMATICĂ	14 VIAȚĂ ACVATICĂ	15 VIAȚĂ TERESTRĂ	16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE	17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR	

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică."

Data completării:

...

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament:

...

Semnătura directorului de departament

.....