

FIȘA DISCIPLINEI/ SYLLABUS

1. Date despre program/ Program information

1.1. Instituția de învățământ superior/ <i>Higher Education Institution</i>	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București / <i>National University of Science and Technology POLITEHNICA Bucharest</i>
1.2. Facultatea/ <i>Faculty</i>	Facultatea de Inginerie Industrială și Robotică/ <i>Faculty of Industrial Engineering and Robotics</i>
1.3. Departamentul care coordonează programul de studii/ <i>The department that coordinates the study program</i> Departamentul care are disciplina în statul de funcții/ <i>The department that has the discipline in the state of functions</i>	Tehnologia Construcțiilor de Mașini/ <i>Manufacturing Engineering</i> Tehnologia Construcțiilor de Mașini/ <i>Manufacturing Engineering</i>
1.4. Domeniul de studii/ <i>Field of study</i>	Inginerie Industrială/ <i>Industrial Engineering</i>
1.5. Ciclul de studii/ <i>Study level</i>	Licență/ <i>Bachelor</i>
1.6. Programul de studii/Calificarea/ <i>Study programme/ Qualification</i>	Inginerie integrată / <i>Integrated engineering</i>

2. Date despre disciplină/ Course data

2.1. Denumirea disciplinei/ <i>Course title</i> (Ro/Engl)											Instrumentație și măsurări / <i>Instrumentation and Measurement</i>											
2.2. Titularul/ii activităților de curs/ <i>Course holder(s)</i>						Conf. Dr. Ing./ <i>Assoc. PhD. Eng. Paulina SPANU</i>																
2.3. Titularul/ii activităților de seminar/laborator/proiect / <i>Seminar/Laboratory/Project holder(s)</i> ⁷⁾						Conf. Dr. Ing./ <i>Assoc. PhD. Eng. Paulina SPANU</i>																
2.4. Anul de studiu / <i>Academic year</i>		III	2.5. Semestrul/ <i>Semester</i>		VI	2.6. Tipul de evaluare/ <i>Evaluation type</i>			E	2.7. Regimul disciplinei/ <i>Course regime</i>			Conținut/ <i>Content</i>				DS ¹⁾					
													Obligativitate/ <i>compulsoriness</i>				DS ²⁾					
2.8. Codul disciplinei/ <i>Course code</i>						UPB.06.D.04.O.001																

3. Timpul total estimat (ore pe semestru, activități didactice)/ *Total estimated time (hours per semester of teaching activities)*

3.1. Număr de ore pe săptămână/ <i>Number of hours per week</i>	4	din care:	3.2. curs/ <i>course</i>	2	3.3. laborator <i>Laboratory</i> ⁷⁾	2
3.4. Total ore din planul de învățământ/ <i>Total hours of the curriculum</i>	56	din care:	3.5. curs/ <i>course</i>	28	3.6. laborator <i>Laboratory</i>	28
Distribuția fondului de timp/ <i>Distribution of time funds</i>						Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe/ <i>Study by manual, course support, bibliography and notes</i>						12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme de specialitate și pe teren/ <i>Additional documentation in the library, on specialized platforms and on the ground</i>						14
Pregătire seminarii/laboratoare/lucrări practice/proiecte, teme, referate/ <i>Preparing seminars / laboratories / practical works / projects, themes, papers</i>						14
Tutorat / <i>Tutoring</i>						2
Examinări/ <i>Examinations</i>						2
Alte activități...../ <i>Other activities.....</i>						0
3.7. Total ore studiu individual / <i>Total hours of individual study</i>						44
3.8. Total ore pe semestru/ <i>Total hours of per semester</i> ³⁾						100
3.9. Numărul de credite/ <i>ECTS</i> ³⁾						3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)/ *Preconditions (where applicable)*⁵⁾

4.1. de curriculum/ <i>for curriculum</i>	• Parcurgerea și promovarea următoarelor discipline: Matematici 1,2; Programarea Calculatoarelor 1, 2 / <i>Mathematics 1,2; Computer Programming 1, 2</i>
4.2. de competențe/ <i>for competences</i>	• Capacitatea de a efectua de calcule, demonstrații și aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei industriale pe baza cunoștințelor din științele fundamentale

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)/ *Necessary conditions for the optimal performance of teaching activities (where applicable)*

5.1. Curs/ <i>for the course</i>	• Existența unui amfiteatru dotat corespunzător (inclusiv videoproiector) care să asigure minim 1 m ² /student
5.2. Seminar/Laborator/Proiect/for <i>Seminar/Laboratory/Project</i> ⁷⁾	• Existența unui laborator dotat corespunzător (calculatoare, plăci de achiziție de date, senzori și traductoare, soft dedicat achiziției de date) care să asigure

minim 4 m²/student ⁴⁾

6. Obiectivele disciplinei (în corelație cu rezultatele învățării specifice acumulate – pct 7)/ **The objectives of the subject** (in correlation with the specific learning outcomes accumulated - point 7)

6.1. Obiectivul general al disciplinei/ <i>General objective of the course</i>	- Asimilarea cunoștințelor teoretice și practice necesare pentru: stabilirea oportunității utilizării unui sistem de achiziție de date, proiectarea configurației sistemului, conectarea și configurarea componentelor hardware, proiectarea și realizarea aplicației software, procesarea, stocarea și prezentarea datelor. <i>Assimilation of the theoretical and practical knowledge necessary for: determining the opportunity to use a data acquisition system, designing the system configuration, connecting and configuring hardware components, designing and implementing the software application, processing, storing and presenting data.</i>
6.2. Obiectivele specifice/ <i>Specific objectives of the course</i>	- Însușirea terminologiei specifice disciplinei, dobândirea unor competențe de bază în explorarea potențialului pe care îl oferă noile tehnologii din domeniul achiziției de date, în vederea îmbunătățirii și inovării practicilor utilizate în proiectării unui sistem de achiziție date. <i>Mastering the terminology specific to the discipline, acquiring basic skills in exploring the potential offered by new technologies in the field of data acquisition, in order to improve and innovate the practices used in the design of a data acquisition system.</i>

7. Rezultatele învățării/ Learning outcomes

Cunoștințe/ <i>Knowledge</i>	- cunoașterea și înțelegerea unor noțiuni de bază referitoare la conceptul de sistem computerizat, conceptul de erori de măsurare, senzori și traductoare, conditionatoare de semnal, semnale analogice și semnale digitale, convertoare, multiplexoare, plăci de achiziție de date, protocoale de transmitere de date; - cunoașterea și înțelegerea mărimilor fundamentale utilizate măsurarea asistată de calculator. - cunoașterea și înțelegerea limbajului de programare grafica LabVIEW - cunoașterea și înțelegerea funcțiilor specifice driverului DAQMX - cunoașterea și înțelegerea protocoalelor utilizate pentru transmiterea datelor. <i>knowledge and understanding of basic notions related to the concept of a computerized system, the concept of measurement errors, sensors and transducers, signal conditioners, analog and digital signals, converters, multiplexers, data acquisition boards, data transmission protocols;</i> <i>knowledge and understanding of the fundamental quantities used in computer-aided measurement.</i> <i>knowledge and understanding of the LabVIEW graphical programming language</i> <i>knowledge and understanding of the specific functions of the DAQMX driver</i> <i>knowledge and understanding of the protocols used for data transmission.</i>
Aptitudini/ <i>Skills</i>	- Să poată analiza și interpreta funcțiile unui sistem computerizat de măsurări asistate; - Să înțeleagă arhitectura sistemelor de măsurare asistat de calculator. - Să înțeleagă rolul elementelor componente unui sistem de măsurare asistat de calculator. - Să poată analiza și utiliza elementele hardware pentru dezvoltarea unui sistem computerizat de măsurare - Capacitatea de a configura componentele hardware prin intermediul driverului DAQMX <i>Be able to analyze and interpret the functions of a computer-aided measurement system;</i> <i>Understand the architecture of computer-aided measurement systems.</i> <i>Understand the role of the components of a computer-aided measurement system.</i> <i>Be able to analyze and use hardware elements for the development of a computerized measurement system</i> <i>Ability to configure hardware components through the DAQMX driver</i>
Responsabilitate și autonomie/ <i>Responsibility and autonomy</i>	- Să ia decizii cu privire la toleranța unor caracteristici dimensionale în clase de toleranță individuale și generale, ținând seama de rolul funcțional al capacității de a proiecta și dezvolta programe de achiziție pentru sarcini specifice - Să poată să înțeleagă erorile dintr-un sistem computerizat și să identifice soluții de rezolvare a acestora <i>Make decisions regarding the tolerance of dimensional characteristics in individual and general tolerance classes, taking into account the functional role of the Ability to design and develop acquisition programs for specific tasks</i> <i>Be able to understand errors in a computerised system and identify solutions to resolve them</i>

Competențe/Rezultatele învățării la care participă disciplina, conform suplimentului la diplomă/ **Competences/Learning outcomes in which the subject participates, according to the supplement to the diploma** ⁶⁾

Competențe profesionale / Professional competences:

- C1: ajustează proiectele produselor; aprobă proiecte ingineresti; asigură conformitatea materialelor; asigură sănătatea și securitatea în procesul de fabricație; efectuează cercetare științifică; evaluează viabilitatea financiară; oferă consiliere pentru probleme de producție; utilizează software de desen tehnic; oferă consultanță cu privire la îmbunătățirile în materie de eficiență; propune strategii de îmbunătățire
- C1: *adjust engineering designs; approve engineering design; ensure material compliance; ensure health and safety in manufacturing; perform scientific research; assess financial viability; advise on manufacturing problems; use technical drawing software; advise on efficiency improvements; provide improvement strategies.*

8. Metode de predare/ Teaching methods

Curs/Course. explicația, expunerea, exercițiul, problematizarea și demonstrația;

Laborator/Laboratory. explicația, problematizarea, proiectarea ascendentă; algoritimizarea; e-portofoliu

9. Conținuturi/ Contents

9.1. Curs/ Course		
Capitol	Conținut	Nr. ore/ No. of ours
1.	Noțiuni introductive privind sistemele de achiziție de date (SAD) Structura SAD; Clasificarea sistemelor de achiziție de date Funcții ale sistemelor de achiziție de date Arhitecturi / Introductory notions regarding data acquisition systems (DAS) DAS structure; Classification of data acquisition systems Functions of data acquisition systems Architectures	0,5 h
2.	Soluții software pentru un sistem de achiziție de date - LABVIEW /Software solutions for a data acquisition system - LABVIEW	0,5 h
3.	Semnale/ Signals	4 h
4.	Traductoare /Transducers	3 h
5.	Circuite de eșantionare /Sampling circuits	3 h
6.	Condiționatoare de semnal	3 h
7.	Multiplexoare /Multiplexers	4 h
8.	Convertoare / Converters	4 h
9.	Dispozitive multifuncționale pentru achiziția de date /Multifunctional devices for data acquisition.	1 h
10.	Placi de achiziție de date/ Data acquisition boards	1 h
11.	Driverul NIDAQMX pentru dispozitivele de achiziție de date NIN/IDAQMX driver for NI data acquisition devices	1 h
12.	Funcții specifice driverului DAQMX în LabView / Specific functions of the DAQMX driver in LabView	1 h
13.	Interfețe pentru comunicație /Interfaces for communication	1 h
14.	Tendențe moderne în achiziția de date/ Modern trends in data acquisition/	1 h
TOTAL/ TOTAL		28 h
Bibliografie/ Bibliography		
1. SPANU Paulina., Masurari asistate si achizitie de date , suport de curs pe platforma e-learning		
2. *** LabVIEW User Manual; 2007 Edition; National Instruments Corp. Austin, Texas, U.S		
T. Savu, G. Savu; Informatica - Tehnologii Asistate de Calculator; Ed. ALL, Bucuresti, 2000		
3. *** LabVIEW Development Guidelines; July 2000 Edition; National Instruments Corp. Austin, Texas, U.S.A.		
4. M. Munteanu, B. Logofatu, R. Lincke; Instrumentatia Virtuala - LabVIEW; Ed. CREDIS, Bucuresti, 2000		
5. M. Munteanu, B. Logofatu, R. Lincke; Aplicatii de Instrumentatie Virtuala - LabVIEW; Ed. CREDIS, Bucuresti, 2000		
T. Savu, A. Szuder, L. Arsenoiu, Bazele programării în LavVIEW, Editura Printech, 1999		

9.2. Laborator Laboratory 7)		
Nr. crt.	Conținut/Content	Nr. ore/ No. of ours
1.	Măsurarea mărimilor electrice cu multimetru / Measuring electrical quantities with a multimeter	2
2.	Funcții elementare pentru date numerice – Instrument virtual pentru calculul temperaturi / Elementary functions for numerical data – Virtual tool for calculating temperatures	2
3.	Instrument virtual pentru calculul tensiunii electrice într-un circuit /Virtual tool for calculating electrical voltage in a circuit	2
4.	Structuri repetitive în măsurări -Verificarea caracterului aleator al unui eșantion de valori numerice /Repetitive structures in measurements - Verifying the randomness of a sample of numerical values	2
5.	Registrii de transfer în structuri repetitive – Eliminarea datelor afectate de erori aberante /Transfer registers in repetitive structures – Eliminating data affected by outliers	2
6.	Funcții de bază ale unei placi de achiziție de date /Basic functions of a data acquisition board	2
7.	Configurarea plăci de achiziție NI6008; Definirea Task-urilor; Configuring NI6008 acquisition boards; Defining Tasks;	2
8.	Reprezentări grafice /Graphical representations	2
9.	Achiziție de date în LabVIEW – Programare funcțiilor de bază în achiziția de date – Crearea și configurarea task-urilor Data acquisition in LabVIEW – Programming basic functions in data acquisition – Creating and configuring tasks	2
10.	Achiziție de date în LabVIEW – Programare funcțiilor de bază în achiziția de date – Scrierea task-urilor Data acquisition in LabVIEW – Programming basic functions in data acquisition – Writing tasks	2
11.	Sistem computerizat pentru măsurarea temperaturii Computerized system for measuring temperature	2
12.	Sistem computerizat pentru măsurarea umidității Computerized system for measuring humidity	2

13.	Sistem computerizat pentru măsurarea intensității luminoase Computerized system for measuring light intensity	2
14.	Proiectarea unui sistem de achiziție date pentru măsurarea vibrațiilor; Prelucrarea semnalelor. Designing a data acquisition system for measuring vibrations; Signal processing.	2
TOTAL/ TOTAL		28 h

Bibliografie/ Bibliography

1. SPANU Paulina., Masurari asistate si achizitie de date , suport de curs pe platforma e-learning
2. *** LabVIEW User Manual; 2007 Edition; National Instruments Corp. Austin, Texas, U.S.A.
T. Savu, G. Savu; Informatica - Tehnologii Asistate de Calculator; Ed. ALL, Bucuresti, 2000
3. *** LabVIEW Development Guidelines; July 2000 Edition; National Instruments Corp. Austin, Texas, U.S.A.
4. M. Munteanu, B. Logofatu, R. Lincke; Instrumentatia Virtuala - LabVIEW; Ed. CREDIS, Bucuresti, 2000
5. M. Munteanu, B. Logofatu, R. Lincke; Aplicatii de Instrumentatie Virtuala - LabVIEW; Ed. CREDIS, Bucuresti, 2000
6. T. Savu, A. Szuder, L. Arsenoiu, Bazele programării în LavVIEW, Editura Printech, 1999
7. T. Savu, G. Grigorescu, I. Neacșu, E. Garabet Bazele instrumentației virtuale LabVIEW, Editura Atelier Didactic, 2006
8. B. Abaza, T. Savu, P. Spănu, Îndrumar de laborator - Algoritmi, Editura Printech, 2014
9. T. Savu, B. Abaza, P. Spănu, Îndrumar de laborator – Reprezentări Grafice, Editura Printech, 2014
10. Paulina SPĂNU, Tom SAVU, Bogdan ABAZA, „Îndrumar de laborator bilingv (Român – Englez) Programarea Calculatoarelor Editura PRINTECH, (cod CNCIS 54), ISBN 978-606-23-0819-3, 2018. 330 pag
11. Paulina SPĂNU, „Programarea Calculatoarelor, Îndrumar de proiectare bilingv (Român – Englez) ” Editura PRINTECH, (CNCIS 54), ISBN 978-606-23-1383-8, 2022. 134 pag

Mențiuni suplimentare/ Additional notes⁸⁾

- Studenții pot realiza fotografiile sau înregistrări audio-video în sălile în care se desfășoară activități didactice numai cu acordul cadrului didactic și în condițiile stabilite de către acesta/ Students may take pictures or audio-video recordings in the rooms where the teaching is done only with the permission of the teacher and under the conditions set by him/her;
- La intrarea în sala în care se desfășoară activitățile didactice, studenții sunt rugați să comute telefoanele mobile pe modul silențios și să nu le folosească în timpul orelor/ At the entrance to the classroom, students are asked to switch mobile phones to silent mode and not to use them during classes;
- Toate materialele primite de către studenți în mod direct sau prin postare pe platforma e-learning sunt supuse legislației naționale și internaționale privind drepturile de autor; acestea pot fi utilizate de către studenți numai în scop didactic; orice altă utilizare sau postare pe site-uri cu acces deschis, fără acordul deținătorului drepturilor de autor, poate fi pedepsită în conformitate cu legea nr.8/1996 privind drepturile de autor și drepturile conexe și cu Convenția de la Berna/All files and applications received by students directly, by e-mail or by post on the e-learning platform are subject to national and international copyright laws; these may be used by students only for didactic purposes; any other use or posting on open access sites, without the consent of the copyright holder may be punished in accordance with the Romanian Law on Copyright and Related Rights No 8/1996 and in accordance with the Berne Convention

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor din domeniul aferent programului/ Corroborating the contents of the discipline with the expectations of the representatives of the epistemic communities, professional associations and employers in the field related to the program

Dezbaterile cu reprezentanții comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul Inginerie industrială au loc permanent, astfel:

- Cu ocazia întâlnirilor în cadrul unor consorții;
- Cu ocazia practicii studenților, organizată pe baza de parteneriate încheiate cu angajatorii sau în cadrul unor proiecte POSDRU;
- Feed-back de la angajatori cu diverse ocazii.
- Se asigură studenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de masterat, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire,

Debates with representatives of the epistemic community, professional associations and representative employers in the field of Industrial Engineering take place permanently, as follows:

- During meetings within consortia;
- During student internships, organized on the basis of partnerships concluded with employers or within POSDRU projects;
- Feedback from employers on various occasions.
- Students are provided with skills appropriate to the needs of current qualifications, a scientific and technical training corresponding to the master's level, which allows them to quickly enter the labor market after graduation,

11. Evaluare/ Evaluation

Tip activitate/ Activity type		11.1. Criterii de evaluare/ Evaluation criteria	11.2. Metode de evaluare/ Evaluation methods	11.3. Pondere din nota finală/ Weight in final grade
11.4. Curs/ Course	Evaluare finală (40p)/ Final evaluation (40p)	Test grila implementat pe platforma e-learning)	Examen scris	40 %
	Evaluare pe parcursul semestrului (60p)/ Evaluation during semester (60p)	Portofoliu lucrări si raport proiect	e- portofoliu proiect Evaluare orală	60 %
11.6. Condiții de promovare: minimum 50 de puncte obținute; 50,...54p ⇒ nota 5; 55,...64p ⇒ nota 6; 65,...74. ⇒ nota 7; 75,...84p ⇒				



nota 8; 85...94p $\Rightarrow$ nota 9; 95,...100 p $\Rightarrow$ nota 10/ *Passing conditions: minimum 50 points earned; 50, ... 54p $\Rightarrow$ Grade 5; 55, ... 64p $\Rightarrow$ Grade 6; 65 ... 74. $\Rightarrow$ Grade 7; 75, ... 84p $\Rightarrow$ Grade 8; 85 ... 94p $\Rightarrow$ Grade 9; 95, ... 100 p $\Rightarrow$ Grade 10;*

11.7. Standard minim de performanță/ *Minimum performance standard*

- familiarizarea studentului cu terminologia specifică disciplinei;
- cunoștințele necesare pentru dezvoltare de noi aplicații propuse ca teme pentru proiect;
- îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității practice.
- *familiarizing the student with the terminology specific to the discipline;*
- *the knowledge necessary for the development of new applications proposed as project themes;*
- *fulfilling the obligations characteristic of practical activity.*

Data completării/ *Fulfillment date*

28.08.2024

Titular de curs// *Course holder,*

Conf. Dr. Ing./*Conf. PhD. Eng.* Paulina SPANU

.....

Titular(i) lucrări practice/ *Practical works holder(s)* ⁷⁾

Conf. Dr. Ing./*Conf. PhD. Eng.* Paulina SPANU

.....

Data aprobării în Consiliul Facultății
(FIIR)/ *Date of approval in the Faculty
(FIIR) Council*
30.09.2024

Decan FIIR/*Dean of FIIR*
Prof. Dr. Ing. Ec. Cristian DOICIN