

# FIȘA DISCIPLINEI

## Senzori inteligenți - fundamente

Anul universitar 2022-2023

### 1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Electronică, Comunicații și Calculatoare
1.3	Departamentul	Electronică, Calculatoare și Inginerie Electrică
1.4	Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5	Ciclul de studii	Master
1.6	Programul de studii / Calificarea	Inginerie Electronică și Sisteme Inteligente (IESI)/ Proiectant inginer de sisteme si calculatoare (215214); Inginer sisteme de securitate (215222); Inginer de cercetare in automatica (215239);

### 2. Date despre disciplină

2.1	Denumirea disciplinei	Senzori lnteligenți - Fundamente
2.2	Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Gheorghe ȘERBAN
2.3	Titularul activităților de laborator	S.I. dr. ing. Florin Marian BÎRLEANU
2.4	Anul de studii	I
2.5	Semestrul	II
2.6	Tipul de evaluare	Examen
2.7	Regimul disciplinei	CA

### 3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	3	3.2	din care curs	2	3.3	seminar/laborator	1
3.4	Total ore din planul de inv.	42	3.5	din care curs	28	3.6	seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								12
Tutoriat								3
Examinări								3
Alte activități .....								-
3.7	Total ore studiu individual	83						
3.8	Total ore pe semestru	125						
3.9	Număr de credite	5						

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

4.1	De curriculum	Parcursarea disciplinelor: Dispozitive electronice, Sisteme de măsurare în electronică
4.2	De competențe	Competențe acumulate la disciplinele: Microsisteme cu microprocesoare și microcontrolere, Bazele sistemelor de achiziție a datelor, Teoria sistemelor, Sisteme de control automat

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

5.1	De desfășurare a cursului	Sală cu minim 50 de locuri dotată cu videoproiector și ecran
5.2	De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală cu minim 15 posturi de lucru dotata corespunzator

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Cunoașterea în profunzime a teorii lor și conceptelor pentru descrierea cantitativă și calitativă a sistemelor cu inteligență artificială (5 PC) C1.1 Descrierea conceptuală a proceselor specifice folosind terminologie adecvată ingineriei sistemelor cu inteligență artificială. C1.2 Utilizarea corelativă și integrativă a cunoștințelor de specialitate pentru interpretarea problematicei ingineriei sistemelor cu inteligență artificială C1.3 Utilizarea integrativă a conceptelor și a metodelor pentru rezolvarea de noi probleme în ingineria sistemelor cu inteligență artificială C1.5 Fundamentarea teoretică a caracteristicilor sistemelor proiectate
Competențe transversale	

### 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea celor mai noi concepte în domeniul senzorilor inteligenți, care se întâlnesc în multe aplicații, în special în domeniul electronic. Extinderea din punct de vedere aplicativ a conceptelor însușite la disciplinele de specialitate din ciclul de licență.
---------------------------------------	--

7.2 Obiectivele specifice	<p><i>Obiective cognitive</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să recunoască și să definească corect termenii specifici domeniului tehnic;</li> <li>- să comunice oral sau în scris, în contexte profesionale proprii aspecte privind structura sistemelor mecatronice, prin mesaje cu grad mediu de dificultate;</li> <li>- să înțeleagă și să interpreteze corespunzător mesajul global al unui text de specialitate în domeniul mecatronicii.</li> </ul> <p><i>Obiective procedurale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să utilizeze noile tehnici de învățare a aspectelor generale privind mecatronica în activități practice de comunicare cu nativi sau non-nativi;</li> <li>- să-și dezvolte strategii de învățare individuale în vederea ameliorării propriei competențe de lucru domeniul traductoarelor în funcție de nevoile specifice, prin munca în echipă sau în autonomie;</li> <li>- să identifice și să utilizeze sistemele mecatronice esențiale profesiei pentru care se pregătesc prin programul de studii urmat.</li> </ul> <p><i>Obiective atitudinale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să surprindă aspectul diferențelor conținute de mecatronică și al impactului acestora în interacțiunile profesionale;</li> <li>- să reacționeze în dezbateri pe bază de feedback;</li> <li>- să promoveze atitudinea pozitivă față de partenerii de dialog;</li> <li>- să dezvolte spiritul de inițiativă în elaborarea unor sarcini.</li> </ul>
---------------------------	---

## 8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1 Senzori inteligenți, introducere, criterii de clasificare, caracteristici, aspecte generale legate de interfatarea acestora cu sistemele de calcul – 2 ore	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
2 Metode și circuite de interfatare a senzorilor inteligenți în sistemele de calcul; conditionarea semnalelor; circuite de tip punte de măsură; circuite pentru esanționarea semnalelor; circuite cu amplificatoare operationale - 4 ore	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
3 Metode și circuite de interfatare a senzorilor inteligenți în sistemele de calcul; convertoare A/D și D/A; surse de erori; soluții pentru sisteme de achiziție a datelor; interfatarea cu microprocesoare și microcontrolere - 4 ore	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
4 Interfete de comunicație serială cu senzorii inteligenți (I2C, SPI, UART) – 2 ore	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
5 Senzori microelectromecanici (MEMS) – 2 ore	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
6 Tehnici de procesarea semnalelor în senzorii inteligenți – 2 ore	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
7 Senzori inteligenți pentru măsurarea temperaturilor – 2 ore	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
8 Senzori inteligenți capacitivi – 2 ore	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
9 Senzori inteligenți Hall – 2 ore	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
10 Senzori inteligenți optici: CMOS image sensor – 2 ore	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
11 Senzori inteligenți MEMS: accelerometrul, giroscopul, magnetometrul – 4 ore	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector

### Bibliografie

1. Gerard C.M. Meijer, *Smart Sensor Systems* John Wiley & Sons, 2008
2. Gerard Meijer, Michiel Pertijs, Kofi Makinwa, *Smart Sensor Systems Emerging Technologies and Applications*, Wiley, 2014
3. Elena Gaura, Robert Newman, *Smart MEMS and sensor systems*, Imperial College Press, 2006
4. Krzysztof Iniewski, *Smart sensors for industrial applications*, CRC Press Taylor & Francis, 2013
5. Hiro Yamasaki (Eds.), *Intelligent Sensors*, Elsevier Science, 1996
6. H. R. Taylor, *Data Acquisition for Sensor Systems*, Springer 1997
7. Walt Kester, *Practical Design Techniques for Sensors Signal Conditioning*, Analog Device, Prentice Hall, 1999
8. Walt Kester, *Data Conversion Handbook*, Analog Device, Newnes, Elsevier, 2005
9. Subhas Chandra Mukhopadhyay, *Intelligent Sensing, Instrumentation and Measurements*, Springer, 2013

10. Nathan Ida, *Sensors, Actuators and Their Interfaces* 2nd ed, IET UK, 2020  
 11. Measurement Computing Corporation, *Data Acquisition Handbook*, 3rd ed, MCC, 2012  
 12. Gheorghe Serban, *Senzori inteligenti*, note de curs, format electronic, 2021

8.2. Aplicații – Seminar / Laborator		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Operarea cu senzori pentru măsurarea temperaturii utilizând Arduino – 2 ore	Coordonare activități aplicative	Macheta de laborator Calculator PC Arduino
2	Operarea cu senzori pentru măsurarea umidității și a nivelului unui lichid utilizând Arduino – 2 ore	Coordonare activități aplicative	Macheta de laborator Calculator PC Arduino
3	Operarea cu senzori optici utilizând Arduino – 2 ore	Coordonare activități aplicative	Macheta de laborator Calculator PC Arduino
4	Operarea cu senzori Hall; măsurarea turației utilizând Arduino – 2 ore	Coordonare activități aplicative	Macheta de laborator Calculator PC Arduino
5.	Operarea cu senzori capacitivi utilizând Arduino – 2 ore	Coordonare activități aplicative	Macheta de laborator Calculator PC Arduino
6	Operarea cu senzorul de tip magnetometru utilizând Arduino – 2 ore	Coordonare activități aplicative	Macheta de laborator Calculator PC Arduino
7	Operarea cu senzorii de tip accelerometru și giroscop utilizând Arduino – 2 ore	Coordonare activități aplicative	Macheta de laborator Calculator PC Arduino

#### Bibliografie

1. Gerard Meijer, Michiel Pertijs, Kofi Makinwa, *Smart Sensor Systems Emerging Technologies and Applications*, Wiley, 2014
2. Walt Kester, *Practical Design Techniques for Sensors Signal Conditioning*, Analog Device, Prentice Hall, 1999
3. Walt Kester, *Data Conversion Handbook*, Analog Device, Newnes, Elsevier, 2005
4. Subhas Chandra Mukhopadhyay, *Intelligent Sensing, Instrumentation and Measurements*, Springer, 2013

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

Conținutul disciplinei a fost elaborat ca urmare a discuțiilor avute cu reprezentanți ai societăților comerciale interesate (Draxlmaier Pitești, Continental Sibiu) și ai institutelor de cercetare (ICN Mioveni, ICSI Rm. Vâlcea), dar și a discuțiilor cu cadre didactice din alte universități (UP București, U Craiova, UPG Ploiești, UV Târgoviște).

#### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	a) Corectitudinea soluțiilor b) Corectitudinea soluțiilor c) Corectitudinea soluțiilor	a) Tema de casa b) Lucrare de control (midterm) c) Examen - scris	10% 20% 50%
10.5 Laborator	Rezolvarea studiilor de caz și proiectarea de module digitale folosind cunoștințele acumulate la laborator și curs.	Evaluare periodică privind rezolvarea studiilor de caz.	20%
10.6 Standard minim de performanță	<p>Prezență integrală și nota minimă 5 la activitățile de laborator și nota minimă 5 la examenul final; obținerea a 50% din punctajul acordat pe parcurs.</p> <p>Set de cunoștințe minimale pentru promovarea examenului final:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cunoașterea elementelor caracteristice pentru senzorii inteligenti studiați;</li> <li>- Cunoașterea metodologiei de proiectare a unui sistem de achiziție a datelor de la senzori inteligenti și a interfetării cu micro sisteme pe bază de microprocesor/microcontroler;</li> <li>- Implementarea de aplicații software care utilizează senzori inteligenti.</li> </ul>		

*Obs. Studenții din alți ani de studiu, precum și studenții reînmatriculați sau în an de grație, care își refac disciplina în anul universitar curent, trebuie să aibă/refacă/completeze activitățile în conformitate cu condiționarea impusă de participarea la evaluarea finală (10. Evaluare).*

Data completării  
12.09.2022

Titular de curs  
Prof.dr.ing. Gheorghe ȘERBAN

Titular de laborator  
SI.dr.ing. Florin Marian BÎRLEANU

Data avizării în departament  
15.09.2022

Director de departament  
Prof.univ.dr.ing. Gheorghe ȘERBAN