

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2 Facultatea	Facultatea de Știința și Ingineria Mediului
1.3 Departamentul	Analiza și ingineria mediului
1.4 Domeniul de studii	Știința mediului
1.5 Ciclul de studii	master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	CMSE

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>SENZORI IN CONTROLUL SI PREVENIREA RISCURILOR DE MEDIU</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Mircea Anton						
2.3 Titularul activităților de seminar	Mircea Anton						
2.4 Anul de studiu	Master	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	Exam.	2.7 Regimul disciplinei	Obligativu

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

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 învățământ	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					neimpus
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					neimpus
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					neimpus
Tutoriat					2
Examinări					
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual		neimpus			
3.8 Total ore pe semestru		neimpus			
3.9 Numărul de credite		7			

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fizica, matematica, chimie liceu</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corespunzatoare Fizica, matematica, chimie liceu</li> </ul>

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

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fara conditii</li> </ul>
5.2 De desfășurare a	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator fizica</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea limbajului de specialitate caracteristic disciplinelor exacte.</li> <li>• Deprinderi practice de măsurare a unor mărimi fizice și de prezentare adecvată a unor date experimentale.</li> <li>• Disciplină fundamentală ce tratează noțiunile de bază de fizică și chimie pentru a permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>-descrierea principiului de functionare al senzorilor</li> </ul> </li> <li>• - aprofundare unor discipline specifice tehnologiilor/ ingineriei de mediu.</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea abilității de a utiliza cunoștințele dobândite în aplicații practice și capacitatea de rezolvare a unor probleme punctuale.</li> <li>• Competențele de matematică, știință și tehnologie</li> <li>• Competențe de lucru în echipă.</li> <li>• Dezvoltarea unui raționament critic, bazat pe efectuarea și interpretarea unor analize cantitative.</li> <li>• Dobândirea de cunoștințe de bază necesare abordării unor discipline precum: Operații Unitare, Fizica Atmosferei, Controlul Calității mediului, Analize instrumentale, Elemente de electrotehnică și electronică, Amenajări și construcții hidrotenice, Radioactivitatea mediului, Surse Clasice și Neconvenționale de Energie etc .</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>Monitorizarea mediului inconjurator este necesara pentru protejarea oamenilor si a mediului de contaminantii toxici ce se gasesc in aer, apa, sol. De asemenea, monitorizarea continua e necesara pentru prevederea si supravegherea unor fenomene naturale cu efect catastrofic: alunecari de teren, cutremure, eruptii vulcanice, tsunami, incendii, inundatii.</p> <p>Dispozitivele care "simt" parametrii fizico-chimici se numesc senzori. Aceste dispozitive sunt intr-o dezvoltare exploziva in ce priveste performantele lor, miniaturizarea, operarea inteligenta in retele( fara fir), pretul tot mai redus.</p>
7.2 Obiectivele specifice	<p>Cursul prezinta studentilor intregul lant al unui sistem de monitorizare a mediului, constand din:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-notiuni introductive despre senzori, caracteristicile senzorilor, cateva tipuri principale de senzori, cu principiul de functionare, constructie, aplicatii.</li> <li>-analiza probelor multicomponente cu ajutorul sistemelor de senzori</li> <li>-tendinte actuale ale utilizarii senzorilor, in retele fara fir, cu aplicatii</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<p><b>1. Introducere in senzori</b>[2 ore]</p> <p><b>Concepte de bază:</b> senzor, analizor, senzor inteligent, exemple tipice.</p> <p><b>Bibliografie:</b> [1], [2], [8], [9]</p>	<p>Prelegerea interactivă Expunerea Învățarea bazată pe probleme Problematizarea Exerciții și rezolvări de probleme Prezentarea de studii de caz Conversația euristică Explicația Modelarea</p>	
<p><b>2. Parametrii senzorilor</b>[2 ore]</p> <p><b>Concepte de bază:</b> curba de calibrare, sensibilitate partiala, reversibilitate, specificitate, selectivitate, drift, limita de detectie, domeniul dinamic.</p> <p><b>Bibliografie:</b> [2]</p>		
<p><b>3., 4. Tipuri de senzori chimici-senzori electrochimici</b>[2x2 ore]</p> <p><b>Concepte de bază:</b>- celula galvanica, potential de electrod, senzori potentiometrici, amperometrici, ec. Nernst.</p> <p>-electrozi ionselectivi, electrozi de sticla, ph, senzori electrochimici de gaz</p> <p><b>Bibliografie:</b> [1], [2],[16]</p>		
<p><b>5. Senzori conductivi si capacitivi</b> [2 ore]</p> <p><b>Concepte de bază:</b> senzori semiconductori oxidici si semiconductori organici pentru gaze, senzor capacitiv pentru umiditate.</p> <p><b>Bibliografie.</b>[2], [8], [9]</p>		
<p><b>6. Senzori calorimetrici</b>[2 ore]</p> <p><b>Concepte de bază:</b> pellistorul, principiul de operare, explozimetre.</p> <p><b>Bibliografie:</b>[2]</p>		
<p><b>7. Senzori optochimici</b>[2 ore]</p> <p><b>Concepte de bază:</b> optoda, principiul de operare, componentele unui sistem optic.</p> <p><b>Bibliografie.</b> [2]</p>		
<p><b>8. Senzori sensibili la variatia masei</b>[2 ore]</p> <p><b>Concepte de bază:</b> SAW, senzori de gaze.</p> <p><b>Bibliografie:</b> [2]</p>		
<p><b>9. Analiza probelor multicomponente-sisteme de senzori</b>[2 ore]</p>		

<p><b>Concepte de bază:</b> Metoda recunoasterii modelului, sensibilitate, selectivitate, specificitate a sistemelor de senzori, nasul electronic.</p> <p><b>Bibliografie:</b>[2], [10]</p>		
<p><b>10. Retele de senzori fara fir</b>[2 ore]</p> <p><b>Concepte de bază:</b> retea de senzori pentru monitorizarea mediului, arhitectura de configurare, comunicarea fara fir, consum energetic, securitatea rețelei.</p> <p><b>Bibliografie:</b> [2], [3],[10], [12], [14], [15], [16]</p>		
<p><b>11., 12., 13. Aplicatii ale rețelelor de senzori fara fir</b>[3x2 ore]</p> <p><b>Concepte de bază:</b> Supravegherea unei colonii de pasari, supravegherea unui oras, supravegherea incendiilor si inundatiilor.</p> <p><b>Bibliografie:</b>[3], [4], [11], [13]</p>		
<p><b>14. Supravegherea de la distanta (Remote Sensing)</b> [2 ore]</p> <p><b>Concepte de baza :</b>notiunea de remote sensing, aplicatii</p> <p><b>Bibliografie :</b>[5]</p>		
<p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>L. Kekedy</b>, <i>Senzori electrochimici metalici si ionselectivi</i>, Ed. Academiei R.S.R.,Bucuresti, 1987</li> <li>2. <b>W. Gopel, J. Hesse, J.N.Zemel</b>,(Editors) <i>Sensors vol.2-Chemical and Biochemical Sensors Part.1</i>,V.C.H., Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991</li> <li>3. <b>Ho K.C.</b>, <i>Sensors for Environmental Monitoring</i> ,<i>Sensors</i>, 5, 1-3,2005,<a href="http://www.mdpi.net/sensors">http://www.mdpi.net/sensors</a></li> <li>4. <b>Mainwaring, A.,Polastre, J.,Szewczyk, R., Culler, D., Anderson. J.</b>,<i>Wireless Sensor Networks for Habitat Monitoring, Proceedings for the 1 st ACM international workshop on wireless sensor networks and applications</i>, sept.28, 2002, Atlanta, Georgia, USA</li> <li>5. <b>The remote sensing tutorial</b>, <a href="http://rst.gsfc.nasa.gov/">http://rst.gsfc.nasa.gov/</a></li> <li>6. <b>Jon S. Wilson</b>, <i>Sensor Technology Handbook</i>, Elsevier, 2005</li> <li>7. <b>J. Fraden</b>, <i>Handbook of Modern Sensors</i> 3<sup>rd</sup>. ed., Springer-Verlag, 2004</li> <li>8. <b>F. Zhao, L.J. Guibas</b>, <i>Wireless Sensor Networks</i>, Elsevier, 2004</li> <li>9. <b>M. Welsh</b>, <i>Internet Scale Sensor Networking</i>, CS260r, Harvard University Course, 2006</li> </ol>		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
<p><b>Seminar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Senzori electrochimici</b>[2 ore]</li> <li>2. <b>Retele de senzori fara fir</b>[2 ore]</li> <li>3. <b>Aplicatii ale rețelelor de senzori fara fir in protectia mediului I</b>[2 ore]</li> </ol>	Experimentul	
<p><b>Laborator</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Etalonarea unui termocuplu</b>[1 ore]</li> </ol>		

2. <i>Etalonarea unei termorezistente Pt 100</i> [1 ore] 3. <i>Etalonarea unui termistor</i> [1 ore] 4. <i>Etalonarea unui senzor de gaze tip TGS de metan</i> [1 ore] 5. <i>Etalonarea unui senzor de gaze tip TGS de vapori de solventi organici</i> [1 ore] 6. <i>Realizarea de amestecuri de gaze etalon prin metoda volumetrica</i> [2 ore] 7. <i>Masuratori de gaze cu aparatul MiniRAE plus</i> [1 ore]		
Bibliografie: la fel ca la pct. 8.1		

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

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Pentru a se putea prezenta la examen, studentul trebuie sa obtina nota de minim 6 la un test ce se sustine in ultima patrime a cursului si prezenta sa fie minim 80%	Examen	60%
	Corectitudine raspunsului		
10.5 Seminar/laborator	Culegerea datelor si interpretarea lor corecta Capacitate de sinteza	Note la fiecare lucrare de laborator, 1 nota teste	40%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentul sa cunoasca definitia si caracteristicile senzorilor, clasificarea lor, principiul de functionare al senzorilor prezentati, sa cunoasca operatia de etalonare.</li> <li>Pentru a se putea prezenta la examen, studentul trebuie sa obtina nota de minim 6 la un test ce se sustine in ultima patrime a cursului</li> </ul>			

Data completării

07 04 2017

Data avizării în departament

.....

Semnătura titularului de curs

Mircea Anton

Semnătura titularului de seminar

Mircea Anton

Semnătura directorului de departament

.....