

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timisoara
1.2. Facultatea	Fizica
1.3. Departamentul	Fizica
1.4. Domeniul de studii	Fizica
1.5. Ciclul de studii	(II) Master
1.6. Programul de studii / calificarea	Physics and Technology of Advanced Materials/ Profesor de fizica in invatamantul preuniversitar (233001); Fizician (211101); Asistent de cercetare in fizica (211103);

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Magnetism of nanosystems; Cod: PTAM2302_2017</b>						
2.2. Titularul activităților de curs	<b>Conf. Dr. Dr. Habil. Caizer Costica</b>						
2.3. Titularul activităților de seminar	-						
2.4. Titular activități de laborator/lucrari	<b>Conf. Dr. Dr. Habil. Caizer Costica</b>						
2.5. Anul de studii	II	2.6. Semestrul	1	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Ob

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3. seminar/laborator	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6. seminar/laborator	14
<b>Distribuția fondului de timp</b>					<b>ore</b>
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					62
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate/pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					16
Tutorat					6
Examinări					10
Alte activități ...					
3.7. Total ore studiu individual	118				
3.8. Total ore pe semestru	160				
3.9. Număr de credite	6				

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

4.1. de curriculum	•
--------------------	---

4.2. de competențe	•
--------------------	---

### 5. Condiții (acolo unde e cazul)

5.1. de desfășurarea a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	•

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1: Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat; C2: Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. C4: Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator.
Competențe transversale	CT: Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională;

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea și înțelegerea fenomenelor și legăturilor de bază din domeniul nanomagnetismului
7.2. Obiectivele specifice	O.c.: să cunoască teoretic și practic magnetismul nanomaterialelor magnetice aflate în stare solidă, lichidă și pulverulentă; O.c.: să cunoască metode și tehnici experimentale de studiu a nanosistemelor magnetice; O.ap.: să dobândească deprinderile experimentale specifice unui fizician; O.at.: să explice și să interpreteze argumentat științific rezultatele experimentale de laborator;

### 8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare	Observații
-----------	-------------------	------------

<p>1. <b>Intrinsic magnetic properties of nanosystems</b> (10 ore)</p> <p>1.1. Magnetic moment of nanoparticles</p> <p>1.2. Exchange and superexchange interaction</p> <p>1.3. Magnetic anisotropy of nanosystems</p> <p>1.4. Magnetic structures of nanoparticles</p> <p>2. <b>Magnetization of nanosystems</b> (8 ore)</p> <p>2.1. Magnetic nanoparticles</p> <p>2.2. Magnetic nanopowders</p> <p>2.3. Magnetic nanocomposites</p> <p>2.4. Magnetic nanofluids</p> <p>3. <b>Quantum effects in magnetic nanosystems</b> (2 ore)</p> <p>3.1. Macroscopic Quantum Tunelling (MQT)</p> <p>3.2. Giant Magnetoresistance (GMR)</p> <p>4. <b>Advanced methods for the study of magnetic nanostructures</b> (4 ore)</p> <p>4.1. Differential thermal analysis (DTA)</p> <p>4.2. Neutron diffraction. Small angle neutron scattering (SANS)</p> <p>4.3. Electron diffraction (ED)</p> <p>4.4. EDAX</p> <p>4.5. High resolution transmission electron microscopy (HR-TEM)</p> <p>4.6. Magnetic methods</p> <p>4.7. Ferromagnetic resonance</p> <p>4.8. Mössbauer spectrometry. Hyperfine magnetic field</p> <p>5. <b>Superconducting Quantum Interference Device (SQUID)</b> (2 ore)</p> <p>5.1. dc-SQUID</p> <p>5.2. SQUID Magnetometer</p> <p>6. <b>Applications of magnetic nanosystems</b> (2 ore)</p>	<p>- m. expunerii;</p> <p>- demonstrativa;</p> <p>- interactiv-participativa;</p>	<p>Cursul este corelat cu lucrarile de laborator, pentru indeplinirea obiectivelor propuse;</p> <p>C. Caizer, <i>Nano- fluide magnetice</i> (Editura Eurobit, Timisoara, 2004).</p> <p>C. Caizer, <i>Sisteme de nanoparticule ferimagnetice disperse. Comportare magnetica</i> (Editura Universitatii de Vest, Timișoara, 2004).</p> <p>C. Caizer, <i>Fizica experimentală</i> (Editura Eurobit, Timisoara, 2012).</p> <p>C. Caizer, <i>J. Phys.: Condens. Matter</i>, 17 (2005) 2019.</p> <p>C.L. Dennis <i>et al.</i>, The defining length scales of mesomagnetism: a review, <i>Journal of Physics.: Condensed Matter</i> 14 (2002) R1175.</p> <p>K. Qunadjela <i>et al.</i>, Mesoscopic Magnetism in Metals, in: <i>Handbook of Nanostructured Materials and Nanotechnology</i> (H.S. Nalwa ed., vol. 2, Academic Press).</p> <p>S. Odenbach, <i>Magnetic Fluids</i> (Lecture notes in Physics monographs, Springer-Verlag Heldemberg, vol. 71, 2002).</p> <p>W.G. Jenks et al., SQUIDs (Encyclopedia of Applied Physics, vol. 19, Wiley VCH).</p> <p>E. Kneller, <i>Ferromagnetismus</i> (Springer, Berlin, 1961).</p> <p>E. Burzo, <i>Fizica fenomenelor magnetice (III)</i> (Ed. Academiei</p>
---	---	---

6.1. Applications in nanotechnology 6.2. Applications in biomedicine		Romane, Bucuresti, 1983). H. Zijlstra, <i>Experimental Methods in Magnetism</i> (North-Holland Publish. Co., Amsterdam (1967). R. Valenzuela, <i>Magnetic Ceramics</i> (Cambridge University Press, 1994). V. Dolocan, <i>Fenomene de tunelare si aplicatii</i> (Ed. St. Encicloped., Bucuresti, 1989).
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. Caizer, <i>Nano- fluide magnetice</i> (Editura Eurobit, Timisoara, 2004).</li> <li>2. C. Caizer, <i>Sisteme de nanoparticule ferimagnetice disperse. Comportare magnetică</i> (Editura Universitatii de Vest, Timișoara, 2004).</li> <li>3. C. Caizer, <i>Fizica experimentală</i> (Editura Eurobit, Timisoara, 2012).</li> <li>4. C. Caizer, <i>J. Phys.: Condens. Matter</i>, 17 (2005) 2019.</li> <li>5. C.L. Dennis <i>et al.</i>, The defining length scales of mesomagnetism: a review, <i>Journal of Physics.: Condensed Matter</i> 14 (2002) R1175.</li> <li>6. K. Qunadjela <i>et al.</i>, Mesoscopic Magnetism in Metals, in: <i>Handbook of Nanostructured Materials and Nanotechnology</i> (H.S. Nalwa ed., vol. 2, Academic Press).</li> <li>7. S. Odenbach, <i>Magnetic Fluids</i> (Lecture notes in Physics monographs, Springer-Verlag Heldemberg, vol. 71, 2002).</li> <li>8. W.L. Jenks <i>et al.</i>, SQUIDS (Encyclopedia of Applied Physics, vol. 19, Wiley VCH).</li> <li>9. E. Kneller, <i>Ferromagnetismus</i> (Springer, Berlin, 1961).</li> <li>10. E. Burzo, <i>Fizica fenomenelor magnetice (III)</i> (Ed. Academiei Romane, Bucuresti, 1983).</li> <li>11. H. Zijlstra, <i>Experimental Methods in Magnetism</i> (North-Holland Publish. Co., Amsterdam (1967).</li> <li>12. R. Valenzuela, <i>Magnetic Ceramics</i> (Cambridge University Press, Cambridge, 1994).</li> <li>13. V. Dolocan, <i>Fenomene de tunelare si aplicatii</i> (Ed. Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1989).</li> </ol> *** periodice: <i>Journal of Magnetism and Magnetic Materials</i> .		
<b>8.2. Seminar/laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
L1. Lab. equipments for the study of magnetic properties of nanosystems  L2,3,4. Experimental determining of the macroscopic magnetic observables (saturation	- prezentarea frontala; - expunerea audio-vizuala; - experiment;	Pentru efectuarea lucrarilor de laborator este necesar ca studentii sa cunoasca tematica prezentata la curs

<p>magnetisation, remanent magnetisation, coercive field, magnetic permeability) of powders, nanocomposites and magnetic fluids.</p> <p>L5. Determining the mean magnetic diameter of magnetic nanoparticles.</p> <p>L6. Determining the magnetic moment and packing magnetic fraction in nanoparticles systems.</p> <p>L7. Study on superparamagnetic (SPM) behaviour of nanosystems.</p>		
<p><b>Bibliografie</b></p> <p>[1] C. Caizer, <i>Nanofluidice magnetice</i> (Ed. Eurobit, Timisoara, 2004)</p> <p>[2] H. Zijlstra, <i>Experimental Methods in Magnetism</i> (North-Holland Publish. Co., Amsterdam (1967).</p> <p>[3] C. Caizer, I. Hrianca, <i>Electricitate si magnetism. Lucrari experimentale</i> (Ed. Eurobit, Timisoara, 2001).</p> <p>[4] C. Caizer, <i>Sisteme de nanoparticule ferimagnetice disperse</i> (Ed. UVT, Timișoara, 2004).</p>		

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

Specialistul in nanomateriale magnetice trebuie sa aiba cunostintele expuse in acest curs si abilitatile practice dezvoltate la laborator, necesare oricarui loc de munca in domeniu;

**10. Evaluare**

Tip de activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
<b>10.4. Curs</b>	O.c.	lucrare scrisa/referat stiintific	40%
	O.c.	examinare orala	25%
<b>10.5. Seminar/laborator</b>	O.ap, O.at.	examinare practica	25%

**10.6. Standard minim de performanță**

Curs: însușirea de către studenți a cunoștințelor de bază;

Laborator: efectuarea independentă a unei lucrări de laborator și interpretarea datelor experimentale;

Nota finală:  $1+6,5+2,5=10$ ;

Data completării  
21.09.2022

Semnătura titularului de curs  
Conf. Dr. Dr. Habil. Caizer Costica

Semnătura titularului de seminar  
Conf. Dr. Dr. Habil. Caizer Costica

Semnătura directorului de departament  
Conf. Dr. Dr. Habil. Marin Catalin

  
UNIVERSITATEA DE VEST DIN TIMISOARA  
**Facultatea de Fizică**