

Universitatea “ Babeş-Bolyai” Cluj-Napoca
Facultatea de Fizică, Școala doctorală de Fizică
Anul universitar 2009-2010
Semestrul: I

S Y L L A B U S

I. Informații generale despre curs, seminar și lucrări de laborator

Denumirea cursului: *Metode avansate în studiul stării condensate*

Codul: FSD0001

Nr. de credite: 20

Nr. ore / săptămână: 2 curs + 1 seminar/laborator

Locul de desfășurare: conform planificării din orar

Programarea în orar: conform orarului care se va întocmi

II. Informații despre titularul cursului

Nume, titlu științific: **Simion Simon**, profesor doctor, **Romulus Tetean**, profesor doctor

Informații contact: e-mail: simons@phys.ubbcluj.ro, rote@phys.ubbcluj.ro

Ore de audiență: 2 ore / săptămână, conform planificării

III. Obiectivele disciplinei și competențe

Obiective:

- Doctoranzii își vor însuși noțiuni teoretice și practice privind metodele avansate de investigare a stării condensate, cum sunt spectroscopiile de rezonanță magnetică nucleară și rezonanță electronică paramagnetică, difracția de raze X pe probe cristaline respectiv necristaline precum și sisteme de dimensionalitate redusă, XANES, EXAFS, difracția de neutroni, măsurători electrice, calorice, magnetice, μ SR.

Competențe: Doctoranzii vor dobândi cunoștințe utile pentru aplicarea metodelor avansate de investigare în fizica stării condensate, care pot fi utilizate în laboratoarele UBB, pentru cercetările angajate în tezele lor de doctorat.

Metodele utilizate: prelegerea combinată, participarea interactivă.

IV. Bibliografie:

1. H. Friebolin, Basic one and Two Dimensional NMR Spectroscopy, VCH Publ., 1991.
2. R. Ernst, Principles of Nucleus Magnetic Resonance in One and Two Dimensions, Oxford Sci. Publ., 1990.
3. Al. Nicula, Rezonanța Magnetică, Ed. Didactică și Pedagogică, 1980.
4. I. Ursu, Rezonanța electronică de spin, Ed. Academiei, 1965.
5. S. Simon, Magnetic resonance studies on amorphous and crystalline lanthanum aluminoborates, Phys. Chem. Glasses: Eur. J. Glass Sci. Technol. B, 47 (2006) 489
6. Deborah D.L. Chung, Applied Materials Science, CRC Press, 2001
7. Christian Enss, Siegfried Hunklinger, Low-Temperature Physics, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005
8. I.G.Deac, Temperaturi ultrajoase în fizica experimentală a solidului, Ed. Napocastar, 2003
9. R.Tetean, Electrotehnica. Noțiuni fundamentale, Aplicații, Ed. Napocastar, 2002
10. Minoru Fujimoto, The Physics of Structural Phase Transitions, Springer, 2005
11. K. H. J. Buschow, and F. R. de Boer, Physics of Magnetism and Magnetic Materials, Kluwer Academic Publishers, 2004
- [12] Z.L.Wang, Characterization of Nanophase Materials, Wiley-VCH, 2000
- [13] P. Haines, Principles of Thermal Analysis and Calorimetry, Royal Society of Chemistry, 2002
- [14] P. Dalmas de Réotier and A. Yaouanc: Muon Spin Rotation and Relaxation in Magnetic Materials J. Phys. Condens. Matter 9 (1997) pp. 9113-9166

V. Materiale folosite în cadrul procesului educațional specific disciplinei:

- a). **la curs** : prelegerea clasică și expunerea asistată de calculator.
- b). **la seminar / laborator**: realizarea de experimente de interes pentru tezele de doctorat și interpretarea datelor experimentale. Prezentarea sub formă de referat.

VI. Planificarea / Calendarul întâlnirilor și al verificărilor / examinărilor / intermediare.

a). la curs

Nr. temă	Tematica	Nr. ore	Bibliografie
1.	Rezonanță magnetică. Aspecte generale.	2	[1]:1-17 [3]:9-26, [4]
2.	Rezonanță paramagnetică electronică. Hamiltonianul de spin.	2	[3]:61-89, [4]
3.	Centrii paramagnetici în materiale necristaline și nanocristaline.	2	[3]: 224-235 [4], [5]
4.	Rezonanța magnetică nucleară. Rotire la unghi magic.	2	[3]: 165-175
5.	Nuclee cu spin $\frac{1}{2}$ în materiale necristaline și nanocristaline	2	[1]: 91-148 [2]: 37-71
6.	Nuclee cuadrupolare în materiale necristaline și nanocristaline.	2	[1]: 242-278
7.	Explorarea prin metode MAS-NMR și EPR a relației structură-proprietăți pentru sisteme necristaline și nanocristaline.	2	[5]:489-492
8.	Difracția de raze X. Surse de raze X. Difracția la unghiuri mari.	2	[12] 13-24

	Materiale cristaline respectiv necristaline. Aspecte particulare la sistemele de dimensionalitate redusa.		
9.	Spectroscopia de absorbtie de raze X. XANES, EXAFS. Extractia semnalului EXAFS.		[12] 24-36
10.	Obținerea temperaturilor joase. Proprietati specifice ale solidelor la temperaturi joase.	2	[7] 449-504 [8] 54-98
11.	Masuratori de transport. Rezistivitate. Magnetorezistenta. Efect Hall.	2	[9] 123-138 [6] 185-202
12.	Masuratori termice. Calduri specifice. Conductivitate termica. Analiza termica diferentiala	2	[13] 11-86
13.	Masuratori magnetice ac si dc. Analiza curbelor de magnetizare. Determinarea temperaturilor de tranzitie respectiv a momenelor magnetice la saturatie si efective. Anizotropia magnetica. Efect magnetocaloric.	2	[11] 85-104
14.	Difractia de neutroni , Rotatia si relaxarea de spin a muonului in materiale magnetice.	2	[10] 141-158 [14] 9113-9166

b). la seminar / laborator

Nr. temă	Tematica	Nr. ore	Bibliografie
1.	Investigații ale materialelor avansate cu structură cristalină, parțial cristalină sau amorfă cu ajutorul spectroscopiei RES.	4	[1-5] - lista optionala
2.	Analize spectroscopice RMN ale materialelor avansate cu structură cristalină, parțial cristalină.	3	[1-5] - lista optionala
3.	Studiul structurii cu ajutorul razelor X	3	[12], [6-7] lista optionala
4.	Studiul proprietatilor electrice si magnetice a unor compusi intermetalici respectiv oxidici.	4	[6-11], [6-9] lista optionala

VII. Mod de evaluare a cunoștințelor

Colocviu

VIII. Detalii organizatorice

Prezența la curs este facultativă dar se recomandă audierea cursurilor. Examinarea finală este condiționată de efectuarea tuturor lucrărilor de laborator.

IX. Bibliografie opțională

1. <http://sis.bris.ac.uk/~sd9319/spec/IR.htm>
2. <http://www.kosi.com/raman/resources/tutorial/index.html>
3. <http://www.chemistry.nmsu.edu/studntres/chem435/Lab7/intro.html>
4. <http://www.cryst.bbk.ac.uk/PPS2/projects/schirra/html/2dnmr.htm>
5. <http://www.chem.queensu.ca/FACILITIES/NMR/nmr/webcourse>
6. <http://xxx.lanl.gov/archive/cond-mat>
7. J. Magn. Magn. Mater, Phys. Rev.B, J.Alloys and Compounds, J. Phys. Cond. Matt, Physica B., Physica Status Solidi, Nanoscience and Technology,
8. E. Burzo, Fizica fenomenelor magnetice-vol I-III, Ed Acad. Bucuresti, 1981
9. V. Pop, I. Chicinas, I. Jumate, Fizica materialelor. Metode experimentale, Presa Univ. Clujeana, 2001

Prof.dr. Simion Simon

Prof.dr. Romulus Tetean

3 martie, 2009