

Universitatea Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca  
Facultatea de Fizică, Scoala doctorala de Fizica  
Anul universitar 2009 - 2010  
Semestrul I

## S Y L L A B U S

### I. Informații generale despre curs

Titlul disciplinei : **SISTEME BIDIMENSIONALE SI INTERFETE**

Codul : FSD0010

Numărul de credite : 20

Forma de învățământ : zi

Nr. ore/săptămână : 2 curs +1 seminar

Locul de desfășurare : Sala 5/II și Laboratorul de Corp Solid

Programarea : conform orarului

### II. Informații despre titularul de curs, seminar, laborator

Nume, titlul științific : Prof. Dr. Pop Aurel și Prof. Dr. Coldea Marin

Telefon : 405300 int. 5150 și 5155

Adresa e-mail : avpop@ phys.ubbcluj.ro; [mcoldea@phys.ubbcluj.ro](mailto:mcoldea@phys.ubbcluj.ro)

Ore de audiență : Luni și miercuri orele 12-14

### III. Descrierea disciplinei și competențe

**Obiective** : Dobândirea cunoștințelor teoretice și practice legate de studiul sistemelor cu dimensionalitate redusă, a științei suprafeței și a interfețelor solid –solid , solid –lichid si solid –gaz.

**Competențe** : Folosirea cunoștințelor in studiul proprietăților electrice și magnetice ale sistemelor electronice bidimensionale, a suprafețelor și a interfețelor la contactele între diferite materiale in cercetarea științifică fundamentală și aplicativa.

### IV. Bibliografie :

1. M. Coldea, Electronica solidului, Ed. Univ. Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca, 2002
2. L. J. Challis, Physics in less than three dimensions, Contemporary physics, 33(1992) 111
3. G. I. Epifanov, Solid state physics, Mir Publishers Moscow, 1979
4. N. B. Brandt, S. M. Chudinov, Electronic structure of metals, Mir Publishers Moscow, 1975
5. R. Hermann, U. Preppernou, Elektronen im Kristall, Springer-Verlag, Wien, New York, 1979
6. K. V. Klitzing, Quantized Hall Effect, J. Magn. Magn. Mat. 31-34(1983) 525
7. J. K. Jain, The composite fermion : a quantum particle and its quantum fluids, Physics Today, April 2000, p. 39
8. L. Saminadayar, Le bruit des charges fractionnaires, Pour la Science, 289(2001) 30

9. S. J. Blundell, Magnetism in condensed matter physics, Oxford University Press, Oxford, 2001
10. Ferienkurs des Instituts für Festkörperforschung 1999, Magnetische Schichtsysteme, Forschungszentrum, Jülich
11. C.Kittel, Introducere în fizica corpului solid, Ed.Tehnica, Bucuresti ,1972
12. D.R.Tilley&J.Tilley, Superfluidity and superconductivity,Ed.Adam Hilger Ltd,1986.
13. H.Ibach, Physics of surfaces and interfaces, Ed.Springer, 2006.
14. M.C.Desjonqueres, D.Spanjaard, Concepte de fizica suprafeței,Ed.Tehnica,1998.
15. C. Brechignac P. Houdy M. Lahmani(Eds.),Nanomaterials and Nanochemistry, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007
16. Guozhong Cao, NANOSTRUCTURES AND NANOMATERIALS Synthesis, Properties, and Applications, Copyright 2004 by Imperial College Press
17. M.Ohring, The Materials Science of Thin Films"(1992)
18. A.V.Pop, Fizica sistemelor vortex, Ed.Efes 2004
19. G.Ilonca, A.V.Pop Supraconductibilitatea și supraconductorii cu temperaturi critice înalte, Ed.Bit,Iasi (1998)

#### V. Materiale folosite în cadrul procesului educațional specific disciplinei

- retroproiector și alte mijloace vizuale(transparente, înregistrări pe calculator)
- instrumente și instalații specifice de laborator

#### VI. Planificarea/Calendarul întâlnirilor și a verificărilor/examinărilor intermediare :

##### a)Curs

Nr. tema	Tematica	Nr. ore	Bibliografie
1	Gazul de electroni bidimensional(GEB) : Definiție și caracterizare <b>Spectrul energetic al GEB</b>	2	[1,2,6]
2	Metode de realizare a GEB <b>Structuri MOS și heterojoncțiuni semiconductoare</b>	2	[2]
3	Densitatea de stări energetice a GEB. Proprietățile magnetice ale GEB. <b>Nivele Landau</b>	2	[4]
4	Efectul Hall cuantic întreg. <b>Cuantificarea rezistenței Hall transversale</b>	2	[6]
5	Efectul Hall cuantic fracționabil <b>Fermioni compoziți</b>	2	[7,8]
6	Proprietățile magnetice ale filmelor subțiri. <b>Anizotropia magnetică și amplificarea momentelor magnetice</b>	2	[1,10]
7	Interfețe feromagnet-metal nemagnetic, feromagnet – antiferomagnet <b>Anizotropia de schimb</b>	2	[1,10]
8	<b>Interfața supraconductor-normal supraconductor (SNS) și supraconductor-</b>	2	[11, pg.772] [12, pg.155,260-

	<b>izolator -supraconductor</b> (SNS). Aplicatii la efectul Josephson si SQUID		280], [19,18]
9.	<b>Elemente de fizica si chimia suprafetelor:</b> Structura suprafetelor.Energetica suprafetelor solide. Relaxarea si reconstructia suprafetelor..	2	[13],[14], [15C.Henry, pg.3-30]
10	<b>Termodinamica suprafetelor si interfetelor</b>	2	[13,14], [15]
11.	<b>Distributia sarcinii electrice pe suprafete si interfete.</b>	2	[13,14],[15]
12.	<b>Interfata solid-lichid:</b> forte intermoleculare; cresterea straturilor subtiri, udarea,surfactantii Nanostructuri bidimensionale.	2	[16], [17]
13.	<b>Interfata solid-gaz:</b> cataliza, oxidarea.	2	[14]
14.	<b>Metode experimentale pentru studiul suprafetelor, interfetelor si nanosistemelor.</b>	2	[16]

**a) Planificarea temelor abordate la seminar**

<b>Nr. tema</b>	<b>Tematica</b>	<b>Nr. ore</b>	<b>Bibliografie</b>
1.	Sistemele cu dimensionalitate redusa	2	[15,16]
2	Efectele de dimensiune	2	[15,16]
3	Aplicatii ale straturilor subtiri magnetice	2	[1,10]
4	Procese la interfata vortex-supraconductor	2	[12,18,19]
5	Suprafata particulelor metalice. Efectele de dimensiune asupra structurii si morfologiei nanoparticulelor	2	[13],[14], [15]
6	Procese la interfata solid lichid: Frecarea si lubrifierea	2	[16], [17]
7.	Procese la interfata solid-gaz:Coroziunea si protectia anticoroziiva	2	[14]

**Obs. :La propunerea doctoranzilor, temele de seminar se pot modifica.**

**Bibliografia opțională**

Teme accesibile pe Internet la adresa : <http://www.google.com> Subiecte: Low Dimensional Systems, Thin Films, Quantum Hall effect, surfaces , interfaces, nanostructures.

Prof.dr.Aurel Pop

Prof. Dr. Marin Coldea