

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj Napoca
1.2 Facultatea	Fizică
1.3 Departamentul	Fizica Stării Condensate și a Tehnologiilor Avansate
1.4 Domeniul de studii	Științe Inginerești Aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu	Fizică tehnologică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fizica și tehnologia materialelor supraconductoare						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr. Romulus Tetean						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof.dr. Romulus Tetean						
2.4 Titularul activităților de laborator	Lect.dr. Roxana Dudric						
2.5 Anul de studiu	4	2.6 Semestrul	8	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DS

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care:					
3.2 curs	2	3.3 seminar	1	3.4 laborator	1		
3.5 Total ore din planul de învățământ	48	Din care:					
3.6 curs	24	3.7 seminar	12	3.8 laborator	12		
Distribuția fondului de timp:							ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							24
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							18
Tutoriat							3
Examinări							3
Alte activități:							
3.9 Total ore studiu individual	72						
3.10 Total ore pe semestru	112						
3.11 Numărul de credite	5						

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

4.1 de curriculum	•
4.2 de competențe	• Cunoștințe fundamentale și deprinderi practice dobândite la cursurile de Electricitate și magnetism respectiv Fizica solidului și a semiconductorilor

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

5.1 De desfășurare a cursului	Sală de curs dotată corespunzător (tablă, calculator, videoproiector și software adecvat)	•
5.2 De desfășurare a seminarului	Sală de seminar dotată cu tablă și videoproiector	•
5.3 De desfășurare a laboratorului	Sală de laborator dotată cu aparatura necesară.	•

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale fizicii supraconductorilor și ale ariei de specializare; utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională și activitățile de cercetare fundamentală și aplicativă/</li> <li>• Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate</li> <li>• Asigurarea de activități suport pentru cercetare.</li> <li>• Utilizarea aparatului standard de laborator de cercetare sau industrial pentru efectuarea de experimente de cercetare</li> <li>• Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii sesupraconductorilor, a metodelor și instrumentelor specifice.</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă</li> <li>• Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipa multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.</li> <li>• Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată.</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Inițierea studenților în teoria și tehnologia materialelor supraconductoare precum și a aplicațiilor tehnice ale acestora.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• introducerea noțiunilor și mărimilor caracteristice stării supraconductoare;</li> <li>• familiarizarea cu modelele teoretice care descriu starea supraconductoare;</li> <li>• studiul pierderilor în fire supraconductoare</li> <li>• studiul supraconductorilor cu temperatură critică ridicată și a filmelor subțiri</li> <li>• prezentarea principalelor aplicații ale materialelor supraconductoare</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Introducere. Mărimi critice.	Prelegerea, demonstrația, discuția, experimentul demonstrativ și prezentări pe calculator	
Clasificare. Starea critică Bean		
Curbe de magnetizare. Efecte cuantice		
Termodinamica supraconductibilității		
Teorii microscopice. Teoria BCS.		
Ecuatiile London. Modele.		
Zona de propagare minimală..		
Pierderi în fire supraconductoare. Constante de timp.		
Stabilitatea adiabatică. Stabilitatea dinamică.		
Pierderi în matrice.		
Viteză și propagare.		
Supraconductoare cu $T_c$ ridicată. Materiale masive.		

Filme subțiri.		
Aplicatii		
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pascal Tixador, <u>Les supraconducteurs</u> , Ed. Harmes, Paris, 1995</li> <li>2. Karl-Heinz Bennemann , John B. Ketterson, <u>The physics of superconductors</u>, Ed. Springer, 2003</li> <li>3. Michael Tinkham, <u>Introduction to superconductivity-second edition</u>, Dover books on physics, 2004</li> <li>4. Charles P., Jr. Poole, et al, <u>Superconductivity</u>, Academic Press, 1995</li> <li>5. P. G. de Gennes, <u>Superconductivity of metals and alloys</u>, W. A. Benjamin Inc. , New York, Amsterdam, 1966</li> <li>6. R. Griessen, <u>Superconductivity</u>, Vrije U., Amsterdam, 1994</li> <li>7. S. Simon, M. Crișan, <u>Supraconductibilitatea la temperaturi ridicate</u>, Presa Univ. Clujeană, 1998</li> <li>8. Christian Enss Siegfried Hunklinger, <u>Low-Temperature Physics</u>, Springer Berlin Heidelberg New York, 2005</li> <li>9. Gh. Ilonca, A. Pop, <u>Supraconductibilitatea și supraconductorii cu temperaturi critice înalte</u>, Ed. Bitt Iași, 1998</li> <li>10. V. Pop, I.Chicinas, N.Jumate, <u>Fizica materialelor. Metode experimentale</u>, Presa Univ. Cujeana, Cluj 2001</li> </ol>		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
Metode de preparare a materialelor supraconductoare	Activ-participativă (rezolvari probleme, discuții, dezbateri, experimente, prezentări referate)	
Studiul structurii prin raze X		
Metode de masurat rezistivitatea		
Metode pentru masuratori magnetice		
Determinarea marimilor critice		
Teoria Ginzburg Landau		
Aplicatii		
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pascal Tixador, <u>Les supraconducteurs</u> , Ed. Harmes, Paris, 1995</li> <li>2. Karl-Heinz Bennemann , John B. Ketterson, <u>The physics of superconductors</u>, Ed. Springer, 2003</li> <li>3. Michael Tinkham, <u>Introduction to superconductivity-second edition</u>, Dover books on physics, 2004</li> <li>4. Charles P., Jr. Poole, et al, <u>Superconductivity</u>, Academic Press, 1995</li> <li>5. P. G. de Gennes, <u>Superconductivity of metals and alloys</u>, W. A. Benjamin Inc. , New York, Amsterdam, 1966</li> <li>6. R. Griessen, <u>Superconductivity</u>, Vrije U., Amsterdam, 1994</li> <li>7. S. Simon, M. Crișan, <u>Supraconductibilitatea la temperaturi ridicate</u>, Presa Univ. Clujeană, 1998</li> <li>8. Christian Enss Siegfried Hunklinger, <u>Low-Temperature Physics</u>, Springer Berlin Heidelberg New York, 2005</li> <li>9. Gh. Ilonca, A. Pop, <u>Supraconductibilitatea și supraconductorii cu temperaturi critice înalte</u>, Ed. Bitt Iași, 1998</li> <li>10. V. Pop, I.Chicinas, N.Jumate, <u>Fizica materialelor. Metode experimentale</u>, Presa Univ. Cujeana, Cluj 2001</li> </ol>		
8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
Prepararea în laborator a unor materiale supraconductoare cu temperatura critica ridicata	Activ-participativă (alegerea componentelor proiectarea si executia schemei de lucru, corelarea rezultatelor experimentale cu cele teoretice)	
Studiul structurii cu ajutorul razelor X.		
Studiul structurii și morfologiei cu microscopie de electroni.		
Măsurarea proprietăților electrice.		
Măsurarea proprietăților magnetice		
Interpretarea rezultatelor experimentale		
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Referate de laborator</li> <li>2. S. Simon, M. Crișan, <u>Supraconductibilitatea la temperaturi ridicate</u>, Presa Univ. Clujeană, 1998</li> </ol>		

3. 3. Gh. Ilonca, A. Pop, Supraconductibilitatea și supraconductorii cu temperaturi critice înalte, Ed. Bitt Iași, 1998
4. V. Pop, I.Chicinas, N.Jumate, Fizica materialelor. Metode experimentale, Presa Univ. Cujeana, Cluj 2001

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

La absolvirea cursului studentul va fi capabil să folosească noțiunile și modelele teoretice pentru prepararea și studiul proprietăților fizice ale materialelor supraconductoare precum și să proiecteze fabricarea unor fire supraconductoare folosite pentru aplicații tehnologice.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Modul de prezentare și capacitatea de a face conexiuni între teme	Examen	70 %
	Capacitatea de înțelegere a proceselor și fenomenelor	Verificari pe parcurs	
10.5 Seminar	Activitatea la seminar, modul de rezolvare a problemelor	Notarea activității la seminar; notarea temelor	10%
	Rezolvarea temelor pentru acasă	Prezentarea în fața colegilor și notarea de către aceștia.	5 %
10.6 Laborator	Calitatea și modul de prezentare a referatelor, modul de lucru, prelucrarea datelor.	Observarea modului de lucru	15 %
	Conținutul și modul de redactare a referatului, interpretarea datelor experimentale la colocviul de laborator	Notarea referatelor	
10.7 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretarea fizică a rezultatelor unor măsuratori experimentale sau calcule teoretice prin utilizarea unor metode numerice sau statistice adecvate.</li> <li>• Elaborarea și redactarea unui material/referat privind teorii și modele ale supraconductibilității.</li> <li>• Transmiterea și interpretarea de informații din domeniul supraconductibilității cu grad de dificultate mediu.</li> <li>• Obținerea cel puțin a notei 5 din 10 la colocviul de laborator.</li> </ul>			

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Semnătura titularului de laborator

Data completării

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament