

# FIȘA DISCIPLINEI

Fizica si tehnologia materialelor supraconductoare

Anul universitar 2024/2025

## 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 si a Tehnologiilor Avansate
1.4. Domeniul de studii	Fizică Tehnologică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Licențiat in fizica tehnologică
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

## 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizica si tehnologia materialelor supraconductoare	Codul disciplinei	FLR5803				
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Știufiuc Gabriela						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Știufiuc Gabriela						
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	8	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. 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/ laborator/ proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	48	din care: 3.5. curs	24	3.6 seminar/laborator	24
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>64 ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat (consiliere profesională)					7
Examinări					3
Alte activități					-
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>64</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>112</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>5</b>	

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu tablă, calculator si videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de seminar dotată cu tablă și videoproiector/ Sală de laborator dotată cu aparatura necesară

## 6.1. Competențele specifice acumulate<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

<b>Competențe profesionale/esențiale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de baza ale fizicii supraconductorilor și ale ariei de specializare; utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională și activitățile de cercetare fundamentale respectiv aplicativă</li> <li>• Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate</li> <li>• Asigurarea de activități suport pentru cercetare.</li> <li>• Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industrial pentru efectuarea de experimente de cercetare</li> <li>• Utilizarea pentru activități de producție, expertiza și monitorizare a fundamentelor fizicii supraconductorilor; 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)

<b>7.1 Obiectivul general al disciplinei</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inițierea studenților în teoria și tehnologia materialelor supraconductoare precum și a aplicațiilor tehnice ale acestora.</li> </ul>
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<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
1. Introducere. Mărimi critice.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prelegerea</li> <li>- demonstrația, discuția</li> <li>- prezentări pe calculator</li> </ul>	Prezența facultativă (24 ore)
2. Clasificare. Starea critică Bean.		
3. Curbe de magnetizare. Teorii microscopice ale supraconductibilității		
4. Ecuațiile London. Modele. Termodinamica supraconductibilității		
5. Electrodinamica locală Pippard. Teoria Ginzburg- Landau		
6. Efecte cuantice în supraconductori		
7. Fire supraconductoare. Zona de propagare minimală		
8. Pierderi în fire supraconductoare. Constante de timp.		
9. Stabilitatea adiabatică. Stabilitatea dinamică. Pierderi în regim variabil		
10. Pierderi în matrice		
11. Viteză și propagare. Supraconductori cu temperatura critică ridicată		
12. Materiale masive. Filme subțiri. Aplicații		
Bibliografie		

<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.Chicinaș, 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 (discuții, dezbateri, prezentări referate)	12 ore
Structura oxizilor supraconductorii		
Teorii ale supraconductibilității		
Filme subțiri		
Aplicații ale supraconductorilor		
<b>Bibliografie</b> <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.Chicinaș, 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 și execuția schemei de lucru, corelarea rezultatelor experimentale cu cele teoretice)	12 ore
Studiul structurii cu ajutorul razelor X		
Măsurarea proprietăților electrice.		
Măsurarea proprietăților magnetice		
Interpretarea rezultatelor experimentale		
<b>Bibliografie</b> <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> <li>3. Gh. Ilonca, A. Pop, <u>Supraconductibilitatea și supraconductorii cu temperaturi critice înalte</u>, Ed. Bitt Iași, 1998</li> <li>4. V. Pop, I. Chicinaș, N. Jumate, <u>Fizica materialelor. Metode experimentale</u>, Presa Univ. Clujeană, Cluj 2001</li> </ol>		

### 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 scris la sfârșitul semestrului	70%
	Capacitatea de înțelegere a proceselor și fenomenelor		
10.5 Seminar/laborator	Rezolvarea temelor pentru acasă (proiecte)	- prezentarea în fața colegilor	15%
	Conținutul și modul de prezentare a referatelor, modul de lucru, prelucrarea și interpretarea datelor.	- observarea modului de lucru - notarea referatelor	15%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretarea fizică a rezultatelor unor măsurători 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 laborator.</li> </ul>			

## 11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>2</sup>

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
							
							

Data completării:  
17.03.2025

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Stiufiuc Gabriela



Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. Stiufiuc Gabriela



Data avizării în departament:  
19.03.2025

Semnătura directorului de departament

Lect. dr. Vasilescu Mihai

<sup>2</sup> Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică."

