

FIȘA DISCIPLINEI

Fizica si tehnologia materialelor supraconductoare

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babes-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
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					64 ore
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					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				64	
3.8. Total ore pe semestru				112	
3.9. Numărul de credite				5	

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

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate • Asigurarea de activități suport pentru cercetare. • Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industrial pentru efectuarea de experimente de cercetare • Utilizarea pentru activități de producție, expertiza și monitorizare a fundamentelor fizicii supraconductorilor; a metodelor și instrumentelor specifice.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipa multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. • Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> • Studentul descrie concepte, teorii, principii, fenomene și legi fundamentale ale supraconductibilității (Teoria BCS, Ginzburg-Landau, ecuațiile London). • Studentul explică și interpretează concepte, teorii, modele și principii de fizică necesare înțelegerii fenomenului de supraconductibilitate evidențiind aplicațiile tehnologice ale acestuia. • Studentul descrie sisteme fizice (sisteme termodinamice, circuite electrice), utilizând teorii și instrumente specifice pentru caracterizarea acestora.
Aptitudini	<ul style="list-style-type: none"> • Studentul utilizează adecvat noțiunile și metodele specifice modelării fenomenelor supraconductoare (ecuațiile lui Maxwell, ecuația Schrödinger, electrodinamica locală) în comunicarea profesională. • Studentul aplică principiile și legile fizicii în rezolvarea problemelor teoretice sau practice, inclusiv în situații parțial imprevizibile. • Studentul compară rezultatele teoretice din literatura de specialitate cu cele experimentale.
Responsabilități și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> • Studentul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională (audierea de conferințe, participarea la evenimente de popularizare a științei), planificând și evaluând progresul propriu. • Studentul execută cu responsabilitate sarcini de muncă independentă și contribuie la abordări interdisciplinare (ex.: integrarea cunoștințelor de fizică în proiecte multidisciplinare). • Studentul utilizează autonom sursele informaționale (baze de date, aplicații software).

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • 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"> • introducerea noțiunilor și mărimilor caracteristice stării supraconductoare; • familiarizarea cu modelele teoretice care descriu starea supraconductoare; • studiul pierderilor în fire supraconductoare; • studiul supraconductorilor cu temperatură critică ridicată și a filmelor subțiri; • prezentarea principalelor aplicații ale materialelor supraconductoare

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere. Mărimi critice.	<ul style="list-style-type: none"> - prelegerea - demonstrația, discuția - prezentări pe calculator 	Prezența facultativă (24 ore)
2. Clasificare. Starea critică Bean.		
3. Curbe de magnetizare. Teorii microscopice ale supraconductibilitatii		
4. Ecuatiile London. Modele. Termodinamica supraconductibilitatii		
5. Electrodinamica locala Pippard. Teoria Ginzburg- Landau		
6. Efecte cuantice in supraconductori		
7. Fire supraconductoare. Zona de propagare minimală		
8. Pierderi în fire supraconductoare. Constante de timp.		
9. Stabilitatea adiabatică. Stabilitatea dinamică. Pierderi in regim variabil		
10. Pierderi in matrice		
11. Viteză și propagare. Supraconductori cu temperatura critica ridicată		
12. Materiale masive. Filme subțiri. Aplicații		
Bibliografie 1. Pascal Tixador, <u>Les supraconducteurs</u> , Ed. Harnes, Paris, 1995 2. Karl-Heinz Bennemann , John B. Ketterson, <u>The physics of superconductors</u> , Ed. Springer, 2003 3. Michael Tinkham, <u>Introduction to superconductivity-second edition</u> , Dover books on physics, 2004 4. Charles P, Jr. Poole, et al, <u>Superconductivity</u> , Academic Press, 1995 5. P. G. de Gennes, <u>Superconductivity of metals and alloys</u> , W. A. Benjamin Inc., New York, Amsterdam, 1966 6. R. Griessen, <u>Superconductivity</u> , Vrije U., Amsterdam, 1994 7. S. Simon, M. Crișan, <u>Supraconductibilitatea la temperaturi ridicate</u> , Presa Univ. Clujeană, 1998 8. Christian Enss Siegfried Hunklinger, <u>Low-Temperature Physics</u> , Springer Berlin Heidelberg New York, 2005 9. Gh. Ilonca, A. Pop, <u>Supraconductibilitatea și supraconductorii cu temperaturi critice înalte</u> , Ed. Bitt Iași, 1998 10. V. Pop, I.Chicinas, N.Jumate, <u>Fizica materialelor. Metode experimentale</u> , Presa Univ. Cujeana, Cluj 2001		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
Metode de preparare a materialelor supraconductoare	Activ-participativă (discuții, dezbateri, prezentări referate)	12 ore
Structura oxizilor supraconductori		
Teorii ale supraconductibilității		
Filme subțiri		
Aplicații ale supraconductorilor		
Bibliografie 1. Pascal Tixador, <u>Les supraconducteurs</u> , Ed. Harnes, Paris, 1995 2. Karl-Heinz Bennemann , John B. Ketterson, <u>The physics of superconductors</u> , Ed. Springer, 2003 3. Michael Tinkham, <u>Introduction to superconductivity-second edition</u> , Dover books on physics, 2004 4. Charles P, Jr. Poole, et al, <u>Superconductivity</u> , Academic Press, 1995 5. P. G. de Gennes, <u>Superconductivity of metals and alloys</u> , W. A. Benjamin Inc., New York, Amsterdam, 1966 6. R. Griessen, <u>Superconductivity</u> , Vrije U., Amsterdam, 1994 7. S. Simon, M. Crișan, <u>Supraconductibilitatea la temperaturi ridicate</u> , Presa Univ. Clujeană, 1998 8. Christian Enss Siegfried Hunklinger, <u>Low-Temperature Physics</u> , Springer Berlin Heidelberg New York, 2005 9. Gh. Ilonca, A. Pop, <u>Supraconductibilitatea și supraconductorii cu temperaturi critice înalte</u> , Ed. Bitt Iași, 1998 10. V. Pop, I.Chicinas, N.Jumate, <u>Fizica materialelor. Metode experimentale</u> , Presa Univ. Cujeana, Cluj 2001		
8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
Prepararea în laborator a unor materiale supraconductoare cu temperatura critica ridicata	Activ-participativă (alegerea componentelor, proiectarea si execuția schemei de lucru,	12 ore
Studiul structurii cu ajutorul razelor X		
Măsurarea proprietăților electrice.		

Măsurarea proprietăților magnetice	corelarea rezultatelor experimentale cu cele teoretice)	
Interpretarea rezultatelor experimentale		
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Referate de laborator 2. S. Simon, M. Crișan, <u>Supraconductibilitatea la temperaturi ridicate</u>, Presa Univ. Clujeană, 1998 3. Gh. Ilonca, A. Pop, <u>Supraconductibilitatea și supraconductorii cu temperaturi critice înalte</u>, Ed. Bitt Iași, 1998 4. V. Pop, I. Chicinaș, N. Jumate, <u>Fizica materialelor. Metode experimentale</u>, Presa Univ. Clujeană, 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 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"> • Interpretarea fizică a rezultatelor unor măsurători experimentale sau calcule teoretice prin utilizarea unor metode numerice sau statistice adecvate. • Elaborarea și redactarea unui material/referat privind teorii și modele ale supraconductibilității. • Transmiterea și interpretarea de informații din domeniul supraconductibilității cu grad de dificultate mediu. • Obținerea cel puțin a notei 5 din 10 la laborator. 			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)¹

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă
---	--

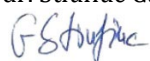
¹ Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".

			 <p>4 EDUCATIE DE CALITATE</p>					 <p>9 INDUSTRIE, INOVATIE SI INFRASTRUCTURA</p>
		 <p>12 CONSUM SI PRODUCTIE RESPONSABILE</p>					 <p>17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR</p>	

Data completării:
17.03.2025

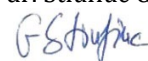
Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Stiuftuc Gabriela



Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. Stiuftuc Gabriela



Data avizării în departament:
19.03.2025

Semnătura directorului de departament

Lect. dr. Vasilescu Mihai

