

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN ORADEA
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Inginerie Electrică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii/Calificarea	Sisteme Electrice / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	SUPRACONDUCTORI ȘI SISTEME SUPRACONDUCTOARE						
2.2 Titularul activităților de curs	conf.univ.dr.ing. Șoproni Vasile - Darie						
2.3 Titularul activităților de seminar /laborator/proiect	- / as.drd.ing. Szoke Adrian / -						
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	V	2.6 Tipul de evaluare	Ex	2.7 Regimul disciplinei	DS

DF – Disciplină Fundamentală, DD – Disciplină de domeniu, DS – Disciplină de specialitate, DC – Disciplină complementară

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	- / 1 / -
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	- / 14 / -
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					10
Examinări					8
Alte activități.....					-
3.7 Total ore studiu individual	58				
3.9 Total ore pe semestru	100				
3.10 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe de teoria câmpului electromagnetic, teoria circuitelor electrice, electronică analogică și digitală, chimie, fizică, matematică
4.2 de competențe	Cunoașterea simbolurilor, scheme electrice, folosirea aparatelor de măsură, proprietăți ale materialelor.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul se poate desfășura față în față. Laptop, videoproiector, tablă magnetică, vorbire liberă.
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	- / Laboratorul se pot desfășura față în față. Kiturile de laborator supraconductori (CSI Supraconductors) cu puncte de lucru pentru fiecare student, acces la softurile care permit ridicarea de diagrame pentru datele experimentale obținute și comparații între diferite discuri supraconductoare și magneți, acces la internet / -

6.a. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	- C3. Operarea cu concepte fundamentale din electrotehnică - C4. Proiectarea sistemelor electrice și a componentelor acestora
Competențe transversale	CT1. Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpilor de lucru, termenelor de realizare și riscurilor aferente

6.b. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul / absolventul identifică, formulează, analizează principiile circuitelor de energie electrică și riscurile asociate acestora.
Aptitudini	Studentul / absolventul creează și/sau execută un plan sau specificație pentru proiectarea unor sisteme industriale, materiale, produse sau un plan de producție, bazate pe concepte de design estetic și / sau funcțional. Studentul / absolventul assemblează echipamente și aparate electromecanice în conformitate cu specificațiile acestora.
Responsabilitate și autonomie	Studentul / absolventul recunoaște nevoia de învățare independentă, pe tot parcursul vieții.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cursul "Supraconductori și sisteme supraconductoare" își propune să prezinte caracteristicile materialelor supraconductoare și fenomenele electromagnetice ce apar în acestea și se adresează studenților de la secția ingineri, profil SISTEME ELECTRICE. Fiind o disciplină de specialitate, obiectul ei este prezentarea într-un cadru unitar a fenomenelor și caracteristicilor supraconductibilității precum și a unor aplicații în acest domeniu, necesare pentru cunoașterea modului de proiectare și aplicare a acestora. Efectuarea lucrărilor de laborator oferă formarea unor deprinderi, pune în evidență fenomenele și metodele de abordare a acestor fenomene.
7.2 Obiectivele specifice	Laboratorul este astfel conceput încât să ofere viitorilor ingineri deprinderi practice privind supraconductorii și sistemele supraconductoare. Conținutul laboratoarelor prezentate au la bază necesitatea aprofundării și explicării practice a problemelor prezentate la curs. Studenții au posibilitatea de a identifica materialele supraconductoare și diferite tipuri de magneti, familiarizarea cu mijloacele moderne de măsură a temperaturii în timpul desfășurării experimentelor. Vor înțelege complexitatea, utilitatea și mentenanța acestor instalații și le vor trata ca atare. Cunoștințele sunt utile în formarea unor deprinderi privind abordarea problemelor specifice cu care se confruntă un specialist din acest domeniu.

8. Conținuturi*

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore / Observații
1. Fenomenul supraconductibilității - Temperatura de tranziție în starea supraconductoare - Efectul produs de anularea rezistivității - Analiza circuitului electric fără rezistență electrică - Rezistivitatea în circuitele de curent alternativ	Vorbire liberă, laptop, videoproiector	2
2. Diamagnetismul perfect - Proprietățile magnetice ale unui conductor perfect - Comportamentul magnetic al unui supraconductor - Curenții de suprafață - Adâncimea de pătrundere	Vorbire liberă, laptop, videoproiector	2
3. Chestiuni de electrodinamică aplicate elementelor supraconductoare - Efectele dispariției rezistivității electrice în supraconductori - Teoria lui London	Vorbire liberă, laptop, videoproiector	2
4. Influența câmpului magnetic critic asupra stării supraconductoare - Energia liberă a supraconductorului - Variația câmpului critic în funcție de temperatură - Magnetizarea supraconductorilor - Măsurarea proprietăților magnetice	Vorbire liberă, laptop, videoproiector	2
5. Analiza termodinamică a tranziției din starea normală în starea	Vorbire liberă,	2

supraconductoare - Entropia stării supraconductoare - Căldura specifică și căldura latentă - Efectele mecanice - Conductivitatea termică în starea supraconductoare - Efectele termoelectrice care apar în supraconductori	laptop, videoproiector	
6. Analiza stării intermediare - Factorii de demagnetizare - Tranziții magnetice pentru $n \neq 0$ - Zona de separație dintre starea normală și starea supraconductoare - Proprietățile magnetice ale stării intermediare - Energia liberă Gibbs în starea intermediară - Observarea experimentală a stării intermediare - Valoarea absolută a dimensiunii domeniilor; rolul energiei de suprafață - Reaparitia rezistenței electrice prin aplicarea unui câmp magnetic transversal - Conceptul de coerență și originea curentului de suprafață	Vorbire liberă, laptop, videoproiector	2
7. Modul de deplasare a curenților în supraconductori - Curenții critici - Propagarea termică - Starea intermediară indusă de un curent	Vorbire liberă, laptop, videoproiector	2
8. Proprietățile supraconductoarelor de dimensiuni mici - Efectul penetrării câmpului magnetic critic în supraconductori - Câmpul critic al planurilor paralele - Cazul geometriilor complexe - Limitele teoriei London - Teoria Ginzburg-Landau - Efectele marginale - Tranziția câmpului magnetic perpendicular - Curenții critici aferenți probelor subțiri - Măsurarea curenților critici	Vorbire liberă, laptop, videoproiector	2
9. Utilizarea energiei microscopice în analiza fenomenului de supraconductibilitate - Banda interzisă - Teoria Bardeen-Cooper-Schrieffer	Vorbire liberă, laptop, videoproiector	2
10. Tunelarea și banda interzisă - Procesul de tunelare - Diagrama nivelului de energie pentru un supraconductor - Tunelarea între un metal obișnuit și un supraconductor - Tunelarea între două supraconductoare identice - Analiza semiconductorilor - Alte tipuri de tunelare - Chestiuni practice	Vorbire liberă, laptop, videoproiector	2
11. Coerența undei perechilor de electroni. Interferența cuantică - Undele perechilor de electroni - Fluxoidul - Legături slabe - Dispozitivul supraconductor de interferență cuantică (SQUID)	Vorbire liberă, laptop, videoproiector	2
12. Starea mixtă a supraconductoarelor de tipul II - Energia de suprafață negativă - Starea mixtă - Constanta Landau-Ginzburg aplicată metalelor și aliajelor - Câmpurile critice inferioare și superioare - Magnetizarea supraconductoarelor de tipul II - Căldura specifică a supraconductoarelor de tipul II	Vorbire liberă, laptop, videoproiector	2
13. Curenții critici ai supraconductoarelor de tipul II - Curenții critici - Rezistența de tranzit - Fluxul de tranzit - Supraconductibilitatea de suprafață	Vorbire liberă, laptop, videoproiector	2
14. Trecutul, prezentul și viitorul supraconductoarelor cu temperatura critică ridicată în aplicații Istoria supraconductoarelor cu temperatura critică ridicată	Vorbire liberă, laptop, videoproiector	2

▪ Predicții privind viitorul supraconductoarelor cu temperatura critică ridicată ▪ Aplicații în electronică ▪ Aplicații în energetică ▪ Aplicații în electrotehnică ▪ Magneții supraconductori utilizați în propulsia trenurilor pe pernă magnetică ▪ Formarea imaginii utilizând rezonanța magnetică (MRI) ▪ Biomagnetismul ▪ Aplicarea tehnologiei supraconductibilității în tehnica militară ▪ Aplicarea supraconductibilității în cosmonautică ▪ Utilizarea supraconductoarelor masivi în protejarea mediului înconjurător ▪ Alte aplicații în care sunt utilizați magneții supraconductori ▪ Perspective privind aplicarea supraconductibilității în industrie		
--	--	--

Bibliografie:

1. Hathazi Francisc – Ioan – Suport curs – în curs de editare;
2. Charles P. Poole, Jr., Horacio A. Farach, Richard J. Creswick, Ruslan Prozorov – Superconductivity – Academic Press in print of Elsevier, second edition, 2007;
3. V.D. Șoproni, Supraconductori și sisteme supraconductoare, Editura Universității din Oradea, 2003;
4. The 1998 Applied Superconductivity Conference, Desert Springs Resort, Palm Desert, California, September 13-18, 1998;
5. C. Gheorghe, Îndreptar de metale, Editura Tehnică București, 1997;
6. A.V. Novac, Modele conceptuale în supraconductibilitate, Editura Tehnică, 1995;
7. R. Baker, J.C. Thompson, A Simple Demonstration of High T Superconductive Powder. *Journal of Chemical Education*, volume 64, October 1987;
8. S. G. Davis, The superconductive computer in you future. *Datamation*, Volume 33:74, August 15, 1987;
9. Superconduction possible at room temperatures? *Radio-Electronics*, Volume 58:5, July 1987;

8.2 Seminar	Metode de predare	Nr. Ore / Observații
---	---	---
8.3 Laborator		
1. Norme de securitate în funcționarea echipamentelor supraconductive. Dispariția supraconductibilității în câmpul magnetic. Starea intermediară.	Vorbire liberă, utilizare kit laborator PC components; utilizare rețea de calcul din dotarea laboratorului	1
2. Levitație, demonstrarea efectul Meissner.	Vorbire liberă, utilizare rețea de calcul din dotarea laboratorului	4
3. Măsurarea temperaturilor critice în supraconductori	Vorbire liberă, utilizare rețea de calcul din dotarea laboratorului	3
4. Magneți permanenți, efectul asupra supraconductoarelor	Vorbire liberă, utilizare rețea de calcul din dotarea laboratorului	3
5. Curenți toroidali, magneți permanenți de puteri mari.	Vorbire liberă, utilizare rețea de calcul din dotarea laboratorului	2
6. Test de evaluare finală.	Vorbire liberă, utilizare rețea de calcul din dotarea laboratorului	1
8.4 Proiect		
---	---	---

Bibliografie

1. Hathazi Francisc – Ioan – Notițe de Laborator – în curs de apariție;
2. Charles P. Poole, Jr., Horacio A. Farach, Richard J. Creswick, Ruslan Prozorov – Superconductivity – Academic Press in print of Elsevier, second edition, 2007;
3. The 1998 Applied Superconductivity Conference, Desert Springs Resort, Palm Desert, California, September 13-18, 1998;
4. A.V. Novac, Modele conceptuale în supraconductibilitate, Editura Tehnică, 1995;
5. Superconduction possible at room temperatures? *Radio-Electronics*, Volume 58:5, July 1987.
6. R. Baker, J.C. Thompson, A Simple Demonstration of High T Superconductive Powder. *Journal of Chemical Education*, volume 64, October 1987.

* Se va detalia conținutul, respectiv numărul de ore alocat fiecărui curs/seminar/laborator/proiect pe durata celor 14 săptămâni ale fiecărui semestru al anului universitar.

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

- Conținutul disciplinei este adaptat și satisface cerințele impuse pe piața muncii, fiind agreat de partenerii sociali, asociații profesionale și angajatorii din domeniul aferent programului de licență. Conținutul

disciplinei se regăsește în curricula specializării SISTEME ELECTRICE și din alte centre universitare din România care au acreditat această specializare, astfel cunoșterea noțiunilor de bază este o cerință stringentă a angajatorilor din domeniu. Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei au avut loc întâlniri atât cu reprezentanți ai mediului de afaceri cât și cu profesori din învățământul preuniversitar.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen oral	Examinare orală a studenților	75%
10.5 Seminar	---	---	---
10.6 Laborator	Test de evaluare finală	Evaluare scrisă laborator. Toate lucrările de laborator trebuie efectuate – condiție de a intra în examen. Se admite recuperarea doar a unui laborator restant.	25%
10.7 Proiect	---	---	---
10.8 Standard minim de performanță			
Realizarea lucrărilor sub coordonarea unui cadru didactic, pentru rezolvarea unor probleme specifice din domeniul supraconductorilor cu evaluarea corectă a volumului de lucru, resurselor disponibile timpului necesar de finalizare a riscurilor, în condițiile aplicării normelor de securitate și sănătate în muncă.			
Componentele notei: Examen (Ex), Laborator (L). - Formula de calcul a notei: $N = 0,75Ex + 0,25L$; - Condiția obținerii creditelor: $N \geq 5$, $L \geq 5$			

Semnătura titularului de curs

Data
completării:

conf.univ.dr.ing. Șoproni Vasile – Darie
e-mail: vsoproni@uoradea.ro

03.09.2025

Semnătura titularului de laborator

as.drd.ing. Szoke Adrian
e-mail: aszoke@uoradea.ro

Semnătura Directorului de Departament

Data avizării în departament:

conf.univ.dr.ing. Mircea Nicolae Arion
e-mail: marion@uoradea.ro

10.09.2025

Semnătură Decan

Data avizării în Consiliul Facultății:

conf.univ.dr.ing. Gergely Eugen – Ioan
e-mail: egergely@uoradea.ro

25.09.2025