

FIȘA DISCIPLINEI

FIZICA MICROUNDELOR

Anul universitar 2025...2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	De FIZICĂ
1.3. Departamentul	Departamentul de Fizica Stării Condensate și a Tehnologiilor Avansate
1.4. Domeniul de studii	Fizica, Științe Inginerești Aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică, Fizică Informatică, Fizică Tehnologică, Chimie-Fizică
1.7. Forma de învățământ	La zi

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Electronică II	Codul disciplinei	FLR5611				
2.2. Titularul activităților de curs	IDT1 Dr. Tudoran Cristian Daniel						
2.3. Titularul activităților de seminar							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DD

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	28	3.3. seminar/ laborator/ proiect	14
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat (consiliere profesională)					5
Examinări					3
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				70	
3.8. Total ore pe semestru				120	
3.9. Numărul de credite				5	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Electricitate, Mecanică, Competențe Digitale
4.2. de competențe	Utilizarea calculatorului

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Conform orarului
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Conform orarului

6.1. Competențele specifice acumulate¹

¹ 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

Competențe profesionale/esențiale	<p>C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate.</p> <p>C2. Utilizarea de software specializat pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale. Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor.</p> <p>C3. Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse. Efectuarea experimentelor de fizică și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. Utilizarea metodelor, instrumentelor, aparaturii și tehnologiilor pentru activități de măsurare și monitorizare. Asigurarea de activități suport pentru cercetare.</p> <p>C4. Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator. Efectuarea de experimente de cercetare.</p> <p>C5. Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice.</p>
Competențe transversale	<p>CT1. 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.</p> <p>CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p>CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.</p>

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<p>Studentul cunoaște:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forma integrală și diferențială a ecuațiilor lui Maxwell • Modul în care se propagă microundele în ghidurile de undă vs. spațiul liber • Funcționarea generatoarelor de microunde • Fizica funcționării componentelor pasive și active de microunde • Etapele de proiectare a unei antene de microunde și caracterizarea acesteia • Tehnicile de bază utilizate în măsurătorile pe ghidurile de undă • Pașii necesari pentru proiectarea unui circuit de microunde: de la idee, la design și la realizare fizică
Aptitudini	<p>Studentul este capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proiecteze, calculeze și să construiască un circuit planar de microunde, la nivel de model experimental de laborator • Efectueze măsurătorile electrice necesare pentru verificarea circuitului și punerea corectă în funcțiune a acestuia, și caracterizarea/compararea performanțelor • Proiecteze antene de microunde pentru o bandă cerută de frecvențe, utilizând o aplicație CAD dedicată
Responsabilități și autonomie	<p>Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru dezvoltarea unui circuit de microunde și/sau a unei antene de microunde, urmată de efectuarea măsurătorilor specifice cu analizorul vectorial și cu analizorul de spectru</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Studiul fizicii și tehnicii microundelor și a circuitelor/dispozitivelor de microunde/UHF.
7.2 Obiectivele specifice	<p>O1. Însușirea noțiunilor teoretice de fizica și tehnica microundelor.</p> <p>O2. Rezolvarea de probleme specifice fizicii și tehnicii microundelor folosind noțiunile însușite în cadrul obiectivului O1.</p> <p>O3. Aplicarea cunoștințelor generale de electronică analogică și digitală împreună cu noțiunile însușite în cadrul obiectivelor O1 și O2 la proiectarea și analiza unor circuite de microunde/UHF.</p>

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Introducere. Recapitularea noțiunilor necesare de electricitate și magnetism. Ecuațiile lui Maxwell. Spectrul de frecvențe radio și de microunde. Exemple de aplicații care lucrează în domeniile menționate.	Prezentare	
Propagarea ghidată a microundelor. Tipuri de ghiduri de undă.	Prezentare	
Oscilatori și generatori de microunde. Fizică, funcționare și caracteristici	Prezentare	
Rezonatori dielectrici și cavități acordate. Aplicații.	Prezentare	
Structuri planare de microunde. Aplicații.	Prezentare	
Componente pasive și active de microunde.	Prezentare	
Cupluri direcționale și divizori de putere.	Prezentare	
Antene de microunde. Design și construcție.	Prezentare	
Amplificatoare de microunde.	Prezentare	
Tehnică de măsură	Prezentare	
Plasme de microunde. Tehnologia generării plasmelor de microunde. Aplicații specifice. Avantaje și dezavantaje.	Prezentare	

Bibliografie curs + seminar

- [1] Reinhold Ludwig and Pavel Bretchko, RF Circuit Design: Theory and Applications, Prentice Hall, 2000.
- [2] D. Pozar, Microwave Engineering, 4th Ed., Wiley, 2012.
- [3] N. Crișan, T. Palade, L. Cremene, E. Pușchiță, Microunde - Aplicații, Vol. 1, Ed. U. T. Press, Cluj-Napoca, 2008.
- [4] T. Palade, A. Moldovan, E. Pușchiță, I. Vermeșan, R. Colda, Microunde - Aplicații, Vol. 2, U. T. Press, Cluj-Napoca, 2009.
- [5] G. Rulea, Bazele Teoretice și Experimentale ale Tehnicii Microundelor, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1989.

8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
Ecuațiile lui Maxwell pe înțelesul tuturor. Recapitulare. Exemple.	Prezentare	
Propagarea ghidată a microundelor. Abordare electrică. Abordare optică.	Prezentare	
Metode de generare a microundelor. Magnetronul și cuptorul cu microunde.	Prezentare	
Filtre și antene de microunde. Design și considerații constructive.	Prezentare	
Componente active și pasive de microunde.	Prezentare	
Incinte de plasmă de microunde. Tehnica construcției și acordării incintelor de plasmă.	Prezentare	
Evaluarea activității de seminar.	Colocviu	

8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
Studiul și utilizarea analizorului de spectru. Funcționare și efectuarea măsurătorilor.	Lucrare practică	
Studiul comportamentului componentelor pasive la frecvențe înalte	Lucrare practică	
Studiul filtrelor folosind analizorul vectorial de rețea	Lucrare practică	
Caracterizarea antenelor de microunde pe domenii de frecvențe	Lucrare practică	
Oscilatoare de microunde. Funcționarea magnetronului.	Lucrare practică	
Evaluarea activității de laborator	Colocviu/Proiect	

Bibliografie

- [1] Reinhold Ludwig and Pavel Bretchko, RF Circuit Design: Theory and Applications, Prentice Hall, 2000.
- [2] D. Pozar, Microwave Engineering, 4th Ed., Wiley, 2012.
- [3] Gerfried Palme, Measurements With the DG8SAQ VNA 2/3 Vector Network Analyzer, 2nd English Edition, Dortmund, Germany, 2016.
- [4] T. Palade, A. Moldovan, E. Pușchiță, I. Vermeșan, R. Colda, Microunde - Aplicații, Vol. 2, U. T. Press, Cluj-Napoca, 2009.

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



















Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiază în alte centre universitare din țară și străinătate. Pentru adaptarea la cerințele impuse de piața de muncă, conținutul disciplinei a fost armonizat cu cerințele impuse de specificul învățământului preuniversitar, al **institutenilor de cercetare** și al mediului de afaceri. Un accent important pe concepte actuale și implementare la zi.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Facultativ. Cunoașterea și înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază din fizica și tehnica microundelor. Utilizarea cunoștințelor de bază din fizica și tehnica microundelor pentru rezolvarea unor probleme specifice.	Examen	50%
10.5 Seminar	Prezența obligatorie 75% Activitatea la seminar, modul de rezolvare a problemelor Rezolvarea temelor pentru acasă	Activitate la seminar	25%
Laborator	Prezența obligatorie 90% Calitatea și modul de prezentare a referatelor, modul de lucru, prelucrarea datelor Conținutul și modul de redactare a referatului, interpretarea datelor experimentale la colociul de laborator	Activitate la laborator	25%
	Studentul nu poate participa la examen dacă nu are nota minimă (5) la activitatea de seminar, respectiv la activitatea de laborator.		
10.6 Standard minim de performanță	<ul style="list-style-type: none"> - Rezolvarea independentă a unei probleme ingineresti tipice de complexitate medie folosind formalismul caracteristic domeniului. - 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 metologia, desfășurarea și prelucrarea datelor unui experiment de laborator. - Transmiterea și interpretarea de informații din domeniul Fizicii, cu grad de dificultate mediu. 		

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / SustainableDevelopmentGoals)²

² 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

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
1 FĂRĂ SĂRĂCIE 	2 FOAMETE „ZERO” 	3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTARE 	4 EDUCAȚIE DE CALITATE 	5 EGALITATE DE GEN 	6 APĂ CURATĂ ȘI SĂNĂTATE 	7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE 	8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ 	9 INDUSTRIE, INOVATE ȘI INFRASTRUCTURĂ 
10 INEGALITĂȚI REDUSE 	11 ORASE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE 	12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILĂ 	13 ACȚIUNE CLIMATICĂ 	14 VIAȚA ACVATICĂ 	15 VIAȚA TERESTRĂ 	16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE 	17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR 	
Data completării: ...		Semnătura titularului de curs			Semnătura titularului de seminar			
Data avizării în departament: ...				Semnătura directorului de departament				

aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".