

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Electronică aplicată
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale/ Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Microunde	Codul disciplinei	24.00
2.2 Titularul de curs	Șef Lucrări, Dr. Ing Rareș-Călin BUTA – Rares.Buta@com.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect/ practică	Șef Lucrări, Dr. Ing Rareș-Călin BUTA – Rares.Buta@com.utcluj.ro , Șef Lucrări, Dr. Fiz. Paul DOLEA - Paul.Dolea@com.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	2
2.6 Tipul de evaluare	E		
2.7 Regimul disciplinei	Categorica formativă		DD
	Opționalitate		DOB

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	2	3.3 Proiect		3.3 Practică	
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	28	3.6 Proiect		3.3 Practică	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:												
(a) Evaluare												3
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe												45
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren												6
(d) Pregătire seminare/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri												12
(e) Tutoriat												2
(f) Alte activități												1
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a))...3.7(f))								69				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)								125				
3.10 Numărul de credite								4.0				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Fizică, Ecuații diferențiale, Bazele electrotehnicii
4.2 de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Nu este cazul
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Laboratoarele colectivului de Radiocomunicații

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C1 Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația și tehnologia electronică C1.1 Descrierea funcționării dispozitivelor și circuitelor electronice și a metodelor fundamentale de măsurare a mărimilor electrice C1.2 Analiza circuitelor și sistemelor electronice de complexitate mică/ medie, în scopul proiectării și măsurării acestora C1.4 Utilizarea instrumentelor electronice și a metodelor specifice pentru a caracteriza și evalua performanțele unor circuite și sisteme electronice C1.5 Proiectarea și implementarea de circuite electronice de complexitate mică/medie utilizând tehnologii CAD-CAM și standardele din domeniu C2 Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor C2.1 Caracterizarea temporală, spectrală și statistică a semnalelor C2.2 Explicarea și interpretarea metodelor de achiziție și prelucrare a semnalelor C2.3 Utilizarea mediilor de simulare pentru analiza și prelucrarea semnalelor C2.4 Utilizarea de metode și instrumente specifice pentru analiza semnalelor C5 Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază din: electronică de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, compatibilitate electromagnetică C5.1 Definirea elementelor specifice care individualizează dispozitivele și circuitele electronice din domeniile: electronică de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, electronică medicală, electronică auto, bunuri de larg consum C5.2 Interpretarea calitativă și cantitativă a funcționării circuitelor din domeniile: electronică de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, electronică medicală, electronică auto, bunuri de larg consum; analiza funcționării din punct de vedere a compatibilității electromagnetice C5.5 Proiectarea, folosind principii și metode consacrate a unor subsisteme de complexitate redusă, din domeniile electronicii aplicate: electronică de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, electronică medicală, electronică auto, bunuri de larg consum C6 Rezolvarea problemelor tehnologice din domeniile electronicii aplicate C6.1 Definirea principiilor și metodelor ce stau la baza fabricării, reglajului, testării și depanării aparatelor și echipamentelor din domeniile electronicii aplicate C6.2 Explicarea și interpretarea proceselor de producție și activităților de mentenanță a aparaturii electronice, identificând punctele de testare și mărimile electrice de măsurat C6.4 Utilizarea criteriilor și metodelor de evaluare a calității activităților de producție și service în domeniile electronicii aplicate
Competențe transversale	

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	- Studentul/absolventul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din matematică, fizică, chimie, economie, desen tehnic și informatică.
Abilități	- Studentul/absolventul aplică criterii și metode de evaluare pentru identificarea, modelarea, experimentarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a fenomenelor și proceselor specifice domeniului fundamental folosind inclusiv tehnologii digitale. - Studentul/absolventul concepe soluții, respectând standarde relevante, pentru probleme de inginerie de complexitate medie care îndeplinesc nevoile specificate, respectând cerințe de sănătate publică, siguranță, bunăstare, mediu, sustenabilitate și factori economici, precum și alte constrângeri specifice.
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul folosește fluent în comunicarea tehnică cel puțin o limbă de circulație internațională

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe profesionale în domeniul proiectării, simulării și testării dispozitivelor și circuitelor uzuale de microunde.
8.2 Obiectivele specifice	1. Dezvoltarea unei înțelegeri solide a propagării undelor pe liniile de transmisie și extinderea acesteia la structurile de tip stripline și microstrip, precum și la ghidurile de undă cu secțiune transversală dreptunghiulară și circulară. 2. Dobândirea capacității de a analiza comportamentul în rețea al sistemelor de microunde cu mai multe porturi. 3. Dobândirea competențelor necesare pentru proiectarea rețelelor de adaptare a impedanței în vederea asigurării unui transfer eficient de putere. 4. Dezvoltarea abilității de a analiza și proiecta componente pasive de microunde, inclusiv rezonatoare de microunde, divizoare de putere, joncțiuni hibride și filtre de microunde. 5. Prin activitățile de laborator, studenții își vor dezvolta o înțelegere intuitivă a fenomenelor specifice microundelor și vor dobândi experiență practică în utilizarea componentelor de microunde, precum și în aplicarea tehnicilor de măsurare și caracterizare ale acestora.

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere în tehnica microundelor.	2	Expunere	

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
2. Unde in linii si ghiduri, solutiile generale pentru modurile TEM, TE, TM, pierderile in dielectric. Separarea componentelor transversale	2	Exemplificare Problematizare Studiu de caz	Utilizarea de prezentări .ppt, proiector și tablă de scris.
3. Ghidul de unda rectangular, modurile TE si TM.	2		
4. Linia coaxiala, modul TEM si modurile superioare; ghidul circular, modurile TE si TM.	2		
5. Liniile stripline si microstrip, constanta dielectrica efectiva.	2		
6. Adaptarea si acordul impedantelor, utilizarea diagramei Smith	2		
7. Circuite rezonante serie si paralel, rezonatori din linii de transmisie, cavitati rezonante	2		
8. Divizoare de putere și cuploare direcționale	2		
9. Cuploare realizate din ghid de unda, cuploare obtinute din linii de transmisie. Componente ferimagnetice pentru microunde, izolatorul, defazorul, circulatorul.	2		
10. Antene utilizate în domeniul microundelor	2		
11. Bilanțul de putere al unei legături radio în domeniul microundelor.	2		
12. Dispozitive semiconductoare utilizate în domeniul microundelor.	2		
13. Tuburi electronica vidate utilizate în tehnica microundelor.	2		
14. Utilizarea microundelor în detectarea, localizarea și caracterizarea obiectelor	2		
Bibliografie 1. D. Pozar, Microwave Engineering, 4th Edition, John Wiley & Sons, 2012. ISBN: 978-0-470-63155-3 2. N. Crișan, Antene si circuite pentru microunde, Ed. Risoprint, 2008, ISBN 978-973-751-867-5. 3. Palade, T. — Tehnica Microundelor, Genesis, Cluj-Napoca, 1997, ISBN 973-98204-3-3 4. Lojewski, G. - Dispozitive și circuite de microunde, Ed. Tehnica, 2005, ISBN 973-31-2263-7			

9.2 Seminar/ laborator/ proiect/ practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Protecția muncii, prezentarea laboratorului și a lucrărilor	2	Demonstrație didactică și experimentală Lucru în echipă	Utilizarea aparaturii de laborator Utilizarea plăcilor experimentale
2. Instrument software de simulare a propagării microundelor Mefisto-2D	2		
3. Studiul propagării undelor TEM pe linii de transmisie	2		
4. Studiul propagării undelor în ghiduri de undă rectangulare	2		

9.2 Seminar/ laborator/ proiect/ practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
5. Studiul modurilor de propagare superioare în ghiduri de undă	2		Utilizarea calculatoarelor Accentul este pus cu precădere pe simulări cu softuri specifice și pe măsurători cu instrumente dedicate.
6. Studiul liniilor microstrip și utilizarea lor în circuite de microunde	2		
7. Măsurarea puterii și a atenuării	2		
8. Cupluri direcționali și divizori de putere	2		
9. Calcularea impedanței cu diagrama Smith	2		
10. Adaptarea impedanței	2		
11. Antene pentru microunde	2		
12. Bugetul de putere al unei legături radio pe fascicul de microunde	2		
13. Aplicații industriale ale magnetronului. Cuptorul cu microunde	2		
14. Recuperări - conform regulamentului și programării	2		
Bibliografie - Palade, T. — <i>Tehnica Microundelor</i>, Genesis, Cluj-Napoca, 1997, ISBN 973-98204-3-3 D. Pozar, <i>Microwave Engineering</i>, 4th Edition, John Wiley & Sons, 2012. ISBN: 978-0-470-63155-3 N. Crișan, T. Palade, L. Cremene, E. Pușchiță, <i>Microunde — Aplicații</i>, Volumul 1, U.T. Press, 2008 - Palade, T., Moldovan, A., Pușchiță, E., Vermeșan, I., Colda, R., <i>Microunde — Aplicații</i>, Volumul 2, U.T. Press, 2010. - Palade, T., s.a. — <i>Tehnica Microundelor. Îndrumător de laborator</i>, IPC-N, 1988. - Nicolau, Ed. - <i>Manualul inginerului electronist</i>—Radiotehnica I, II, III-Ed.Teh '88, ISBN973-31-0116-8 - Palade, T. — <i>Tehnica Microundelor. Culegere de probleme</i>, UTC-N, 1992. - Păstrăv, A., Palade, T., Pușchiță, E., Dolea, P., Dascăl V. - <i>Întrebări și probleme din tehnica microundelor</i>, Editura U.T. PRESS, Cluj-Napoca, 2017, ISBN 978-606-737-250-2. - Băican, R. — <i>Circuite integrate de microunde</i> — Promedia Plus, Cluj, 1998, ISBN 973-97377-6-5 - Cantaragiu, S. - <i>Circuite de microunde</i>, Ed. All, Bucuresti, 2000, ISBN 973-684-165-0. - Ștefan, A. - <i>Simularea asistată a circuitelor de microunde</i>, Ed. Albastra, ISBN 973-9443-5 - Lojewski, G. - <i>Dispozitive și circuite de microunde</i>, Ed. Tehnica, 2005, ISBN 973-31-2263-7			

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

Conținuturile disciplinei și metodele de predare-învățare-evaluare sunt corelate cu cerințele actuale ale domeniului Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale, având în vedere așteptările comunității academice și profesionale, ale angajatorilor reprezentativi, precum și standardele naționale de asigurare a calității în învățământul superior. Disciplina contribuie la pregătirea studenților în concordanță cu așteptările angajatorilor și cu cerințele de calitate formulate pentru programele de studii din domeniul ingineriei.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------

		(și forma evaluare: continuă/ sumativă)	
11.4 Curs	Rezolvarea unor probleme și răspunsuri la un set de întrebări din teorie	Examen scris sumativ, constând în întrebări teoretice și probleme aplicative.	50% (25% teorie, 25% probleme)
11.5 Seminar/ Laborator /Proiect /Practică	Verificarea deprinderilor și abilităților dobândite în urma activităților de laborator	Evaluare continuă, prin teste de laborator și verificarea activității.	50%
11.6 Standard minim de performanță Din punct de vedere calitativ: Cunoștințe: • Cunoștințe de bază referitoare la propagarea undelor pe linii de transmisie, structuri stripline și microstrip, cablu coaxial, ghiduri de undă cu secțiunea dreptunghiulară și circulară. • Cunoștințe de bază ale tehnicilor de adaptare a impedanței. • Cunoștințe de bază privind proiectarea, rolul și principiul de funcționare al divizoarelor de putere, cuploarelor direcționale, componentelor pasive și active de microunde. • Principalele aplicații ale microundelor. Competențe: • Cunoștințe extinse de teorie a liniilor de transmisie incluzând structuri stripline și microstrip, cabluri coaxiale, ghiduri de undă cu secțiune transversală dreptunghiulară și circulară. • Analiza rețelelor cu sisteme multiport în domeniul microundelor. • Proiectarea rețelelor de adaptare a impedanței. • Cunoașterea funcționalității și a structurii interne a principalelor componente pasive și active utilizate în domeniul microundelor. • Analiza bugetului legaturii radio pe un fascicul de microunde. Din punct de vedere cantitativ: • Finalizarea sarcinilor pentru toate activitățile de laborator. • Minim 5 puncte (din 10) pentru evaluarea activității de laborator, minim 5 puncte (din 10) pentru examenul final. • Nota finală se stabilește în modul următor: $0.5 \cdot \text{Evaluare_laborator} + 0.5 \cdot \text{Notă_Examen}$.			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
23.06.2026	Curs	Sl.dr.ing. Rareș-Călin BUTA	
	Aplicații	Sl.dr.ing. Rareș-Călin BUTA	
		Sl.dr.fiz. Paul DOLEA	

Avizul Directorului departamentului care coordonează
disciplina, doar dacă acesta diferă de departamentul
organizator al programului de studii

Director Departament Comunicații
Prof.dr.ing. Virgil DOBROTĂ

Data avizării în Consiliul Departamentului de Electronică
Aplicată

26.06.2026

Data aprobării în Consiliul Facultății de Electronică,
Telecomunicații și Tehnologia Informației

30.06.2026

Director Departament Electronică
Aplicată
Prof.dr.ing. Dorin PETREUȘ

Decan,
Prof.dr.ing. Ovidiu-Aurel POP