

## 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	Comunicații
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații/ Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	TST24.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Microunde						
2.2 Aria de conținut	Arie teoretică Arie metodologică Arie de analiză						
2.3 Responsabil de curs	Conf. dr. ing. Nicolae CRIȘAN – Nicolae.Crisan@com.utcluj.ro						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf. dr. ing. Nicolae CRIȘAN – Nicolae.Crisan@com.utcluj.ro						
2.5 Anul de studiu	II	2.6 Semestrul	2	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DD/DI

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					51
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					4
Tutoriat					2
Examinări					3
Alte activități: .....					1
3.7 Total ore studiu individual			69		
3.8 Total ore pe semestru			125		
3.9 Numărul de credite			5		

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Elemente de fizică, Ecuații diferențiale, Bazele electrotehnicii
4.2 de competențe	NU

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	NU
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	NU

### 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația și tehnologia electronică C2. Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor C5. Selectarea, instalarea, configurarea și exploatarea echipamentelor de telecomunicații fixe sau mobile și echiparea unui amplasament cu rețele uzuale de telecomunicații C6. Rezolvarea problemelor specifice pentru rețele de comunicații de bandă largă: propagare în diferite medii de transmisiune, circuite și echipamente pentru frecvențe înalte (microunde și optice).
Competențe transversale	N/A

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe profesionale în domeniul proiectării, simulării și testării dispozitivelor uzuale de microunde.
7.2 Obiectivele specifice	1. Asimilarea cunoștințelor teoretice privind proiectarea și simularea liniilor de transmisie și amplificatoarelor la frecvențe ultraînalte, programe de proiectare avansată (Mefisto2D, Mefisto3D, ADS) 2. Obținerea deprinderilor și abilităților necesare pentru implementarea respectiv testarea liniilor de transmisie, monitorizarea spectrului, măsurarea puterii și a intensității câmpului electric în domeniul microundelor cu aparatura specifică

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în tehnica microundelor.		
2. Unde în linii și ghiduri, soluțiile generale pentru modurile TEM, TE, TM, pierderile în dielectric. Separarea componentelor transversale		
3. Ghidul de undă rectangular, modurile TE și TM.		
4. Linia coaxială, modul TEM și modurile superioare; ghidul circular, modurile TE și TM.		
5. Liniile stripline și microstrip, constanta dielectrică efectivă.		
6. Adaptarea și acordul impedanțelor, utilizarea diagramei Smith		
7. Adaptarea cu circuite în L, transformatorul de impedanță în sfert de undă		

8. Circuite rezonante serie si paralel, rezonatori din linii de transmisie, cavitati rezonante		
9. Proprietatile divizoarelor de putere si ale cuploarelor, divizorul in T si divizorul Wilkinson.		
10. Cuploare realizate din ghid de unda, cuploare obtinute din linii de transmisie. Componente ferimagnetice pentru microunde, izolatorul, defazorul, circulatorul.		
11. Zgomotul in circuitele de microunde, diode, tranzistoare si circuite integrate pentru microunde.		
12. Amplificatoare pentru microunde, metode specifice de proiectare. Adaptarea simultană. Amplificatorul unilateral.		
13. Amplificatoare de zgomot redus pentru microunde, metode specifice de proiectare. Adaptarea de compromis. Amplificatorul ne-unilateral.		
14. Oscilatoare, multiplicatoare si mixere pentru microunde.		
<b>Bibliografie</b> 1. N. Crișan, s.a. <i>MICROUNDE - Aplicații</i> , Ed. UTPRESS, Cluj-Napoca, ISBN: 978-973-662-377-6, 2008 2. N. Crișan, <i>Antene si circuite pentru microunde</i> , Ed. Risoprint, 2008, ISBN 978-973-751-867-5, pg 11-238		
8.2 Seminar / laborator / proiect	Metode de predare	Observații
1. Prezentare laborator, soft-uri de simulare avansată utilizate, măsuri de protectia muncii.	Expunere orală cu retroproiector.	Expunere pe tablă și demonstrații practice. Accentul este pus cu precădere pe simulări cu softuri specifice și pe măsurători cu instrumente dedicate.
2. Propagarea undelor electromagnetice TEM pe liniile de transmisie.		
3. Studiul propagării microundelor în ghiduri de undă rectangulare.		
4. Tehnologia microstrip și utilizarea ei în circuitele de microunde.		
5. Studiul modurilor de propagare superioare in ghiduri de unda rectangular.		
6. Studiul liniilor microstrip si utilizarea lor in circuitele de microunde. Proiectarea filtrelor. Analiza cu vector voltmetru si param. S. Calibrare. Utilizarea diagramei Smith.		
7. Adaptari de impedanta utilizind diagram Smith. Studiul cuploarelor directionale. Magnetronul. Cuptorul cu microunde. Studiul propagarii microundelor. Proprietati. Amplificatorul de microunde. Masurarea puterii si a VSWR-ului. Masurarea cistigului. Transverterul. Masurarea frecventelor intermediare si analiza spectrala. SDR-ul – De la Nr. Complex /Esantionare/Cuantizare/IF/RF/Antena si invers		
<b>Bibliografie</b> Materiale didactice în format electronic: 1. N. Crișan, L. Cremene - Surse laborator si tutoriale, Universitatea Tehnica din Cluj-Napoca, 2012, <a href="http://users.utcluj.ro/~crisan">http://users.utcluj.ro/~crisan</a> . Sursele de laborator sunt disponibile pe o platforma educatională moderna de tip moodle la adresa <a href="http://asl.utcluj.ro/didactic/login/index.php">http://asl.utcluj.ro/didactic/login/index.php</a> . 2. N. Crișan, L. cremene – MICROUNDE – Aplicații. Măsurători. Modelări numerice asistate de calculator, UTPRESS, ISBN-978-606-737-121-5, Cluj-Napoca, 2015.		

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

Competențele achiziționate vor fi necesare angajaților în următoarele ocupații posibile conform COR (Inginer electronist, transporturi, telecomunicații; Proiectant inginer electronist; Proiectant inginer de sisteme și calculatoare; Inginer proiectant comunicații) sau în noi ocupații propuse pentru a fi incluse în COR (Inginer suport vânzări; Dezvoltator de aplicații multimedia; Inginer operare rețea; Inginer testare sisteme de comunicații; Manager proiect; Inginer de trafic; Consultant pentru sisteme de comunicații).

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Răspuns în scris la nouă întrebări din curs. Rezolvare problem.	Examen scris	60%
10.5 Seminar/Laborator	O proba scrisă de evaluare a cunoștințelor și o probă practică de verificare a deprinderilor și abilităților dobândite în urma activităților de laborator	Verificare pe parcursul semestrului	40%
10.6 Standard minim de performanță			
Răspuns corect la cel puțin patru întrebări din teorie, scrierea relațiilor de proiectare adecvate necesare pentru rezolvarea unei probleme și obținerea unei note minime de 5 în cadrul activităților de laborator.			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
13.09.2022	Curs	Conf. dr. ing. Nicolae Crișan	
	Aplicații	Conf. dr. ing. Nicolae Crișan	

Data avizării în Consiliul Departamentului COM 13.09.2022	Director Departament Comunicații. Prof.dr.ing. Virgil DOBROTA
Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI 21.09.2022	Prof.dr.ing. Ovidiu POP