

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2019 - 2020

Prof. dr. ing. Daniela Tarniceru

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Electronică Aplicată și Sisteme Inteligente
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii

2. Date despre disciplină

2. Date despre disciplină								
2.1 Denumirea disciplinei				Microunde				
2.2 Titularul activităților de curs				Conf. Dr. Ing. Nicolae LUCANU				
2.3 Titularul activităților de aplicații				Șef Lucrări Dr. Ing. Cristian ANDRIESEI				
2.4 Anul de studii ²	3	2.5 Semestrul ³	6	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DD	

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care 3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	2	3.3c proiect	-
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	70	din care 3.5 curs	42	3.6a sem.	-	3.6b laborator	28	3.6c proiect	-
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									7
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									5
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									5
Tutoriat ⁸									7
Examinări ⁹									2
Alte activități:									-
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	26								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	96								
3.9 Numărul de credite	4								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	Nu
4.2 de competențe	Nu

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	Se va folosi videoproiectorul din amfiteatru. Se va folosi tabla. Se vor pune la dispoziția studenților materiale didactice (diagrame Smith, tabele și figuri complexe)
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	Se va folosi tabla interactivă din laborator. Se va folosi rețeaua de calculatoare din laborator. Se vor folosi: Kit pentru studiul dispozitivelor de microunde în banda X; Kit pentru studiul liniilor de transmisie; Kit pentru studiul circuitelor de microunde; Kit pentru studiul antenelor; Kit pentru studiul antenelor de tip „phase array”; Kit pentru studiul comunicațiilor satelitare în benzile C și S; Kit pentru studiul tehnicii radar. Se va folosi Programul Ansys HFSS.

6. Competențele specifice acumulate¹⁵

Număr de credite alocate disciplinei ¹⁶ :			4	Repartizare credite pe competențe ¹⁷
Competențe profesionale	CP1	Să cunoască și să folosească adecvat terminologia specifică domeniului microundelor;		0,5
	CP2	Să cunoască elementele de bază ale fenomenelor legate de propagarea undelor electromagnetice de înaltă frecvență		0,5
	CP3	Să înțeleagă principalele probleme legate de noțiunea de ghid de undă, precum și mărimile care caracterizează fenomenele legate de propagarea ghidată a undelor electromagnetice;		0,5
	CP4	Să deprindă modul de analiză și de proiectare a dispozitivelor pentru ultra-înaltă frecvență pe baza teoriei liniare a circuitelor pentru microunde;		0,5
	CP5	Să înțeleagă funcționarea dispozitivelor generatoare de microunde;		0,5
	CP6	Să cunoască principalele tipuri de dispozitive semiconductoare pentru microunde și să înțeleagă principiile care stau la baza funcționării acestora;		0,5

Competențe transversale	CP7	Să deprindă noțiuni de bază privind analiza și proiectarea circuitelor integrate pentru microunde;	0,5
	CP8	Să asimileze principiile care stau la baza aplicațiilor de tip RADAR și să cunoască cele mai importante metode de radiolocație	0,5
	CT1	Să utilizeze eficient resursele de informare și resursele de comunicare și formare profesională asistată de calculator;	0,33
	CT2	Să demonstreze preocupare pentru perfecționare profesională prin antrenarea abilităților de gândire critică și să-și perfecționeze pregătirea și educația pe întregul parcurs al activității;	0,33
	CT3	Să dezvolte abilități de lucru în echipă și să se familiarizeze cu ușurință într-un mediu dotat cu aparatură electronică de măsură și control	0,33

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea aprofundată a principalelor teorii și aplicații din domeniului microundelor
7.2 Obiective specifice	Asimilarea cunoștințelor legate de propagarea în spațiul liber și de propagarea ghidată a undelor electromagnetice de ultra-înaltă frecvență. Realizarea analizei și proiectării dispozitivelor pasive de microunde. Realizarea analizei și proiectării dispozitivelor active de microunde. Familiarizarea cu proiectarea asistată de calculator a circuitelor pentru microunde.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁸	Metode de predare ¹⁹	Observații
Introducere. Ghiduri de undă - Definiții. Clasificări	- expunere - folosirea videoproietorului - explicația - dezbateră - studiul de caz - conexiuni cu conținutul altor discipline de specialitate, cu informații transmise anterior în cadrul disciplinei, sau aplicațiile practice ale problemei investigate.	1 prelegere
Ecuatiile undelor electromagnetice. Moduri de propagare. Constanta de propagare. Lungimea de undă.		2 prelegeri
Distribuția câmpului electromagnetic în ghidurile metalice uniforme.		2 prelegeri
Teoria circuitelor liniare pentru microunde. Joncțiune și terminație.		1 prelegere
Matricea repartiție sau matricea S. Proprietățile matricei S pentru joncțiunile fără pierderi.		1 prelegere
Diagrama Smith.		1 prelegere
Rezonatoare electromagnetice. Tipuri de cavități rezonante. Factorul de calitate al cavității rezonante.		1 prelegere
Elemente de circuit și dispozitive pentru microunde. Diafragme. Cuploare direcționale. Sisteme de întârziere.		1 prelegere
Magnetronul. Regimurile static și dinamic.		1 prelegere
Dispozitive semiconductoare pentru microunde. Dioda Gunn. Dioda IMPATT. Dioda pin		1 prelegere
Elemente de radiolocație. Radar pentru ținte mobile. Vitezymetru radar bazat pe efectul Doppler.		1 prelegere
Aplicații industriale ale microundelor. Efectul caloric.		1 prelegere
Bibliografie curs:		
1. Roger F. Harrington – <i>Time-Harmonic Electromagnetic Fields</i> – IEEE Press Series on Electromagnetic Theory, Wiley-Interscience, New York, 2001.		
2. Robert E. Collin – <i>Field Theory of Guided Waves</i> - IEEE Press Series on Electromagnetic Theory, Wiley-Interscience, New York, 2001.		
3. Mike Golio – <i>RF and Microwave Applications and Systems</i> – CRC Press, Taylor and Francis, Boca Raton 2008		
4. Harvey Lehpamer – <i>Microwave Transmission Networks</i> – McGraw-Hill, New York, 2004.		
5. David Bailey - <i>Practical Radio Engineering and Telemetry for Industry</i> – Newness, Oxford, 2003		
6. Itoh Tatsuo - <i>Numerical Techniques for Microwave and Millimetre-Wave Passive Structures</i> , John Wiley Sons, New York, 1988.		
8.2b Laborator	Metode de predare ²⁰	Observații
Conectică și adaptorii în aplicațiile de microunde	Montaj experimental Lucrare de laborator Breviar teoretic Discuții	1 laborator
Studiul experimental al oscilatorului cu diodă Gunn		1 laborator
Studiul experimental al divizorului de putere în banda X		1 laborator
Studiul experimental al cuplorului și circulatorului în banda X		1 laborator
Implementarea experimentală a unui link wireless în banda X		1 laborator
Determinarea experimentală a factorului VSWR pentru o linie slot		1 laborator
Măsurarea impedanței de intrare a unei antenă microstrip în banda S		1 laborator
Măsurarea parametrilor S pentru circuite active și pasive de microunde		1 laborator
Măsurarea diagramei de radiație a unei antene microstrip		1 laborator
Studiul experimental al unui sistem de antene de tip “phased array”		1 laborator
Implementarea experimentală a unui link de comunicație satelitar		1 laborator
Studiul experimental al tehnicii radar		1 laborator
Introducere în proiectarea HFSS		1 laborator

Bibliografie aplicații (laborator): Îndrumar de laborator (disponibil în platforma Moodle a site-ului facultății)
 1. David M. Pozar – *Microwave and RF design of wireless systems*, John Wiley & Sons, 2001.
 2. Mike Golio – *RF and Microwave Circuits, Measurements, and Modelling* – CRC Press, Taylor and Francis, Boca Raton 2008.

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului²¹

În stabilirea conținutului disciplinei și a metodelor de predare/examinare, titularii disciplinei s-au consultat atât cu omologi din comunitatea academică românească, cât și din străinătate, cu care au legături, prin schimburile Erasmus/Socrates. De asemenea, se ține cont și de opinia și așteptările principalilor actori industriali din România, cu care avem colaborări constante. Obiectivele disciplinei sunt în perfectă concordanță cu planul de învățământ, transmitând informații și formând deprinderi necesare viitorilor specialiști din domeniul electronicii, telecomunicațiilor și tehnologiei informației. În stabilirea conținutului disciplinei au fost consultate curriculele folosite în alte centre universitare din țară și din străinătate. Competențele dobândite vor fi necesare angajaților care își desfășoară activitatea în domeniul ingineriei microundelor. Disciplina utilizează în cunoștințe și metode prezentate în cadrul disciplinelor de Fizică, Bazele Electrotehnicii, fiind plasată adecvat în cronologia desfășurării planului de învățământ.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²² : 1 test	40% (minim 5)
		Teme de casă:	-
		Evaluare finală:	40% (minim 5)
10.5a Seminar			-
10.5b Laborator	Cunoașterea aparaturii și a modului de utilizare a instrumentelor specifice; Evaluarea gradului de înțelegere a principiilor care stau la baza măsurărilor experimentale și necesității efectuării acestor măsurători din considerente practice	Chestionar oral: fiecare student va primi 5 întrebări acoperind cele 13 lucrări practice, pe baza alegerii aleatoare a numărului întrebării, fără cunoștința în prealabil a corespondenței dintre numărul întrebării și conținutul acesteia. Răspuns oral	20% (minim 5)
10.5c Proiect			-
10.5d Alte activități ²³			-
10.6 Standard minim de performanță ²⁴			
Rezolvarea unei probleme simple			

Data completării,

Semnătura titularului de curs,

Semnătura titularului de aplicații,

Conf. dr. ing. Nicolae LUCANU

Șef lucr. dr. ing. Cristian ANDRIESEI

Data avizării în departament,

Director departament,

Conf. dr. ing. Irinel Valentin Pletea

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP, AR – din planul de învățământ

⁵ DF – disciplină fondamentală, DD – disciplină în domeniul, DS – disciplină de specialitate și DC – disciplină complementară – din planul de învățământ

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6 etc.)

⁷ Limile de mai jos se referă la studiul individual, totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 7 și 14 ore

⁹ Între 2 și 6 ore

¹⁰ Suma valorilor de pe linile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹¹ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 24 de ore pe credit.

¹² Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

¹³ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹⁴ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁵ Competențele din Grilele G1 și G1bis ale programului de studii, adaptate la specificul disciplinei, pentru care se repartizează credite (www.ficis.ro sau site-ul facultății)

¹⁶ Din planul de învățământ

¹⁷ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

¹⁸ Titluri de capitole și paragrafe

¹⁹ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

²⁰ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

²¹ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²² Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²³ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²⁴ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii.