

Denumirea disciplinei	Antene pentru microunde
Domeniul de studiu	Inginerie electronica si telecomunicatii
Master	Telecomunicatii
Codul disciplinei	52350411
Titularul disciplinei	Conf.dr.ing. Nicolae Crisan, Nicolae.Crisan@com.utcluj.ro
Colaboratori	
Catedra	Comunicatii
Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației

Sem.	Tipul disciplinei	Curs			Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credit	Forma de verificare
		[ore fizice/săpt.]			[ore fizice/sem.]						
		S	L	P	S	L	P				
1	Specialitate	2	2		28	28		74	130	5	E

Competențe dobândite:**Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie sa cunoască)**

Să cunoască proprietățile liniilor de transmisie la frecvențe înalte și fenomenologia specifică acestora (adaptare, unda staționară, undă directă, undă reflectată). Să știe să utilizeze diagrama Smith și parametrii de dispersie S. Să aibă noțiuni de bază despre mixere și amplificatoare de antenă.

Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)

- Să instaleze și să optimizeze linii de transmisie de microunde de mare viteză.
- Să facă adaptările și măsurătorile privind interconectarea circuitelor de microunde cu alte circuite de frecvență intermediară.
- Să măsoare parametrii unei rețele de microunde utilizând: cuploare, powermetru, VSWR-metru, analizor de linie, analizor spectral, analizor antenă și frecvențmetru.
- Să știe să ia măsurile antiperturbative pentru minimizarea efectelor negative a generatoarelor RF de putere de bandă largă (micșorarea SAR la tel. mobile GSM).

Abilități dobândite: (Ce echipamente, instrumente știe să mănuiască)

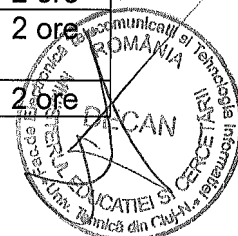
Antene pentru microunde, vectorvoltmetru, cuploare, powermetru, microvoltmetru selectiv, analizor spectral și frecvențmetru.

Cerințe prealabile (Dacă este cazul)

Microunde; Radiocomunicații, Radiocomunicații celulare

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitică)

1	Proiectarea sistemelor radiante de bandă largă, rezonatoarelor și a liniilor de transmisie de microunde utilizând tehnici de modelare numerică a câmpurilor electromagnetice.	2 ore
2	Programe EM-CAD utilizate pentru analiza antenelor. Modele matematice de analiză bazate pe TLM, Metoda elementelor finite.	2 ore
3	Parametrii antenelor. Polarizare. Diagrama de radiație. Antena dipol.	2 ore
4	Antene pentru microunde în tehnologie microstrip.	2 ore
5	Impactul nanotehnologiilor în procesul de fabricație a antenelor RFID cu MEMS.	2 ore
6	Proiectarea antenelor adaptive utilizate în comunicații. Arii de antenă.	2 ore
7	Alimentarea ariilor de antenă. Sinteza antenelor array.	2 ore
8	Ajustarea caracteristicii prin suprimare marginală. Modul broadside și end-fire.	2 ore
9	Antene multiple cu elementele dispuse linear, circular, rectangular.	2 ore
10	Antene adaptive. Moduri de control prin soft - beamforming, beamsteering.	2 ore
11	Sisteme MIMO cu antene multiple. Parametrii canalului radio.	2 ore
12	Estimarea profilului unghiular AoA cu sisteme inteligente de antenă: MUSIC, ESPRIT, PISARENKO	2 ore
13	Combaterea fadingului prin procesări spațiale folosind antene multiple.	2 ore



14	Contracararea fadingului prin reconfigurarea antenei (selecție spațială prin diversitate). Tehnici bazate pe SIR sau MMSE.	2 ore
----	--	-------

B1. Aplicații – LUCRARI (lista lucrări, teme de seminar, conținutul proiectului de an)

1	Introducere în proiectarea asistată de calculator a antenelor și circuitelor de microunde. Momentum, HFSS.	2 ore
2	Analiza antenei „Dipol”.	2 ore
3	Analiza antenei „Horn”. Aplicație - sistem de recepție satelit (DVB-S).	2 ore
4	Analiza unei antene microstrip de tip patch. Aplicație pentru rețele WLAN și GPS.	2 ore
5	Măsurarea SAR (Specific Absorption Rate) și a distribuției energiei. Aplicație - telefon mobil GSM.	2 ore
6	Proiectarea unei antene adaptive cu MEMS (<i>Micro-Electro-Mechanical Systems</i>). Antena Meandered Array pentru sisteme LTE.	2 ore
7	Parametrizarea antenelor. Antena Bowtie.	2 ore
8	Sinteza ariilor de antene. Controlul lobilor de radiație. Suprimare marginala.	2 ore
9	Proiectarea antenelor de bandă largă Bowtie în tehnologie planară.	2 ore
10	Analiza parametrilor canalului radio cu antene multiple. Simulare în ADS.	2 ore
11	Estimarea AoD, AoA și a pseudospectrului pe canale radio multicanale. MATLAB.	2 ore
12	Combaterea fadingului pe Sisteme Radio Definite prin Soft - SDR. Aplicație MATLAB și C++.	2 ore
13	Recuperari. Rezolvări probleme.	2 ore
14	Teste și evaluări.	2 ore

B2. Sala laborator (Denumire/sala) 408 Observator 2

C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)

Proiectarea unui amplificator de bandă largă și zgomot redus pentru un sistem WiFi 802.11g, 802.1a, proiectare amplificator LNA în banda C pentru un HYPERLAN transceiver.

Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	28	20	12	2	12	74

Bibliografie – 5 (numar de titluri aflate in biblioteca UTC-N)

1. N. Crisan, *Antene și circuite pentru microunde*, ISBN-978-973-751-867-5, 301 pag., Ed. Risoprint Cluj-Napoca, 2008
2. N. Crisan, Rezumat curs în format electronic – <http://users.utcluj.ro/~crisan>
3. L. C. Cremene, *Tehnici adaptive în sisteme de comunicații wireless*, ISBN 978-973-133-785-2, 366 pag., Ed. Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2010
4. I. Bogdan, C. Mitroiu, E. Sofron, *Comunicații Moderne – Antene*, ISBN 973-0-002118-5, 256 pag., Sel Soft Computer, 2000.
5. E. Spindler, *Antene*, CZ 621.389.67, 284 pag., Ed. Tehnică (Seria Electronică Aplicată) București, 1983

Modul de examinare și atribuire a notei

Modul de examinare	Examinare scrisă – rezolvare de probleme și răspuns la întrebări din teorie (3h).
Componentele notei	Teorie (T); Probleme (Pr); Laborator (L);
Formula de calcul a notei	$N=0,2T+0,3Pr+0,4L+1$; La cererea studenților se poate planifica un examen parțial

Responsabil disciplina

Conf.dr.ing. Nicolae CRISAN