



FISA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1	Institutiile de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2	Facultatea	Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3	Departamentul	Comunicații
1.4	Domeniul de studii	Inginerie electronică și telecomunicații
1.5	Ciclul de studii	Masterat
1.6	Programul de studii/Calificarea	Telecomunicații
1.7	Forma de învățământ	IF
1.8	Codul disciplinei	EM0604

2. Date despre disciplina

2.1	Denumirea disciplinei	Antene și senzori cu identificare în radiofrecvență									
2.2	Aria tematică (subject area)	Inginerie industrială									
2.3	Responsabilii de curs	Conf. dr. ing. Nicolae Crisan									
2.4	Titularul disciplinei	Conf. dr. ing. Nicolae Crisan									
2.5	Anul de studii	I	2.6	Semestrul	1	2.7	Evaluarea	Examen	2.8	Regimul disciplinei	O/DA

3. Timpul total estimat

An/ Sem	Denumirea disciplinei	Nr. sapt.	Curs			Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credit
			[ore/săpt.]			[ore/sem.]					
			S	L	P	S	L	P			
II	Antene pentru microunde	14	2	1		28	14		88	130	5

3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	aplicații	1
3.4	Total ore din planul de inv.	56	3.5	din care curs	28	3.6	aplicații	14
Studiul individual								Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și note								31
Documentarea suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice și pe teren								20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								10
Tutoriat								10
Examinări								3
Alte activități								14
3.7	Total ore studiul individual	88						
3.8	Total ore pe semestru	130						
3.9	Număr de credite	5						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	-absolvenți ai studiilor universitare de licență cu diplomă de absolvire în domeniile Calculatoare și tehnologia informației, Inginerie electronică și telecomunicații, Inginerie electrică, Ingineria sistemelor, Ingineria economică în domeniul electric, electronic și energetic
4.2	De competente	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	-
5.2	De desfășurare a aplicațiilor	-

6 Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie să cunoască)	<ul style="list-style-type: none"> • Descrierea principiilor și metodelor de măsură specifice domeniului frecvențelor înalte • Aplicarea legilor câmpului electromagnetic în abordarea problemelor specifice propagării și cuplajului dintre cimpuri. • Cunoștințe despre propagarea câmpului electromagnetic în abordarea problemelor de comunicații în canale MIMO, cooperativitate, sisteme cognitive de comunicații radio.
	Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)	<ul style="list-style-type: none"> • Sa proiecteze circuite pasive și active ce necesita utilizarea cimpului electromagnetic • Sa proiecteze antene in tehnologie microstrip • Sa prelucreze numeric semnale achizitionate de la sisteme cu antene multiple • Sa interpreteze rezultatele obtinute pe baza diagramelor de radiatie • Sa optimizeze sisteme radiante • Sa utilizeze sisteme RFID pentru identificare si managementul depozitelor • Sa programeze interfete RFID
	Abilități dobândite: (Ce instrumente știe să mănuiască)	<ul style="list-style-type: none"> • Sa utilizeze programe de proiectare asistata EM-CAD: HFSS, ADS. • Sa masoare caracteristici de radiatie • Sa masoare parametrii specifici antenelor • Sa calibreze un analizor de antena • Sa calibreze un sistem RFID bazat pe cuplaj inductiv
Competențe transversale	Realizarea de proiecte complexe, pentru rezolvarea unor probleme specifice sistemelor de radiocomunicații cu intrari si iesiri multiple, cu evaluarea corectă a volumului de lucru, resurselor disponibile și timpului necesar de finalizare, a unor factori potențiali de risc și a modului de gestionare a acestora în condiții de respectare a unor restricții economico financiare și de costuri.	

7 Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competentelor specific acumulate)

7.1	Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competente in domeniul proiectarii si optimizarii sistemelor de comunicatii ce utilizeaza antene adaptive si tehnologiilor de identificare RFID de ultima generatie
7.2	Obiectivele specifice	1.Asimilarea cunostintelor teoretice privind proiectarea antenelor adaptive utilizind programe de proiectare asistata EM-CAD . 2. Obținerea deprinderilor pentru lucrul cu antene in zonele: de cuplaj, Fresnel si Fraunhofer.

8. Continuturi

8.1. Curs (programa analitica)		Metode de predare	Observatii
1	Antene – Introducere in domeniul antenelor. Tehnologii RFID.	Expunere	2h/modul
2	Antene – Parametrii fundamentali. Taguri RFID.	Expunere	2h/modul
3	Elemente de proiectare a antenelor.	Expunere	2h/modul
4	Tehnici de adaptare și cuplaj ale antenelor. Zonele de cimp si	Expunere	2h/modul

	cuplajul dintre elemente.		
5	Impactul nanotehnologiilor. Simulatoare EM și proiectarea asistată de calculator a antenelor.	Expunere	2h/modul
6	Rețele de antene – Fundamente matematice.	Expunere	2h/modul
7	Rețele de antene – Beamforming, Beamsteering.	Expunere	2h/modul
8	Rețele de antene - Suprimare marginala, introducerea în estimarea spațială.	Expunere	2h/modul
9	Sisteme MIMO cu antene multiple. Metode de determinare a spectrului spațial.	Expunere	2h/modul
10	Modele matematice avansate de estimare a spectrului spațial.	Expunere	2h/modul
11	Formarea fascicolului în domeniul RF.	Expunere	2h/modul
12	Selectie spațială cu antene multiple. Formarea digitală a fascicolului (DBMF).	Expunere	2h/modul
13	Metode de combatere a fadingului prin selecție spațială. Tehnici avansate pentru contracararea efectelor canalului radio cu antene multiple.	Expunere	2h/modul
14	Sisteme de identificare bazate pe tehnologii RFID pentru managementul depozitelor.	Expunere	2h/modul
8.2. Aplicații (seminar/lucrări/proiect)		Metode de predare	Observații
1	Introducere în proiectarea asistată a antenelor cu HFSS (High Frequency Structure Simulator).	Lucrare practică	Proiectii Exemple 1h/modul
2	Parametrizarea antenelor. Antene pentru Tag-uri RFID.	Lucrare practică	Proiectii Exemple 1h/modul
3	Măsurarea performanțelor unui sistem de identificare RFID ce utilizează protocoalele: EM4100, ISO11785 FDX-B și TAG-uri RF.	Lucrare practică	Proiectii Exemple 1h/modul
4	Proiectarea asistată a unei antene microstrip de tip patch. Aplicație pentru rețele WLAN în HFSS.	Lucrare practică	Proiectii Exemple 1h/modul
5	Proiectarea asistată a unei antene microstrip de bandă largă cu HFSS (High Frequency Structure Simulator).	Lucrare practică	Proiectii Exemple 1h/modul
6	Simularea SAR (Specific Absorption Rate) și a distribuției energiei. Aplicație telefon mobil GSM în HFSS.	Lucrare practică	Proiectii Exemple 1h/modul
7	Proiectarea și optimizarea unei antene „Horn” în banda X.	Lucrare practică	Proiectii Exemple 1h/modul
8	Proiectarea antenelor „array” în HFSS.	Lucrare practică	Proiectii Exemple 1h/modul
9	Proiectarea rețelelor de antene cu cuploare hibride în cuadratura – partea I-a	Lucrare practică	Proiectii Exemple 1h/modul
10	Proiectarea rețelelor de antene cu cuploare hibride în cuadratura – partea II-a	Lucrare practică	Proiectii Exemple 1h/modul
11	Seminar1 – Suprimare marginală	Seminar	Rezolvări 1h
12	Seminar2 – Suprimare marginală și estimare spațială prin metode vectoriale	Seminar	Rezolvări 1h
13	Seminar3 – Estimare spațială prin metode numerice complexe	Seminar	Rezolvări 1h

14	Seminar4 – Selectie spatiala cu antene multiple	Seminar	Rezolvări 1h
Bibliografie 1. N. Crisan, L. Cremene, <i>Antene adaptive – Tehnici de reconfigurare si fundamente matematice</i> , ISBN - 978-606-17-0051-6, 220 pg, 2011 2. N. Crisan, <i>Antene si circuite pentru microunde</i> , ISBN-978-973-751-867-5, 301 pag., Ed. Risoprint Cluj-Napoca, 2008 3. L. C. Cremene, <i>Tehnici adaptive in sisteme de comunicatii wireless</i> , ISBN 978-973-133-785-2, 366 pag., Ed. Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2010 4. I. Bogdan, C. Mitroiu, E. Sofron, <i>Comunicatii Moderne – Antene</i> , ISBN 973-0-002118-5, 256 pag., Sel Soft Computer, 2000.			

9. Coroborarea continuturilor disciplinei cu asteptarile reprezentantilor comunitatii epistemice, asociatiilor, profesionale si angajatori din domeniul aferent programului

Competentele achizitionate vor fi necesare angajatilor care-si desfasoara activitatea in cadrul distributiei semnalelor de tip: TV prin satelit, Telefonie, Internet, transmisii de date, gestionarea si managementul depozitelor.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1	Criterii de evaluare	10.2	Metode de evaluare	10.3	Ponderea din nota finala
Curs		Rezolvarea a 2 probleme si raspunsuri pentru 10 intrebari din teorie		Proba scrisa – durata evaluarii 1,5-2 ore		60%
Aplicatii		Rezolvarea unei aplicatii cu ajutorul calculatorului		Proba practica – durata 1 ora		40%
10.4 Standard minim de performanta						
O problema rezolvata si raspuns corect la 5 intrebari						

Data completarii
12.06.2014

Titularul de Disciplina
Conf. Nicolae Crisan

Responsabil de curs
Conf. Nicolae Crisan

.....

Data avizarii in departament
.....

Director departament
Prof. Dr. Ing. Virgil Dobrota