



FISA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | | |
|-----|------------------------------------|--|
| 1.1 | Instituația 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 | EM0523 |

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 | Opt. 1 |

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/1 | Antene și senzori cu identificare în radiofrecvență | 14 | 2 | 2 | 28 | 28 | | 74 | 130 | 5 | |

| | | | | | | | | |
|---|------------------------------|-----|-----|---------------|----|-----|-----------|-----|
| 3.1 | Număr de ore pe săptămână | 4 | 3.2 | din care curs | 2 | 3.3 | aplicații | 2 |
| 3.4 | Total ore din planul de inv. | 56 | 3.5 | din care curs | 28 | 3.6 | aplicații | 28 |
| 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 seminar/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri | | | | | | | | 10 |
| Tutoriat | | | | | | | | 10 |
| Examinări | | | | | | | | 3 |
| Alte activități | | | | | | | | |
| 3.7 | Total ore studiul individual | 74 | | | | | | |
| 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 desfasurare a cursului | - |
| 5.2 | De desfasurare a aplicatiilor | - |

6 Competente specifice acumulate

| | | |
|-------------------------|---|---|
| Competente 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 radiocomunicii 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 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Asimilarea cunostintelor teoretice privind proiectarea antenelor adaptive utilizind programe de proiectare asistata EM-CAD . 2. Obtinerea 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 cuplajul dintre elemente. | Expunere | 2h/modul |
| 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 in estimarea spatiala. | Expunere | 2h/modul |
| 9 | Sisteme MIMO cu antene multiple. Metode de determinare a spectrului spatial. | Expunere | 2h/modul |
| 10 | Modele matematice avansate de estimare a spectrului spatial. | Expunere | 2h/modul |
| 11 | Formarea fascicolului in domeniul RF. | Expunere | 2h/modul |
| 12 | Selectie spatiala cu antene multiple. Formarea digitala 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. Aplicatii (seminar/lucrari/proiect) | | Metode de predare | Observatii |
| 1 | Introducere în proiectarea asistată a antenelor cu HFSS (High Frequency Structure Simulator). | Lucrare practica | Proiectii Exemple 2h/modul |
| 2 | Parametrizarea antenelor. Antene pentru Tag-uri RFID. | Lucrare practica | Proiectii Exemple 2h/modul |
| 3 | Masurarea performantelor unui sistem de identificare RFID ce utilizeaza protocoalele: EM4100, ISO11785 FDX-B si TAG-uri RF. | Lucrare practica | Proiectii Exemple 2h/modul |
| 4 | Proiectarea asistata a unei antene microstrip de tip patch. Aplicatie pentru retele WLAN în HFSS. | Lucrare practica | Proiectii Exemple 2h/modul |
| 5 | Proiectarea asistată a unei antene microstrip de bandă largă cu HFSS (High Frequency Structure Simulator). | Lucrare practica | Proiectii Exemple 2h/modul |
| 6 | Simularea SAR (Specific Absorbtion Rate) și a distribuției energiei. Aplicație telefon mobil GSM în HFSS. | Lucrare practica | Proiectii Exemple 2h/modul |
| 7 | Proiectarea și optimizarea unei antene „Horn” în banda X. | Lucrare practica | Proiectii Exemple 2h/modul |
| 8 | Proiectarea antenelor “array” in HFSS. | Lucrare practica | Proiectii Exemple 2h/modul |
| 9 | Proiectarea retelelor de antene cu cuploare hibride in cuadratura – partea I-a | Lucrare practica | Proiectii Exemple 2h/modul |
| 10 | Proiectarea retelelor de antene cu cuploare hibride in cuadratura – partea II-a | Lucrare practica | Proiectii Exemple 2h/modul |
| 11 | Seminar1 – Suprimare marginala | Seminar | Rezolvari 2h |
| 12 | Seminar2 – Suprimare marginala si estimare spatial prin metode vectoriale | Seminar | Rezolvari 2h |

| | | | |
|---|---|---------|-----------------|
| 13 | Seminar3 – Estimare spatia la prin metode numerice complexe | Seminar | Rezolvare 2h |
| 14 | Seminar4 – Selectie spatia la cu antene multiple | Seminar | Rezolvare 2h |
| Bibliografie 1. N. Crisan, L. Cremene, Antene adaptive – Tehnici de reconfigurare si fundamente matematice , 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
12.06.2013

Titularul de Disciplina
Conf. Nicolae Crisan

Responsabil de curs
Conf. Nicolae Crisan

.....

Data avizarii in departament
.....

Director departament
Prof. Dr. Ing. Virgil Dobrota