

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Maritimă din Constanța
Facultatea	Electromecanică Navală
Departamentul	Electronică și Telecomunicații
Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Antene și propagare				
Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Răzvan TAMAȘ				
Titularul activităților de seminar	As. drd. ing. Liliana ACHIȚEI				
Anul de studiu	IV	Semestrul	I	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categoriza formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	Categoriza de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DO

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	-	Curs	3	Seminar	-	Laborator	1	Proiect	-
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	-	Curs	42	Seminar	-	Laborator	14	Proiect	-

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	8
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	2
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	6
II d) Tutoriat	
III Examinări	2
IV Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	16
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	74
Numărul de credite	3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Microunde. Circuite de microunde. Semnale și sisteme Analiză matematică
Competențe	C6.1 Identificarea/ Definirea/ Prezentarea/ legilor câmpului electromagnetic în abordarea problemelor specifice propagării și transmisiei, precum și a circuitelor specifice: cunoștințe generale de moduri de propagare, calcul vectorial, sisteme de coordonate

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Nu este cazul 	
Desfășurare aplicații	Seminar	<ul style="list-style-type: none">
	Laborator	<ul style="list-style-type: none"> Prezența obligatorie
	Proiect	<ul style="list-style-type: none">

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	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	CT1. Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale

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

Obiectivul general al disciplinei	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). Disciplina asigură studenților o pregătire temeinică în domeniul antenelor și a propagării undelor radio, precum și al cunoașterii principiilor și metodelor de bază utilizate la analiza antenelor
	Utilizarea principalilor parametri de calitate și a tehnicilor de măsură specifice mediilor de propagare și transmisie. Obiectivele specifice asigurate de disciplină se referă la prezentarea principiilor fundamentale ale teoriei antenelor și aplicarea lor la analiza și caracterizarea acestora. Parametrii fundamentali ai antenelor. Prezentarea și evidențierea caracteristicilor diverselor tipuri de antene. Elemente de propagare a undelor radio.

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<ul style="list-style-type: none"> • 1. Câmpul electromagnetic produs de un element de curent. Caracteristicile antenelor • 1.1 Recapitularea unor noțiuni de electromagnetism. Ecuațiile lui Maxwell. Condițiile pe frontieră • 1.2. Mecanismul radiației: antena ca linie de transmisiuni degenerată • 1.3. Definiția elementului de curent. Importanța studierii radiației elementului de curent • 1.4. Potențialul electric vector. Potențialul electric scalar. Condiția Lorentz • 1.5. Exprimarea câmpului produs de elementul de curent. Zonele de câmp. Câmpul de radiație • 1.6. Caracteristica de radiație. Diagramele de radiație • 1.7. Parametrii fundamentali ai antenelor: directivitatea, deschiderea lobului la -3dB, câștigul intrinsec, randamentul, câștigul realizat, rezistența de radiație. Studiu de caz: elementul de curent. 	8	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
<ul style="list-style-type: none"> • 2. Antene filare • 2.1. Modelul liniei de transmisiuni. Reactanța unei antene filare • 2.2. Dipolul în $\lambda/2$ • 2.3. Dipolul scurt • 2.4. Antene filare lungi • 2.5. Dipolul repliat. Analiza pe mod par/impar 	6	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
<ul style="list-style-type: none"> • 3. Efectul solului asupra funcționării antenelor. Antene monopole • 3.1. Efectul de imagine în cazul solului ideal, infinit. Cazul antenei orizontale, antenei verticale și antenei oblice • 3.2. Cazul solului de conductivitate finită • 3.3. Antena monopole pe plan de masă ideal, infinit. Dipolul echivalent, impedanța, diagramele de radiație 	8	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii	

<ul style="list-style-type: none"> și câștigul monopolului 3.4. Cazul planului de masă de dimensiuni finite. Difrakția. Efectul de scurtare a imaginii 		fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
<ul style="list-style-type: none"> 4. Antene de bandă largă 4.1. Antena biconică infinită. Modelul liniei degenerate. Aproximări fizic realizabile: antena biconică finită încărcată sau neîncărcată, antena bow-tie 4.2. Antena cilindrică 4.3. Antene filare cu unda progresivă 4.4. Antena log-periodică 4.5. Tendințe în domeniul osciloscoapelor numerice 	6	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
<ul style="list-style-type: none"> 5. Adaptoare de impedanță și simetrizoare 5.1. Adaptoare de impedanță cu elemente cu constante concentrate 5.2. Adaptoare de impedanță cu linii 5.3. Randamentul circuitelor de adaptare 5.4. Problema simetrizării. Transformatoare de simetrizare 	6	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
<ul style="list-style-type: none"> 6. Noțiuni de propagare 6.1. Propagarea undelor radio în gamele VLF, și LF 6.2. Propagarea undelor radio în gamele MF, și HF. Propagarea ionosferică, ciclul sezonier și ciclul solar. Fading-ul 6.3. Propagarea undelor radio în gamele VHF, și UHF 6.4. Propagarea în mediul urban 6.5. Propagarea indoor 6.6. Propagarea extra-atmosferică 	8	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
Bibliografie			
<ul style="list-style-type: none"> R. Tamaș, „Antene și propagare”, suport de curs disponibil pe campusul virtual al UMC R. Tamaș, „Antenna theory: traditional versus modern approach”, Ed. Nautica, 2011 R. Tamaș, „Antene monopol pe plane de masă de dimensiuni reduse”, Ed. Matrix Rom, București, 2004 			

- R.E. Collin, “Antennas and Radiowave Propagation”, McGraw-Hill Book Company Inc., New York, 1985
- E. Nicolau, “Antene și propagare”, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982
- C. A. Balanis, “Antenna Theory – Analysis and Design”, John Wiley & Sons, Inc., 1997

Bibliografie minimală

- R. Tamaș, „Antene și propagare”, suport de curs disponibil pe campusul virtual al UMC

Aplicații (Laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Elementul de curent și dipolul scurt	2	Predarea se bazează pe folosirea videoproectorului (acoperind funcția de comunicare și demonstrativă); metoda de comunicare orală utilizată este metoda problematizării, utilizate frontal. Studenții simulează, implementează, testează și evaluează independent aceleași probleme prin utilizarea continuă a calculatorului și a mediului software, sau prin rotație, utilizând platformele de laborator. Materialele didactice sunt reprezentate, în principal, de îndrumarul de laborator în variantă tipărită și electronică (pe campusul virtual).	
Dipolul în $\lambda/2$	2		
Antene filare lungi	2		
Efectul solului. Antena monopol	2		
Antene de bandă largă	2		
Adaptoare de impedanță	2		
Verificare laborator	2		

Bibliografie

1. D. Deacu- Îndrumar laborator Antene și propagare.
2. R. Tamaș, „Antenna theory: traditional versus modern approach”, Ed. Nautica, 2011
3. R. Tamaș, „Antene monopol pe plane de masă de dimensiuni reduse”, Ed. Matrix Rom, București, 2004

Bibliografie minimală

1. D. Deacu- Îndrumar laborator Antene și propagare.

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

- Dezvoltarea fără precedent a sistemelor de radiocomunicații, a senzorilor radio și a sistemelor de detecție și localizare prin mijloace electromagnetice a făcut ca echipamentele radio să fie omniprezente. În structura oricărui sistem radio există cel puțin o antenă. Tendința de miniaturizare a echipamentelor sau cea de creștere a eficienței spectrale reclamă dezvoltarea de noi tipuri și variante de antene. Industria are o cerere importantă de ingineri calificați, cu specializări radio și cu un fundament solid în domeniul antenelor și modelării canalelor radio, capabili să dezvolte noi produse și servicii.
- Programa cursului răspunde concret acestor cerințe actuale de dezvoltare și evoluție, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniul Inginerie Electronică și Telecomunicații, programul de studii Tehnologii și sisteme de telecomunicații (TST). În contextul progresului tehnologic actual al echipamentelor de radiofrecvență, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, cum ar fi aplicațiile și bunurile de larg consum (terminale mobile de tip “smart-phone”), domeniul medical (tratament, imagistică), domeniul militar (sisteme de comunicații speciale integrate, sisteme de radiolocație și radioghidaj), domeniul de securitate (sisteme de supraveghere), domeniul extrem de actual al comunicațiilor profesionale și altele.

- Se asigură astfel absolvenților ciclului de învățământ universitar de licență competențe în concordanță cu necesitățile calificărilor actuale, precum și o pregătire științifică și tehnică modernă, de calitate și competitivă, care să le permită după absolvire o angajare rapidă. Acest lucru este conform politicii Universității Maritime din Constanța, atât din punctul de vedere al conținutului și structurii, cât și din punctul de vedere al aptitudinilor și deschiderii internaționale oferite absolvenților.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	- Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale - Cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice - Analiza critică și comparativă a tehnicilor și modelelor teoretice	Examen programat în sesiune. Subiectele acoperă în totalitate programa analitică a disciplinei, realizând o sinteză între parcurgerea teoretică comparativă a cursului și explicitarea prin exerciții a modelelor de aplicație.	70%
Seminar			
Laborator	- Cunoașterea parametrilor fundamentali ai antenelor - Analiza unor structuri radiante simple - Studiarea unor sisteme de antene - Înțelegerea particularităților diverselor tipuri de aplicații și impactul condițiilor concrete de operare asupra performanțelor antenelor	Colocviu final de laborator, cuprinzând o componentă teoretică și o componentă practică. Componenta teoretică constă în răspunsul dat de fiecare student la un set distinct de întrebări; componenta practică constă în determinarea unor parametrii fundamentali ai antenelor.	30%
Proiect			
Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea parametrilor fundamentali ai antenelor Analiza sau determinarea unui parametru pentru o antena filară simplă 			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
01.10.2018	Prof. univ. dr. ing. Răzvan Tamaș	As.drd.ing. Liliana Achiței

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
	Prof. univ. dr. ing. Răzvan Tamaș

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
	Conf.dr.ing. Ion Omocea