

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	Microunde				
Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Răzvan TAMAȘ				
Titularul activităților de seminar	As. drd. ing. Liliana ACHIȚEI				
Anul de studiu	III	Semestrul	I	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categorია 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	1	Laborator	1	Proiect	-
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	-	Curs	42	Seminar	14	Laborator	14	Proiect	-

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	25
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	10
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	15
II d) Tutoriat	
III Examinări	2
IV Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	50
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	122
Numărul de credite	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	Elemente de fizică, Ecuații diferențiale, Analiză matematică, Semnale și sisteme
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	• Nu este cazul	
Desfășurare aplicații	Seminar	• Nu este cazul
	Laborator	• Prezența obligatorie
	Proiect	•

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 frecvențelor înalte și a propagării în medii ghidate, precum și al cunoașterii principiilor și metodelor de bază utilizate la proiectarea, simularea și testarea dispozitivelor utilizate în microunde.
	Utilizarea principalilor parametri de calitate și a tehnicilor de măsură specifice mediilor de propagare și transmisiune. Obiectivele specifice asigurate de disciplină se referă la prezentarea principiilor teoretice privind proiectarea și simularea mediilor de transmisiune utilizate la frecvențe înalte, precum și analiza și caracterizarea mediilor de transmisiune, respectiv măsurarea diferiților parametri ai acestora (puterea și intensitatea câmpului electric).

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<ul style="list-style-type: none"> • 1. Introducere. Unda și oscilația • 1.1 Ecuațiile lui Maxwell • 1.2 Parametrii de material • 1.3 Condițiile pe frontieră • 1.4 Unda plană în spațiul liber • 1.5 Unda plană uniformă în dielectricul cu pierderi • 1.6 Unda plană uniformă în mediu conductor 	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. Liniile de transmisiuni • 2.1 Ecuațiile diferențiale ale liniilor fără pierderi și soluțiile lor • 2.2 Parametrii lineici. Constanta de propagare și impedanța caracteristică • 2.3 Distribuția tensiunii și curentului pe linia fără pierderi pentru diferite impedanțe de sarcină • 2.4 Impedanța de intrare într-o linie fără pierderi pentru diferite impedanțe de sarcină • 2.5 Coeficientul de reflexie și raportul de undă staționară • 2.6 Circuite rezonante cu linii • 2.7 Diagrama circulară a liniilor 	12	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. Ghiduri uniforme • 3.1. Ecuația undelor și ecuația membranei • 3.2. Parametrii propagării pe ghidurile uniforme, fără pierderi • 3.3. Determinarea componentelor transversale ale câmpului din componentele axiale • 3.4. Proprietățile componentelor transversale 	8	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii	

<ul style="list-style-type: none"> • 3.5. Calculul puterii transmise • 3.6. Modul TEM și caracteristicile sale 		fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
<ul style="list-style-type: none"> • 4. Propagarea în ghidul uniform • 4.1. Parametrii propagării în ghidul uniform • 4.2. Unda E în ghidul dreptunghiular • 4.3. Unda H_{10} în ghidul dreptunghiular • 4.4. Unda $H_{n,m}$ în ghidul dreptunghiular ($n, m > 1$) • 4.5. Calculul constantei de atenuare în ghidul dreptunghiular • 4.6. Modul fundamental de propagare în cablul coaxial • 4.7. Distribuția câmpului electric în ghidului dielectric planar 	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"> • 5. Rezonatori electromagnetici • 5.1. Cavități rezonante închise • 5.2. Metoda reflexiilor • 5.3. Factorul de calitate al cavității rezonante • 5.4. Cavități rezonante deschise • 5.5. Metoda micii perturbații 	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.	

Bibliografie

- R. Tamaș, „Microunde” – note de curs, Campus virtual UMC
- R.E. Collin, “Field Theory of Guided Waves”, IEEE Press, New York, 1991
- G. Rulea – Bazele teoretice și experimentale ale tehnicii microundelor, Ed. Enciclopedică, București, 1989
- G.Lojewski, „Linii de transmisiuni pentru frecvențe înalte”, Ed. Tehnică, București 1998.
- G.Lojewski, N.Militaru, „Microunde, Culegere de probleme”, Ed.Electronica2000, București 2005.
- G.Lojewski (coordonator), „Microunde și Circuite de microunde. Îndrumar de laborator”, Ed. Electronica 2000, București 2004.

Bibliografie minimală

- R. Tamaș, „Microunde” – note de curs, Campus virtual UMC

Aplicații	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Seminar			
<ul style="list-style-type: none"> • S.1. Unda plană uniformă 	2	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni	
<ul style="list-style-type: none"> • S.2. Tensiunea și curentul în lungul liniilor 	2		

• S.3. Impedanța de intrare a unui tronson de linie	2	teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă).	
• S.4. Aplicații pe diagrama Smith	2		
• S.5. Ghidul dreptunghiular	2		
• S.6. Cablul coaxial, linia microstrip	2		
• S.7. Rezonatoare electromagnetice	2		
Laborator			
• L.1. Studiul distribuțiilor amplitudinii semnalului cu ajutorul liniei de măsură	2	Predarea se bazează pe folosirea videoproietorului (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).	
• L.2. Măsurarea lungimii de undă și a frecvenței	2		
• L.3. Măsurarea raportului de undă staționară	2		
• L.4. Măsurarea impedanțelor normate	2		
• L.5. Studiul circuitelor simple de adaptare prin simulare de circuit	2		
• L.6. Studiul circuitelor de adaptare pentru sarcini complexe	2		
• L.7. Verificare laborator	2		
Bibliografie			
<ul style="list-style-type: none"> • G.Lojewski, „Linii de transmisie pentru frecvențe înalte”, Ed. Tehnică, București 1998. • G.Lojewski, N.Militaru, „Microunde, Culegere de probleme”, Ed.Electronica2000, București 2005. 			
Bibliografie minimală			
• R. Tamaș, „Microunde” – note de curs, Campus virtual UMC			

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

<ul style="list-style-type: none"> • 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	Dobândirea cunoștințelor de bază privind: principalele tipuri de circuite pasive de microunde, propagarea undelor electromagnetice în diferite medii, în ghiduri de undă și pe linii de transmisie, funcționarea rezonatorilor electromagnetici.	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	<ul style="list-style-type: none"> - Însușirea instrumentelor specifice de calcul și reprezentare a diferiților parametri - Cunoașterea metodelor de măsurare a parametrilor circuitelor de microunde, precum și a regulilor de proiectare. - Analiza circuitelor de microunde prin simulare de circuit. 	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 parametri ai liniei de transmisiuni.	30%
Proiect			
Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Abilitatea de aplicare a cunoștințelor generale privind propagarea microundelor în diferite medii de transmisiune. Posibilitatea evaluării performanțelor tehnice ale sistemelor cu microunde, în vederea rezolvării eficiente a unor probleme concrete din acest domeniu 			

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