

## 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	Comunicații mobile				
Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Octavian FRATU				
Titularul activităților de seminar	Ș.L. dr. ing. Mirel PĂUN				
Anul de studiu	IV	Semestrul	II	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	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	16
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	8
II d) Tutoriat	
III Examinări	4
IV Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	26
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Antene și propagare. Semnale și sisteme. Analiza și sinteza circuitelor.</li> </ul>
Competențe	C5.1. Definirea principiilor ce stau la baza principalelor tehnologii de telecomunicații, fixe și mobile, prin diverse medii de transmisiune C5.2. Explicarea și interpretarea tehnologiilor și protocoalelor fundamentale pentru sistemele integrate de comunicații fixe și mobile

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C5. Selectarea, instalarea, configurarea și exploatarea echipamentelor de telecomunicații fixe sau mobile și echiparea unui amplasament cu rețele uzuale de telecomunicații.
-------------------------	--

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	Prezentarea noțiunilor fundamentale privind sistemele de comunicații mobile.
	Cunoașterea principalelor sisteme de comunicații mobile celulare.

### 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
<b>1. Noțiuni generale cu privire la sistemele de comunicații mobile</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracteristici generale, termeni specifici</li> <li>• Evoluția comunicațiilor mobile</li> <li>• Standarde pentru comunicațiile mobile</li> <li>• Perspectivele sistemelor de comunicații mobile</li> </ul>	4	Predarea principalelor noțiuni teoretice, a schemelor de principiu și caracteristicilor acestora este efectuată folosind videoproiectorul și diapozitive animate, în timp ce deducerile relațiilor matematice și demonstrațiile sunt efectuate folosind metoda clasică (la tablă).	
<b>2. Canale radio mobile</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propagarea undelor radio: propagarea în spațiul liber; propagarea în prezența suprafețelor plane; difracția, elipsoizii Fresnel</li> <li>• Modele de predicție a pierderilor în cazul sistemelor care lucrează în zone deschise (Egli, CCIR, Carey)</li> <li>• Modele de predicție a pierderilor în cazul acoperirii zonelor construite (Okumura, Ibrahim-Parsons, Lee)</li> <li>• Caracterizarea fenomenului de propagare pe căi multiple: fading de tip Rayleigh, fading de tip Rice</li> </ul>	10	Predarea principalelor noțiuni teoretice, a schemelor de principiu și caracteristicilor acestora este efectuată folosind videoproiectorul și diapozitive animate, în timp ce deducerile relațiilor matematice și demonstrațiile sunt efectuate folosind metoda clasică (la tablă).	
<b>3. Comunicații mobile celulare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Împărțirea în celule, reutilizarea frecvențelor, mobilitatea, transferul legăturii de comunicație (handoff, handover)</li> <li>• Analiza geometrică a rețelelor celulare, dimensiunile zonei de reutilizare (cluster)</li> <li>• Administrarea canalelor radio: perturbații, raport semnal/interferență, număr de celule în zona de reutilizare</li> <li>• Criterii și algoritmi pentru alocarea canalelor</li> </ul>	10	Predarea principalelor noțiuni teoretice, a schemelor de principiu și caracteristicilor acestora este efectuată folosind videoproiectorul și diapozitive animate, în timp ce deducerile relațiilor matematice și demonstrațiile sunt efectuate folosind metoda clasică (la tablă).	
<b>4. Sisteme publice de comunicații mobile de generația a 2-a (GSM, GPRS)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracteristici ale sistemelor de generația a 2-a și 2,5</li> <li>• Sistemul GSM. Parametrii globali. Aspecte generale privind standardul GSM.</li> <li>• Servicii în GSM. Clasificare. Identificatori</li> <li>• Arhitectura sistemului GSM. Arhitectura funcțională. Arhitectura protocoalelor</li> <li>• Structura fluxului de date prin conexiunea mobilă. Canale fizice și logice în GSM</li> <li>• Sistemul GPRS. Comparatie cu GSM. Comutație de circuit vs. comutație de pachete. Arhitecturi și servicii</li> </ul>	10	Predarea principalelor noțiuni teoretice, a schemelor de principiu și caracteristicilor acestora este efectuată folosind videoproiectorul și diapozitive animate, în timp ce deducerile relațiilor matematice și demonstrațiile sunt efectuate folosind metoda clasică (la tablă).	
<b>5. Alte rețele de comunicații mobile digitale din generația a 2-a</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rețele de radiotelefonie trunking (TETRA): principiu de funcționare, arhitectură, caracteristici tehnice; aplicații;</li> </ul>	8	Predarea principalelor noțiuni teoretice, a schemelor de principiu și caracteristicilor acestora este efectuată folosind videoproiectorul și diapozitive animate, în timp ce deducerile relațiilor matematice și demonstrațiile sunt efectuate folosind metoda clasică (la tablă).	

realizarea obiectivelor referitoare la semnalizare, transfer, securitate			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rețele de telefonie fără cordon (DECT): principiu de funcționare, arhitectură, caracteristici tehnice; aplicații; realizarea obiectivelor referitoare la semnalizare, transfer, securitate</li> </ul>			
<b>Bibliografie</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>O. Fratu, „Comunicații mobile”, suport de curs disponibil pe campusul virtual al UMC</li> <li>I. Marghescu, St. Nicolaescu, N. Coțanis, „Comunicații mobile terestre”, Editura Tehnică, 1999</li> <li>A. Mateescu, I. Bănică, E. Borcoci, I. Marghescu, T. Rădulescu, C. Negrescu, S. Zoican, R. Zoican, I. Dragu, „Sisteme și rețele GSM”, Ed. Tehnică, București, 1999</li> <li>W. C. Lee, "Mobile Communications Design Fundamentals", John Wiley &amp; Sons, 1993</li> <li>M. Mouly, "The GSM System for Mobile Communications", Artech House Publishers, 1992</li> </ul>			
<b>Bibliografie minimală</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>O. Fratu, „Comunicații mobile”, suport de curs disponibil pe campusul virtual al UMC</li> </ul>			

Aplicații (Seminar)	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. Propagarea deasupra suprafețelor reflectante plane	2	Studentii rezolvă probleme la tablă și/sau folosind programe de calcul (MATLAB).	
2. Propagarea deasupra suprafețelor reflectante plane	2		
3. Modele de propagare	2		
4. Modele de propagare	2		
5. Acoperirea radio	2		
6. Sisteme celulare	2		
7. Verificare	2		
<b>Bibliografie</b>			
1. O. Fratu, „Comunicații mobile - culegere de probleme”, 2014, disponibil pe campusul virtual al UMC			
<b>Bibliografie minimală</b>			
1. O. Fratu, „Comunicații mobile - culegere de probleme”, 2014, disponibil pe campusul virtual al UMC			

Aplicații (Laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. Probleme fundamentale privind propagarea VHF și UHF: Propagarea în spațiul liber și reflexia	2	Predarea se bazează pe folosirea videoproietorului (acoperind funcția de comunicare și demonstrativă); metoda de comunicare orală utilizată este metoda problematizării, utilizate frontal. Studentii simulează, implementează, testează și evaluează independent aceleași probleme prin utilizarea continuă a calculatorului și a mediului software. Materialele didactice sunt reprezentate, în principal, de îndrumarul de laborator în varianta tipărită și electronică (pe campusul virtual).	
2. Probleme fundamentale privind propagarea VHF și UHF: Difracția deasupra terenurilor cu obstacole	2		
3. Proiectarea rețelelor de comunicații cu <i>Radio Mobile</i>	2		
4. Modele de propagare statistice: Propagarea deasupra terenurilor cu iregularități. Modelul Egli; Modelul Okumura-Hata	2		
5. Modele de propagare statistice: Modelul Ibrahim-Parsons; Modelele CCIR și Carey	2		
6. Exemplu configurare VOIP roaming (WDS Mesh)	2		
7. Monitorizarea rețelei GSM cu ajutorul programului TEMS	2		
<b>Bibliografie</b>			
1. O. Fratu, „Comunicații mobile - Îndrumar de laborator”, Ed. Nautica, 2014, disponibil pe campusul virtual al UMC			
<b>Bibliografie minimală</b>			
1. O. Fratu, „Comunicații mobile - Îndrumar de laborator”, Ed. Nautica, 2014, disponibil pe campusul virtual al UMC			

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

- Dezvoltarea fără precedent a comunicațiilor mobile antrenată de cererea în continuă creștere de comunicații de viteză mare și cu acoperire geografică mare face ca necesitatea cunoașterii acestui domeniu să fie indispensabilă oricărui inginer electronist. Industria are o cerere importantă de ingineri calificați, cu specializări radio și cu un fundament solid în domeniul modelării și proiectării rețelelor mobile de comunicații, 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 comunicațiilor mobile, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, de la divertisment până la cercetarea științifică.
- 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.	<b>60%</b>
Seminar	- Abilitatea de a rezolva probleme specifice, aplicând noțiunile teoretice din cadrul cursului	Portofoliu cu probleme individuale rezolvate.	<b>20%</b>
Laborator	- Cunoașterea principalelor modele de propagare pentru canalele radio - Capacitatea de a modela cu ajutorul calculatorului lanțuri de comunicație folosind programe specifice	Referat de laborator conținând rezultatele experimentelor efectuate și răspunsurile la problemele/exercițiile aferente acestora.	<b>20%</b>
Proiect			
Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea principalelor sisteme de comunicații mobile celulare</li> <li>• Cunoașterea modelelor de propagare pentru canale radio și a modurilor de alocare a resurselor în rețelele celulare</li> </ul>			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
01.10.2018	Prof. univ. dr. ing. Octavian Fratu	Ș.L. dr. ing. Mirel Păun

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