

Denumirea disciplinei	Comunicații mobile 3G, 4G și 5G
Domeniul de studiu	Inginerie Electronică și Telecomunicații
Master	Telecomunicații
Codul disciplinei	
Titularul disciplinei	Prof.dr.ing. Romulus Terebeș
Colaboratori	TC09.00
Departamentul	Comunicații
Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației

Sem.	Tipul disciplinei	Curs			Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credit	Forma de verificare		
		[ore fizice/săpt.]			[ore conv/sem.]								
		S	L	P	S	L	P						
2	Specialitate	2		1		28	-	14		58	100	4	examen

Competențe dobândite:
Cunoștințe teoretice
Gestiunea mobilității în sisteme de comunicații mobile din generația 2.5 G: GPRS și EDGE • Standarde pentru comunicații mobile din generația 3G • Tehnici de acces multiplu de tip CDMA • Standardul UMTS: arhitectura, servicii, calitatea serviciilor • Interfața radio UMTS : canale fizice, logice și de transport, UTRAN FDD și UTRAN TDD, proceduri de transmisiune și de semnalizare specifice interfeței radio • Coduri de aleatorizare și de împrăștiere WCDMA • Rețeaua nucleu UMTS - domeniile PS și CS – arhitectură, protocoale și proceduri de semnalizare și de transmisiune • Evoluții ale interfeței radio UMTS: HSDPA și HSUPA • Evoluții ale rețelei nucleu cu comutație de circuite • Evoluții ale rețelei nucleu cu comutație de pachete – IMS • Sisteme de generația 4-a : LTE/SAE, LTE-A, EPS: arhitectură, acces multiplu, proceduri în stratul fizic, proceduri de semnalizare și transmisiune • Evoluția către sisteme de generație 5G.
Deprinderi dobândite:
<ul style="list-style-type: none"> ■ cunoașterea și înțelegerea aspectelor tehnice ce stau la baza transmisiilor de voce și de date în sisteme de comunicații mobile de generația a 2.5G ■ cunoașterea arhitecturii și a funcționalității sistemelor de comunicații mobile din generațiile 3G și 4G: consecințe ale mobilității, contracararea efectelor canalului de transmisiune, accesul la rețea, procesări de semnale, proceduri de semnalizare, securitate, adresare selectivă. ■ cunoașterea tendințelor actuale în evoluția comunicațiilor mobile
Abilități dobândite:
<ul style="list-style-type: none"> ■ configurarea parametrilor de acces ai unor rețele GSM-GPRS, UMTS ■ utilizarea de simulatoare și analizoare de protocoale și interpretarea mesajelor de semnalizare ■ diagnosticarea și optimizarea echipamentelor BTS, BSC în soluții tehnologice Alcatel

Cerințe prealabile -

A. Curs		
1	Standarde pentru comunicații mobile din generațiile 2.5 și 3G. Concepte specifice mobilității : mobilitatea terminalului, mobilitatea sesiunii, mobilitatea personală. Proceduri de semnalizare și de transmisiune EDGE și GPRS	2 ore
2	Gestiunea mobilității în UMTS. Standardul UMTS: arhitectură, aspecte Qos, servicii.	2 ore
3	Accesul multiplu WCDMA. Coduri de aleatorizare, împrăștiere și sincronizare.	2 ore
4	Transferul de date pe interfața radio UMTS: canale logice, fizice și de transport. Proceduri în stratul fizic.	2 ore
5	Protocoale, proceduri de transmisiune și semnalizare în UTRAN (I).	2 ore
6	Protocoale, proceduri de transmisiune și semnalizare în UTRAN (II). Rețeaua nucleu UMTS cu comutație de circuite (CN-CS) Release 3. Protocoale și proceduri de semnalizare și transmisiune.	2 ore
7	Rețeaua nucleu UMTS cu comutație de circuite (CN-CS) Release 4. Protocoale și proceduri de semnalizare și transmisiune.	2 ore
8	Rețeaua nucleu UMTS cu comutație de pachete (CN-PS). Proceduri de semnalizare și de transmisiune. Evoluții ale interfeței radio: HSDPA	2 ore
9	Evoluții ale interfeței radio UMTS: HSUPA : Evoluții ale rețelei nucleu UMTS: IP Multimedia Subsystem, Session Initiation Protocol.	2 ore
10	Semnalizări IMS	2 ore
11	Evolved Packet System (EPS) PS: LTE, SAE. EPC, arhitectură, accesul multiplu,	2 ore

	gestiunea mobilității	
12	EPS: procesări de semnale pe interfața radio, canale logice, fizice și de transport	2 ore
13	EPS: proceduri de semnalizare, interfațare cu rețele realizate în tehnologie non 3GPP	2 ore
14	Evoluții ale LTE/SAE.	2 ore

B1. Aplicații – LUCRĂRI (module de 2 ore)		
1	Introducere. Prezentarea platformelor de laborator. Alegere teme proiect	2 ore
2	Rețeaua de acces radio GSM. Configurare hardware folosind echipamente Alcatel-Lucent	2 ore
3	Protocoale și proceduri de semnalizare 2G	2 ore
4	Protocoale și proceduri de semnalizare 3G	2 ore
5	Procesări pe interfața radio UMTS	2 ore
6	Rețele LTE (1). Arhitectura, proceduri pe interfața radio	2 ore
7	Rețele LTE (2). Protocoale și proceduri NAS	2 ore
B2. Sali laborator 214 Dorobanților 71-73		

C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)						
Proiect pe baza tematicii studiate la curs și a materialelor tutoriale existente pe Internet. Se finalizează prin notă.						
Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	28	-	7	3	20	58

Bibliografie
1.R. Terebes–“ <i>Mobile Communication Systems. Part one: GSM networks</i> ”, Editura UTPress, 2006
2. C. Kappler – “UMTS networks and beyond”, Editura John Wiley and sons, 2009
3. Ralf Kreher, Torsten Ruedebusch - “UMTS Signaling: UMTS Interfaces, Protocols, Message Flows and Procedures Analyzed and Explained”, Wiley and sons, 2012
5. Harri Holma, Antti Toskala - “LTE Advanced”, Editura Wiley John and sons, 2012
6. Specificatiile ETSI/3GPP http://www.3gpp.org
7. Notite curs 2015, http://ares.utcluj.ro/c3g_2018.html

Modul de examinare și atribuire a notei	
Modul de examinare	Examen – test grilă pentru verificarea cunoștințelor; include subiecte de teorie și probleme (durata 3 ore).
Componentele notei	Examen (nota E); Proiect (nota P)
Formula de calcul a notei	$N=0,7E+0,3P$; Condiția de obținere a creditelor: $E \geq 5$

Responsabil disciplina
Prof..dr.ing. Romulus Terebeș