



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Managementul Serviciilor și Rețelelor (MSR)

Anul 1 Semestrul 1

Nr. crt.	Denumirea disciplinei	Tip disciplină	Nr. ECTS	Ore/săptămână					Total ore		Forma de evaluare	
				C	S	L	P	C/P	Activități asistate	Stud. Ind.		
Discipline obligatorii (Ob)												
1	Protocoale și tehnologii pentru servicii de comunicații în Internet	DA	4	2.00		2.00			56.00	44.00	E	
2	Sisteme cu comandă programată pentru telecomunicații	DA	4	2.00		1.00			42.00	58.00	E	
4	Mobilitatea în rețelele wireless	DA	4	2.00		2.00			56.00	44.00	E	
5	Proiect de cercetare - documentare	DS	3				1.00		14.00	61.00	V	
6	Etică și integritate academică	DC	2	1.00					14.00	36.00	V	
7	Cercetare științifică și practică 1	DA	10					12.00		250.00	V	
3	Simularea rețelelor de telecomunicații	DA	3			1.00			14.00	61.00	V	
Statistici:		ECTS/Ore:	30	7	0	6	1	12	196	554	Ex.	Ver.
		Număr:		4	0	4	1	1			3	4
Discipline facultative (F)												
8	Proiectarea și managementul programelor educaționale	DC	5	2.00	1.00				42.00	83.00	E	
TOTAL NUMĂR DE ORE		Discipline obligatorii							26			
		Discipline opționale							0			
		Discipline facultative							3			



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Anul 1 Semestrul 2

Nr. crt.	Denumirea disciplinei	Tip disciplină	Nr. ECTS	Ore/săptămână					Total ore		Forma de evaluare	
				C	S	L	P	C/P	Activități asistate	Stud. Ind.		
Discipline obligatorii (Ob)												
1	Baze de date pentru telecomunicații	DA	4	2.00		2.00				56.00	44.00	E
2	Aplicații și servicii Internet	DA	5	2.00		1.00				42.00	83.00	E
3	Planificarea serviciilor și rețelelor	DS	4	2.00		1.00				42.00	58.00	E
4	Proiect de cercetare-dezvoltare	DS	3				1.00			14.00	61.00	V
5	Managementul securității rețelelor și serviciilor	DA	4	2.00		1.00				42.00	58.00	E
6	Cercetare științifică și practică 2	DA	10					12.00			250.00	V
Statistici:		ECTS/Ore:	30	8	0	5	1	12	196	554	Ex.	Ver.
		Număr:		4	0	4	1	1			4	2
Discipline facultative (F)												
7	Psihopedagogia adolescenților, tinerilor și adulților	DC	5	2.00	1.00					42.00	83.00	E
8	Consiliere și orientare	DC	5	1.00	2.00					42.00	83.00	E
TOTAL NUMĂR DE ORE		Discipline obligatorii							26			
		Discipline opționale							0			
		Discipline facultative							6			



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Anul 2 Semestrul 1

Nr. crt.	Denumirea disciplinei	Tip disciplină	Nr. ECTS	Ore/săptămână					Total ore		Forma de evaluare	
				C	S	L	P	C/P	Activități asistate	Stud. Ind.		
Discipline obligatorii (Ob)												
1	Protocoale și arhitecturi de rețele wireless de senzori	DA	4	2.00		2.00				56.00	44.00	V
2	Sisteme integrate de management	DS	4	2.00		1.00	1.00			56.00	44.00	E
3	Tehnologii de acces și transport	DA	4	2.00		1.00				42.00	58.00	E
4	Inginerie software pentru telecomunicații	DA	5	2.00		2.00				56.00	69.00	E
5	Proiect integrator de cercetare	DS	3				1.00			14.00	61.00	V
6	Cercetare științifică și practică 3	DA	10					12.00			250.00	V
Statistici:		ECTS/Ore:	30	8	0	6	2	12	224	526	Ex.	Ver.
		Număr:		4	0	4	2	1			3	3
Discipline facultative (F)												
7	Didactica domeniului și dezvoltării în didactica specializării (învățământ liceal, postliceal)	DC	5	2.00	1.00					42.00	83.00	E
8	Educație interculturală	DC	5	1.00	2.00					42.00	83.00	E
TOTAL NUMĂR DE ORE		Discipline obligatorii							28			
		Discipline opționale							0			
		Discipline facultative							6			



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Anul 2 Semestrul 2

Nr. crt.	Denumirea disciplinei	Tip disciplină	Nr. ECTS	Ore/săptămână					Total ore		Forma de evaluare		
				C	S	L	P	C/P	Activități asistate	Stud. Ind.			
Discipline obligatorii (Ob)													
1	Practică, cercetare și elaborare disertație	DA	30					28.00		750.00	V		
Statistici:		ECTS/Ore:	30	0	0	0	0	28	0	750	Ex.	Ver.	
		Număr:		0	0	0	0	1			0	1	
Discipline facultative (F)													
2	Practică pedagogică de specialitate în învățământul preuniversitar (învățământ liceal, postliceal)	DC	5	42.00						125.00	V		
3	Examen de absolvire: Nivelul II	DC	5							125.00	E		
TOTAL NUMĂR DE ORE		Discipline obligatorii							28				
		Discipline opționale							0				
		Discipline facultative							0				



Continuturi discipline

Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
Protocoale și tehnologii pentru servicii de comunicații în Internet	Conf. Dr. Octavian Catrina	Conf. Dr. Octavian Catrina	<p>Rutarea intra-domeniu. Protocoale de rutare intra-domeniu bazate pe vectori de distanță (distance vector) și pe starea legăturilor (link state). Studiu aprofundat al protocoalelor RIPv2 și OSPF și cunoștințe necesare pentru capitolele următoare. Comunicații în grup (multicast). Aplicații, cerințe, principii. Adrese multicast. Gestiunea grupului folosind IGMP. Protocoalele de rutare multicast PIM-DM și PIM-SM.</p> <p>Rutarea inter-domeniu. Rutarea inter-domeniu bazată pe politici în Internet. Studiu aprofundat al protocolului BGP și cunoștințe necesare pentru capitolele următoare.</p> <p>Rețele cu comutație de etichete (MPLS). Motivație, obiective, aplicații. Studiu aprofundat al protocoalelor utilizate în rețele cu comutație de etichete (MPLS, LDP). Interconectarea rețelelor folosind MPLS și BGP (BGP-free core).</p> <p>Rețele private virtuale bazate pe BGP și MPLS. Concepte, cerințe, categorii de rețele private virtuale. Tehnici de realizare a rețelelor private virtuale folosind BGP și MPLS.</p> <p>Ingineria traficului în rețele MPLS. Motivație, obiective, introducere în rutarea cu constrângeri și rezervarea resurselor folosind protocolul RSVP. Protocoale utilizate pentru ingineria traficului în rețele MPLS: RSVP-TE, OSPF-TE.</p>
Sisteme cu comandă programată pentru telecomunicații	Prof. Dr. Ing. Sorin Zoican	Prof. Dr. Ing. Roxana Zoican	<p>Introducere in sistemele de timp real</p> <ul style="list-style-type: none">- definitii si clasificari ale sistemelor de timp real- procese de timp real (definitii, clasificari, metode de descriere formala)- constringeri de timp ale proceselor de timp real- arhitectura hardware a unui sistem de timp real <p>Concepte de baza ale sistemelor de timp real</p> <ul style="list-style-type: none">- managementul resurselor sistemului- planificarea proceselor de timp real (definitii, clasificari, cerinte ale algoritmilor)



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>de planificare, conditii de planificabilitate)</p> <ul style="list-style-type: none">- comunicarea si sincronizarea intre procese <p>Metode pentru planificarea proceselor de timp real</p> <ul style="list-style-type: none">- planificare cu prioritati fixe- planificarea cu prioritati dinamice- planificarea de tip “Rate Monotonic - RM”- planificarea de tip “Earliest Deadline First - EDF”- planificarea de tip “Deadline Monotonic Priority Ordering - DMPO”- planificarea cu diviziune uniforma in timp- planificarea cu diviziune neuniforma in timp- planificare preemtiva si non-preemtiva <p>Alocarea resurselor</p> <ul style="list-style-type: none">- algoritmi de alocare a resurselor sistemului de timp real- accesul exclusiv la resurse comune (semafoare, flaguri I/O) <p>Sisteme de timp real cu procese interdependente</p> <ul style="list-style-type: none">- comunicarea intre procese (cutii postale si cozi de mesaje)- sincronizarea intre procese- regiuni neplanificabile- regiuni critice <p>Sisteme de timp real cu procese interdependente</p> <ul style="list-style-type: none">- comunicarea intre procese (cutii postale si cozi de mesaje)- sincronizarea intre procese- regiuni neplanificabile- regiuni critice <p>Metode pentru realizarea sistemelor de prelucrare a semnalelor in timp real. Erori numerice</p> <p>Metode pentru realizarea sistemelor de prelucrare a semnalelor in timp real. Erori numerice</p> <p>Arhitectura generica a procesoarelor DSP</p>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			Arhitectura procesoarelor ADSP21xx Aplicatii in timp real ale procesoarelor de semnal in telecomunicatii. - Realizarea unui compensator adaptiv de ecou. - Reducerea adaptiva a zgomotului in liniile de comunicatii Aplicatii in timp real ale procesoarelor de semnal in telecomunicatii. - Realizarea unui compensator adaptiv de ecou. - Reducerea adaptiva a zgomotului in liniile de comunicatii
Mobilitatea în rețelele wireless	Prof.dr.ing. Roxana Zoican	Prof.dr.ing. Roxana Zoican	Concepte privind managementul mobilității Tehnologii pentru rețelele wireless Managementul localizării Managementul handover-urilor Protocoale pentru managementul mobilității Descrierea protocolului NEMO (NETwork MOBility protocol) Managementul mobilității în PLMN Protocoale de determinare a localizării curente Inregistrarea localizării și procedurile de stabilire a apelurilor Arhitecturi de baze de date pentru controlul mobilității Managementul mobilității în rețelele 1G-5G Evoluția managementului mobilității de la 1G la 5G Managementul localizării Protocoalele utilizate în managementul mobilității Studiul protocolului GMM (GPRS Mobility Management) Funcțiile MME în LTE Realizarea handover-ului în LTE: intra LTE, inter-LTE, inter-RAT Managementul mobilității în 5G. Analiza funcțiilor 5G Access si Mobility Management Function (AMF) Managementul mobilității inter-slice în contextul rețelelor SDN/NFV Managementul mobilității în rețelele mesh Arhitectura rețelelor mesh



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			Descrierea sistemului Smesh Performanțele managementului mobilității în rețeaua MeshDVNet Managementul mobilității în rețelele Mobile IP Arhitectura Mobile IP Înregistrarea localizării Managementul handover-urilor Analiza modelului TMIP (Transparent Mobile IP) Studiul HIP (Host Identity Protocol) Managementul mobilității în rețelele mobile cu transmisii prin satelit Managementul localizării Analiza managementului handover-urilor Algoritmi pentru realizarea handover-ului inter-sateți Managementul mobilității în rețelele de sateți IoT 6G (SIoT) Managementul mobilității în rețelele IoT Protocolul RPL Protocoalele CARP si E-CARP ProtocolulCORPL
Proiect de cercetare - documentare		Prof.dr.ing. Roxana Zoican	Analiza performantelor protocolului AODV in cazul atacurilor nodurilor de tip Black Hole Evaluarea performantelor protocolului Zigbee Analiza comparativa a performantelor si evaluarea handover-urilor in rețelele heterogene (WiMAX, WLAN si LTE) Analiza comparativa a performantelor protocoalelor OSPF si MPLS Studiul performantelor VoIP peste MPLS si IP Analiza performatelor rețelelor WiMax in cazul bruierii purtatoarei Analiza unei metode de planificare (Round Robin/Maximum Throughput) a pachetelor pe Downlink în rețelele LTE
Etică și integritate academică			



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
Cercetare științifică și practică 1		Prof.dr.ing. Roxana Zoican	
Simularea rețelelor de telecomunicații	-----	S.I./Lect. Dr. Adrian Florin Paun	
Proiectarea și managementul programelor educaționale			
Baze de date pentru telecomunicații	Conf. Dr. Dan Galațchi	Conf.dr.ing Dan Galațchi	Introducere în baze de date Modelul relațional al datelor Proiectare unei baze de date SQL – limbajul bazelor de date relationale SQL – interogari complexe Actualizarea bazei de date Gestionarea obiectelor unei baze de date Securitatea si autentificarea utilizatorilor Extensii SQL – limbajul PL/SQL Baze de date pe Web, mySQL, server mySQL Limbajul PHP Utilizare mySQL in PHP Probleme de securitate
Aplicații și servicii Internet	Conf. Dr. Mihai Stanciu	Conf. Dr. Mihai Stanciu	Elemente de criptografie cu utilizare în aplicațiile Internet Nivelul aplicație în Internet: DNS, SNMP,FTP,TFTP, HTTP, HTTPS, SSH, SCP, SFTP, POP/IMAP, SSL/TLS, IPsec, virtual currencies Rețele P2P
Planificarea serviciilor și rețelelor	Prof. Dr. Graziela Sevastita Niculescu	Prof. Dr. Graziela	Instrumente analitice pentru modelare și analiză – specificarea aleatoriului în rețelele de comunicații, definirea traficului de voce și date, rolul inginerii



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
		Sevastita Niculescu	traficului, generalități despre variabile și procese aleatorii, lanțuri Markov și procese de naștere și moarte Modelarea sistemelor de servire – sisteme cu sosiri și serviri exponențiale, cu cozi finite și infinite servite ordonat, prioritar sau diferențiat Rețele deschise cu rutare deterministă compuse din sisteme de așteptare cu/fără pierderi Rețele cu sisteme M/M/1 (fără pierderi) cu rutare probabilistică cu și fără căi de întoarcere Optimizarea rutării în rețele orientate pe conexiune – formularea problemelor de optimizare și mijloace de rezolvare Planificarea traficului în rețele - stabilirea volumelor de trafic prin măsurători în rețelele existente, a matricei de distribuție a traficului între nodurile de comunicație, determinarea noilor matrice pentru diverse situații de extindere a rețelei
Proiect de cercetare-dezvoltare	Conf. Dr. Dan Galațchi	Conf.dr.ing Dan Galațchi	Se va proiecta o bază de date pentru un magazin online (vizualizări după categorii de produse, preț, producător, stabilire disponibilități, creare coș de cumpărături) Se va proiecta o bază de date care poate fi utilizată de un operator de telecomunicații, pe baza căreia se pot identifica (prin interogări) clienți abonați sau clienți pre-pay, servicii alocate, situație financiară, beneficii sau penalizări. Se va proiecta o bază de date pentru o facultate (vizualizări cadre didactice, studenți, alocare săli, cursuri, laboratoare, cataloage) Se va proiecta o bază de date pentru o farmacie (vizualizări după categorii de produse, preț, producător, afecțiuni, stabilire disponibilități, creare coș de cumpărături)
Managementul securității rețelelor și serviciilor	S.l./Lect. Dr. Laurentiu Boicescu	S.l./Lect. Dr. Laurentiu Boicescu	Noțiuni generale de securitate a informației și rețelelor de comunicații Noțiuni introductive



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>Securitatea informației Mecanismele de securitate Vulnerabilități și atacuri asupra serviciilor și rețelelor de comunicații Vulnerabilitățile principalelor sisteme de operare și tehnologiilor de comunicații Atacuri asupra sistemelor și protocoalelor de comunicații. Atacuri “Zero-Day”. Identificarea vulnerabilităților calculatoarelor și rețelelor de calculatoare. Baze de date de vulnerabilități Securitatea informației. Criptografie. Noțiuni generale de criptografie Vulnerabilități și atacuri asupra sistemelor criptografice Clase de sisteme criptografice Criptografie simetrică și asimetrică CertIFICATE criptografice Semnătura digitală Infrastructura cu chei publice Tehnologii hardware și software de protecție a sistemelor de calcul și serviciilor software. Principiile securizării sistemelor de calcul. Principiul protecției stratificate. Sisteme hardware și software de autentificare. Sisteme biometrice. Tehnologii avansate. Coprocesoare de securitate. TPM (Trusted Platform Module) Securitatea sistemului de operare Linux Securitatea serviciilor web Managementul securității rețelelor de telecomunicații Principiul protecției stratificate în rețele de comunicații. Zone demilitarizate. Sisteme IDS/IPS și firewall; modalități de amprentare a traficului date în rețea și identificare a atacurilor Studiul și deturnarea atacurilor prin sisteme Honeypot</p>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			Sisteme de management al securității rețelelor de comunicații; managementul informației și evenimentelor de securitate Mecanisme de Autentificare, Autorizare și jurnalizare a Accesului (AAA) Principiile sistemelor AAA Sisteme AAA consacrate. Protocolul și serverul Radius Securitatea rețelelor fără fir (WLAN 802.11)
Cercetare științifică și practică 2		Prof.dr.ing. Roxana Zoican	
Psihopedagogia adolescenților, tinerilor și adulților			
Consiliere și orientare			
Protocoale și arhitecturi de rețele wireless de senzori	Prof.dr.ing. Roxana Zoican	Prof.dr.ing. Roxana Zoican	Introducere - Tipuri și exemple de aplicații ale rețelelor de senzori wireless (RWS) - Deosebiri între rețelele ad-hoc și rețelele de senzori - Provocări pentru RWS Arhitectura unui nod în RWS - Componenta hardware - Dispozitive de comunicație - Senzori și elemente de execuție Arhitectura rețelei RWS - Scenarii pentru rețelele de senzori - Optimizări și valori ale performanțelor - Principii de proiectare a RWS - Interfețe ale serviciilor în RWS - Conceptul de dispozitiv gateway Protocoale de comunicație - Nivelul fizic și considerații de proiectare a receiver-elor în RWS - Protocoale MAC



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<ul style="list-style-type: none"> - Protocoale cu ciclu redus de lucru și concepte de activare: STEM, S-MAC, protocolul cu dispozitiv de mediere - Protocoale bazate pe planificare: LEACH - Protocolul MAC IEEE 802.15.4 Atribuirea numelor și adresarea în RWS - Noțiuni fundamentale - Atribuirea distribuită a adreselor unice locale Sincronizarea în timp - Necesitatea sincronizării în timp în rețelele de senzori wireless - Protocoale bazate pe sincronizarea transmițător/receptor - Protocoale bazate pe sincronizarea receptor/receptor Controlul topologiei - Controlul topologiei în rețelele cu arhitecturi plate-controlul puterii - Rețele ierarhice folosind seturi dominante - Rețele ierarhice folosind clustere Protocoale de rutare - Gossiping și retransmiterea uni-destinație bazată pe agent - Transmisia uni-destinație eficientă energetic - Rutarea geografică Retele centrate pe date și bazate pe conținut - Rutarea centrată pe date - Agregarea datelor
Sisteme integrate de management	Prof. Dr. Eugen Borcoci	Prof.dr. Marius Vochin	<p>Cap. 1. Introducere în managementul rețelilor și serviciilor</p> <p>Managementul rețelilor- funcții de bază</p> <p>Managementul serviciilor de nivel înalt</p> <p>Orchestrare, Management și Control-(OMC) - concepte și obiective</p> <p>Tendințe noi în OMC (PBM, ANM, AI, SDN, NFV, etc.)</p> <p>Cap.2. Managementul rețelilor de telecomunicații clasice</p> <p>Funcții, arhitectura TMN stratificată de nivel fizic, informațional și</p>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>logic.Bazele limbajelor pentru reprezentarea abstractă a informațiilor M&C (ASN.1). Exemple de implementare Protocoale de semnalizare (SS7, alte protocoale folosite curent pentru servicii avansate). Management și control în NGN Cap.3 Management și control în arhitectura TCP/IP Tehnologii și protocoale bazate pe SNMPv1/2/3, RMONv1/2. Exemple. Baze de date MIB- organizare și acces. Compararea tehnologiilor TMN și SNMP. CMIP peste TCP/IP. Servicii de rețea managerizate și non-managerizate Contracte de servicii (SLA, SLS) Cap.4. Management bazat pe politici, autonom și cognitiv Management bazat pe politici (PBM)-Concepte, arhitectura Arhitectura IBM, modelul IRTF/IETF Arhitectura generică de management autonom (GANA) Elemente de inteligență artificială și „machine learning” (AI/ML) utilizate în OMC Cap.5 Tehnici avansate în OMC Virtualizarea funcțiilor de rețea (NFV) Arhitecturi, modelul ETSI. Rețele definite prin software (SDN) Arhitecturi modelul SDN (planul de dirijare, planul de control, protocoale OpenFlow, comutatoare SDN). Cap.6 Managementul în rețele 5G Arhitectura generală 5G Rețele paralele virtuale Managementul resurselor și serviciilor în rețele 5G cu rețele paralele virtuale folosind SDN și NFV</p>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			Anexe Subsisteme pentru management și control al unui sistem optimizat pentru livrarea de conținut Evaluare proiect
Tehnologii de acces și transport	Prof. Dr. Roxana Zoican, S.I./Lect. Dr. Adrian Florin Paun	Prof. Dr. Roxana Zoican S.I./Lect. Dr. Adrian Florin Paun	Scurt istoric. Tehnologii de acces la Internet. Tehnologiile de acces fără fir: scurtă descriere. Rețele de acces fixe. Exemple. Evoluția RAT spre și dincolo de 4G. Caracterizarea canalului de comunicație, capacitatea canalului, tehnici de modulație digitală: BPSK, QPSK, QAM, OFDM. Tehnici de acces multiplu pentru sisteme tradiționale. Caracteristici, parametri și capacitatea sistemelor: FDMA, TDMA, CDMA, IDMA. Tehnici de acces multiplu pentru sisteme cu transmisie de date în pachete (Packet Radio- PR): ALOHA, CSMA, SDMA Tehnici de multiplexare în timp, frecvență, lungime de undă. Tehnologii de transport PCM, SDH, WDM, ATM, MPLS/IP, GMPLS. Tehnologii de acces fix: cu perechi torsadate, xDSL, cu fibră optică, xPON, cu cablu coaxial, DOCSIS. Rețele radio de acces locale (WLAN): aplicații, standarde, parametri definitorii, exemple, comparații, aspecte privind securitatea rețelelor WLAN. Rețele radio de acces metropolitan WMAN: aspecte generale; particularități. Tehnologia WiMAX: standarde, arhitectura; aplicații. Rețele radio personale WPAN: aspecte generale; exemple: Bluetooth, ZigBee. Alte tehnologii pentru rețele wireless de senzori (USB wireless, Wibree, Z-Wave). Rețele radio de acces de arie mare: UMTS, LTE. Rețele de difuzare: aspecte generale, particularități. Tehnologia DAB. Tehnologia DVB (aplicații, standarde, particularități).
Inginerie software pentru telecomunicații	Conf. Dr. Eduard-Cristian Popovici	Conf. Dr. Eduard-Cristian	Introducere în ingineria software. Procese de dezvoltare software. Dezvoltarea software iterativă



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
		Popovici	Modelarea și proiectarea utilizând diagrame UML. Documentarea proiectelor software. Schițarea interfețelor grafice. Elemente specifice ale software-ului de telecomunicații. Reutilizarea software-ului. Pattern-uri de proiectare. Frameworks. Elemente de programare pe platforma mobilă Android.
Proiect integrator de cercetare		Conf. Dr. Eduard-Cristian Popovici	Formarea echipelor și definirea temelor Schițarea interfeței grafice Prezentarea primei etape a proiectului Adăugarea componentelor de comunicație Feedback privind implementarea proiectului Prezentarea documentației proiectului
Cercetare științifică și practică 3		Prof.dr.ing. Roxana Zoican	
Didactica domeniului și dezvoltării în didactica specializării (învățământ liceal, postliceal)			
Educație interculturală			
Practică, cercetare și elaborare disertație		Prof.dr.ing. Roxana Zoican	
Practică pedagogică de specialitate în învățământul preuniversitar (învățământ liceal, postliceal)			
Examen de absolvire: Nivelul II			