



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



Comunicații Wireless Avansate (AWC)

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	Aplicații software pentru terminale mobile / Software Applications for Mobile Terminals	DS	3	1.00		1.00			28.00	47.00	E	
2	Servicii și protocoale avansate pentru rețele de telecomunicații / Advanced Communication Networks, Protocols and Services	DA	4	1.50		1.00			35.00	65.00	E	
3	Tehnici avansate în prelucrarea digitală a semnalelor / Advanced Digital Signal Processing Techniques	DA	3	1.00		1.00			28.00	47.00	E	
4	Tehnologii radio digitale de acces / Digital Radio Access Technologies	DS	3	1.50		1.00			35.00	40.00	E	
5	Comunicații wireless - Arhitectură și securitate / Wireless Communications: Architecture and Security	DA	3	1.50		1.00			35.00	40.00	V	
6	Managementul incidentelor de securitate și audit / The Management and Audit of Security Incidents	DA	2	1.00		1.00			28.00	22.00	V	
7	Etică și integritate academică / Ethics and Academic Integrity	DC	2	1.00					14.00	36.00	V	
8	Activitate de cercetare și practică 1 / Research Activity and Practical Work 1	DA	10					12.00		250.00	V	
Statistici:		ECTS/Ore:	30	8.5	0	6	0	12	203	547	Ex.	Ver.
		Număr:		7	0	6	0	1			4	4
Discipline facultative (F)												



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



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.	
9	Proiectarea și managementul programelor educaționale	DC	5	2.00	1.00				42.00	83.00	E
TOTAL NUMĂR DE ORE		Discipline obligatorii							26.5		
		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	Tehnici avansate de transmisiuni de date / Advanced Data Transmission Technologies	DA	4	1.00		1.00	1.00			42.00	58.00	E	
2	Algoritmi criptografici pentru comunicații wireless / Cryptographic Algorithms for Wireless Communications	DS	4	1.50		1.00				35.00	65.00	E	
3	Sisteme radio definite software și proiectarea circuitelor programabile / Software Defined Radio and Programmable Circuits Design	DS	4	1.50		1.00				35.00	65.00	E	
4	Prelucrarea semnalelor video și multimedia / Digital Video and Multimedia Processing	DA	3	1.50			1.00			35.00	40.00	E	
5	Sisteme integrate / Embedded Systems for Wireless Communications	DS	3	1.50		1.00				35.00	40.00	V	
6	Proiect - Rețele avansate de telecomunicații / Advanced Telecommunications Networks Project	DA	2				1.00			14.00	36.00	V	
7	Activitate de cercetare și practică 2 / Research Activity and Practical Work 2	DA	10					12.00			250.00	V	
Statistici:		ECTS/Ore:	30	7	0	4	3	12	196	554	Ex.	Ver.	
		Număr:		5	0	4	3	1			4	3	
Discipline facultative (F)													
8	Psihopedagogia adolescenților, tinerilor și adulților	DC	5	2.00	1.00					42.00	83.00	E	
9	Consiliere și orientare	DC	5	1.00	2.00					42.00	83.00	E	



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



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.	
TOTAL NUMĂR DE ORE				Discipline obligatorii					26		
				Discipline opționale					0		
				Discipline facultative					6		



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică 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	Proceduri Avansate în Comunițiile Wireless / Advanced Procedures in Wireless Communications	DA	4	1.50		1.00	0.50			42.00	58.00	E	
2	Software pentru administrarea și controlul rețelelor și serviciilor / Software for Integrated Management and Control of Networks and Services	DS	4	2.00		1.00				42.00	58.00	E	
3	Protocoale de securitate pentru comunicații wireless / Wireless Communications Security Protocols	DS	4	1.50		1.00				35.00	65.00	E	
4	Comunicații prin satelit / Satellite Communications	DS	3	1.50		1.50				42.00	33.00	E	
5	RF IC Design - Proiectarea circuitelor integrate de radio-frecvență	DA	3	2.00		1.50				49.00	26.00	V	
6	Proiect de cercetare integrator / Integrator Research Project	DS	2				1.00			14.00	36.00	V	
7	Activitate de cercetare și practică 3 / Research Activity and Practical Work 3	DA	10					12.00			250.00	V	
Statistici:		ECTS/Ore:	30	8.5	0	6	1.5	12	224	526	Ex.	Ver.	
		Număr:		5	0	5	2	1			4	3	
Discipline facultative (F)													
8	Comunicații pe fibră optică / Fiber Optic Communications	DA	3	1.50		1.50				42.00	33.00	V	
9	Didactica domeniului și dezvoltării în didactica specializării (învățământ liceal, postliceal)	DC	5	2.00	1.00					42.00	83.00	E	
10	Educație interculturală	DC	5	1.00	2.00					42.00	83.00	E	



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



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.	
TOTAL NUMĂR DE ORE				Discipline obligatorii					28		
				Discipline opționale					0		
				Discipline facultative					9		



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	Activitate de cercetare, practică și pregătirea disertației / Research Activity, Practical Work and Dissertation Preparation	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			



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



Continuturi discipline

Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
Aplicații software pentru terminale mobile / Software Applications for Mobile Terminals	Conf. Dr. Alexandru Vulpe	Conf. Dr. Alexandru Vulpe	Introducere in aplicațiile software pentru terminale mobile 1.1. Istoricul platformelor si aplicatiilor software pentru terminale mobile 1.2. Sisteme de operare pentru terminale mobile 1.3. Exemple de platforme software pentru terminale mobile Introducere in platforma Android 2.1 Instalarea mediului de programare 2.2 Bazele programării pe platforma Android 2.3 Arhitectura platformei Android Aplicații software pe platforma Android 3.1 Prima aplicație Android 3.2 Bazele limbajului de programare Kotlin 3.3 Ciclul de viață al activităților. Fragmente 3.4 Interfața utilizator. Jetpack Compose Aplicații software tematice 4.1 Depanarea aplicațiilor 4.2 Aplicații ce folosesc baze de date 4.3 Aplicații ce folosesc servicii bazate pe localizare 4.4 Aplicații ce folosesc platforma Firebase
Servicii și protocoale avansate pentru rețele de telecomunicații / Advanced Communication Networks, Protocols and Services	Prof. Dr. Marius-Constantin Vochin	Conf. Dr. Ing. Șerban Georgică Obreja	Introducere: Rețea stratificată și arhitecturi cu mai multe planuri. revizuire (Exemple TCP/IP, NGN, 3G, 4G). Modele de afaceri și actori, contracte de servicii. Bazele noilor tehnologii: Internet of Things, Cloud computing, comunicații Vehiculare, Bazele tehnologiilor SDN și NFV. Principalele tehnologii și protocoale de rețea - revizuire: WAN, MAN, LAN, PAN. Protocoale principale L2, L3, L4 (pentru unicast și multicast).



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>Servicii și aplicații: Servicii și aplicații clasice - revizuire. Servicii noi și aplicații: date, servicii web, conținut și media: VoiP, AVC, VoD, Streaming video, IPTV, aplicații de rețele sociale etc.</p> <p>Arhitecturi și tehnologii pentru rețelele mobile WAN: Revizie- 2G, 3G. Management mobilitate. Rețele și tehnologii 4G (arhitectură- plan utilizator, plan de control; adresare, elemente ale stratului fizic; echipamente terminale, E-UTRAN, rețele centrale).</p> <p>Servicii integrate prin LTE. tehnologii 5G.</p> <p>Arhitecturi și tehnologii pentru viitoarele rețele de internet: Concepte de virtualizare la L2, L3. Rețele definite de software. Virtualizarea funcțiilor de rețea (NFV). Cloud computing: servicii IAA, PaaS, SaaS, CaaS, arhitectură NIST, arhitectură ITU-T, exemple. Cloud computing mobil.</p>
Tehnici avansate în prelucrarea digitală a semnalelor / Advanced Digital Signal Processing Techniques	Prof. Constantin Paleologu	Conf. Dr. Cristina Oprea	<p>Cap.1. Procese aleatoare discrete în timp</p> <ol style="list-style-type: none">1.1. Noțiuni introductive1.2. Proprietăți generale1.3. Răspunsul sistemelor la semnale aleatoare în timp discret1.4. Factorizarea spectrală. Teorema lui Wold1.5. Modelarea proceselor aleatoare <p>Cap.2. Sisteme adaptive</p> <ol style="list-style-type: none">2.1. Noțiuni introductive2.2. Teoria filtrării optimale2.3. Filtre adaptive bazate pe minimizarea erorii medii pătratice. Algoritmi de tip LMS2.4. Filtre adaptive bazate pe optimizarea în sensul celor mai mici pătrate. Algoritmi de tip RLS2.5. Aplicații pentru identificarea sistemelor și reducerea interferențelor <p>Cap.3. Modelarea și analiza spectrală a semnalelor aleatoare</p> <ol style="list-style-type: none">3.1. Modele ARMA3.2. Metode clasice de estimare spectrală



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			3.3. Modele sinusoidale. Metode bazate pe separarea subspațiilor – MUSIC, ESPRIT. 3.4. Aplicație pentru arii de senzori.
Tehnologii radio digitale de acces / Digital Radio Access Technologies	Prof. Dr. Ion Marghescu, Conf.dr.ing. Alexandru Rusu-Casandra	Conf.dr.ing. Alexandru Rusu-Casandra	Aspecte Introductive: 1.1. Evoluția tehnologiilor de acces și difuziune. 1.2. Familia de standarde IEEE 802.xx. 1.3. Particularități ale rețelelor de bandă largă mobile 1.4. Tehnologii de acces mobile. Exemple. 1.5. Evoluția tehnologiilor de acces spre generația a patra și după aceasta. Tehnici de modulație monopurtătoare (recapitulare) 2.1. Tehnici de modulație în banda de bază; 2.2. Tehnici de modulație în RF, 2.3. Reprezentarea semnalelor în planul complex 2.4. Modulația digitală în amplitudine, în fază, în frecvență 2.5. Exemple de tehnici de modulație: OOK, BPSK, QAM, DQPSK, MSK. Tehnici de modulație multipurtătoare: OFDM: 3.1 Semnale OFDM: Principii de bază; 3.2 Intervalul de gardă 3.2 O schemă bloc a unui sistem OFDM 3.4 Sincronizarea de timp și de frecvență 3.5 Raportul putere de vârf putere medie 3.6 OFDMA 3.7 Concluzii: argumente pro și contra tehnici de modulație OFDM; Rețele radio de acces locale (WLAN) 3.1. Aspecte introductive; 3.2. Noțiuni de bază pentru standardul IEEE 802.11: topologie; evoluție; nivel fizic; canale radio; parametrii semnalului OFDM; prelucrarea semnalului la recepție; antrenarea receptorului. 3.3. Nivelul MAC pentru standardul IEEE 802.11: descriere; tehnici specifice;



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicații	Continut
			<p>structura cadrului MAC; asocierea unei stații la un punct de acces; sincronizarea și reducerea consumului de energie.</p> <p>Tehnologia Zig Bee</p> <p>5.1. Aspecte Generale</p> <p>5.1 Nivelul fizic, tehnica de modulație, benzi de frecvență, canale.</p> <p>5.3 Nivelul MAC.</p> <p>5.4 Arhitecturi de rețea, Tehnici de rutare.</p> <p>5.5 Aplicații</p> <p>Tehnologia LoRaWAN</p> <p>5.1. Aspecte generale</p> <p>5.2. Nivelul fizic, tehnica de modulație LoRa;</p> <p>5.3 Nivelul MAC.</p> <p>5.4 Aplicații</p> <p>Tehnologia WiMAX</p> <p>4.1. Aspecte generale. Particularități ale rețelelor WMAN și WiMAX</p> <p>4.2. Nivelul fizic pentru WIMAX: parametrii semnalelor OFDM, subcanalizarea; structura cadrelor; AMC.</p> <p>4.3. Prezentarea sumară a nivelului MAC: mecanisme de acces la canalul radio; calitatea serviciului; mobilitatea; securitatea;</p> <p>4.4. Procedee avansate pentru ameliorarea performanțelor: SAE; HARQ; reutilizarea ameliorată a frecvențelor;</p>
Comunicații wireless - Arhitectură și securitate / Wireless Communications: Architecture and Security	Conf. Dr. Alexandru Vulpe	Pro. Dr. Ing. Alexandru Martian	<p>Comunicații radio digitale 4G</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rate de date mari în sisteme de comunicații mobile - Principii LTE - Canale LTE - LTE-Advanced <p>Perspective asupra principiilor și rețelelor 5G</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tehnologii - Cazuri de utilizare



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicații	Continut
			<ul style="list-style-type: none">- 5G NR- 3GPP Rel. 15 și ulterior Noțiuni generale securitate pentru rețele fără fir. Standarde și aplicații ale rețelelor fără fir: <ul style="list-style-type: none">- WLAN- Celular- Satelit- Ad-hoc- Senzori Vulnerabilități în rețele fără fir: <ul style="list-style-type: none">- WEP,- Algoritmi de criptare,- Managementul cheilor,- comportamentul utilizatorilor,- Furtul dispozitivelor Probleme de securitate în rețele fără fir. <ul style="list-style-type: none">- rețele ad-hoc și tip infrastructură- amprenta rețelelor fără fir- atacuri pasive- autentificare și autorizare- atacuri active și DoS
Managementul incidentelor de securitate și audit / The Management and Audit of Security Incidents	Conf.dr.ing. Constantin Viorel Marian	Conf.dr.ing. Constantin Viorel Marian	1. Contextul organizațional privind incidentele de securitate. Conducerea organizației/întreprinderii în raport cu securitatea informațională. Procedura audit securitate IT: <ul style="list-style-type: none">• interviuri cu departamentul tehnic al companiei;• observarea modului de lucru al angajaților;• analiza configurațiilor hardware/software ale echipamentelor;• conceptul și designul unei politici de securitate IT&C;



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<ul style="list-style-type: none"> • implementarea celor mai potrivite soluții de securitate a rețelelor; • sisteme de acces protejat, local sau la distanta; • soluții firewall si VPN; • detectarea intruziunilor (IDS) si evaluarea vulnerabilității; • securitatea conținutului (soluții antivirus, filtrare web si e-mail); • soluții de autentificare; • soluții de criptare si semnături digitale; • soluții de management al securității; • elaborarea unui raport complet privind infrastructura IT si a securității existente. <ol style="list-style-type: none"> 2. Evaluarea riscurilor / planificarea procesului de tratare a riscurilor 3. Resursele necesare pentru implementare 4. Implementare si control procese funcționale 5. Evaluarea eficacitate si performanta aplicării masurilor de securitatea informației 6. Monitorizare si îmbunătățire continuă 7. Standardizarea ITIL (IT Infrastructure Library) și IT Service Management <ul style="list-style-type: none"> • Strategia de service • Proiectarea • Tranziția • Operare • Îmbunătățirea continuă
Etică și integritate academică / Ethics and Academic Integrity	Prof.dr. Constantin Viorel Marian	Prof.dr. Constantin Viorel Marian	<ol style="list-style-type: none"> I. Prezentarea cursului: scop, structură, criterii de evaluare. II. Noțiuni introductive: morala, etica, etica aplicată, metaetica, etica academică. III. Orizontul disciplinei. <ol style="list-style-type: none"> I. Principalele tradiții etice (autori, texte de bază, discuție critică): deontologism, utilitarism, etica virtuții. II. Coduri etice universitare și coduri deontologice profesionale. Explicarea valorilor și principiilor etice centrale din Codul etic al UNSTPB. III. Rolurile academice, drepturile și responsabilitățile asociate.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicații	Continut
			<p>I. Plagiatul, autoplagiatul.</p> <p>II. Modalități digitale de verificare a plagiatului.</p> <p>III. Redactarea lucrărilor academice: integrarea AI.</p> <p>I. Legislația în mediul academic.</p> <p>II. Proprietatea intelectuală, drepturile de autor, mărcile, invențiile, domeniul public, licențele etc.</p> <p>I. Redactarea lucrărilor științifice.</p> <p>II. Tipuri de cercetare și originalitatea cercetării.</p> <p>III. Metode de feedback academic.</p> <p>IV. După universitate: de la etica academică la etica afacerilor.</p> <p>I. Lucrul într-o echipă de cercetare.</p> <p>II. Principiile etice ale cercetării.</p> <p>I. Diseminarea rezultatelor: procesul editorial, reviste științifice, baze de date.</p>
Activitate de cercetare și practică 1 / Research Activity and Practical Work 1	Prof. Dr. Ing. Călin Vlădeanu	Prof. Dr. Ing. Călin Vlădeanu	
Proiectarea și managementul programelor educaționale			
Tehnici avansate de transmisiuni de date / Advanced Data Transmission Technologies	Prof. Dr. Ing. Călin Vlădeanu	Prof. Dr. Ing. Călin Vlădeanu	<p>Introducere. Transmisiuni în banda de baza și trece-banda:</p> <ul style="list-style-type: none">- Coduri de linie pentru transmisiuni în banda de baza;- Formarea impulsurilor pentru eliminarea interferenței simbolurilor (criteriul Nyquist);- Tehnici de modulație: Frequency Shift Keying (FSK), Phase Shift Keying (PSK), Quadrature Amplitude Modulation (QAM);- Codarea de canal: coduri bloc, coduri convoluționale; strategii de control al erorilor: Forward Error Correction (FEC), Automatic Repeat request (ARQ) <p>Decodarea optimă de secvență pentru coduri convoluționale: algoritmul Viterbi (decizii hard și soft); algoritmul Maximum A Posteriori (MAP).</p>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicații	Continut
			<p>Codarea trellis: Trellis-coded modulation (TCM), Space-Time Trellis Codes (STTC).</p> <p>Coduri convolutive concatenate: concatenarea serie si paralel, coduri Turbo si decodare iterativa, Turbo Trellis Coded Modulation (TTCM).</p> <p>Coduri de densitate redusa cu verificarea paritatii - Low Density Parity Check (LDPC).</p> <p>Definirea cerințelor subiectelor/temelor de proiect. Ca o cerință generală, studenții trebuie să scrie propriul cod Matlab pe care să îl testeze, luând în considerare atât expresiile analitice (pentru referințele teoretice), cât și metode experimentale pentru simulare, corespunzătoare schemelor de transmisiuni codate. Scheme diferite, cu valori diferite ale parametrilor constructivi, dar și cu cerințe de proiectare diferite sunt alocate echipelor diferite de studenți (maxim 2 studenți în fiecare proiect/temă).</p> <p>Coduri convolutive: matricea generatoare, descrierea trellis si polinomiala, distanta Hamming.</p> <p>Decodarea de secventa: un exemplu pentru decodarea Viterbi.</p> <p>Decodarea de secventa: un exemplu pentru decodarea MAP.</p> <p>Un exemplu de concatenare paralela si puncturare pentru o schema Turbo-TCM.</p> <p>Discuții individuale programate pentru fiecare echipă de studenți pentru analiza codului de testare prin simulare și a rezultatelor obținute.</p> <p>Fiecare echipă de studenți transmite documentele finale, care includ prezentarea fișierelor de simulare, dar și a rezultatelor obținute. Fiecare proiect este evaluat și notele finale sunt postate în Moodle.</p>
Algoritmi criptografici pentru comunicații wireless / Cryptographic Algorithms for Wireless Communications	Conf. Dr. Octaviana Datcu, Prof. Dr. Calin Vladeanu	Conf. Dr. Octaviana Datcu Prof. Dr. Calin Vladeanu	<p>Criptologie - terminologie și noțiuni de bază, utilizând [1 - 5].</p> <p>Criptografie cu cheie simetrică, utilizând [1 - 3].</p> <p>Criptografie cu cheie publică, utilizând [7].</p> <p>Criptanaliză cu cheie simetrică, utilizând [2 - 5].</p> <p>Criptanaliză cu cheie publică, utilizând [7].</p> <p>Analiza calității decriptării imaginilor, folosind [8].</p>



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			Subiecte relevante conexe criptografiei - criptoconomie, gestionarea drepturilor digitale. Pregătire pentru examen.
Sisteme radio definite software și proiectarea circuitelor programabile / Software Defined Radio and Programmable Circuits Design	Prof. Dr. Alexandru Martian, Prof. Dr. Cristian Anghel	Prof. Dr. Alexandru Martian, Prof. Dr. Cristian Anghel	<ol style="list-style-type: none">1. Introducere<ol style="list-style-type: none">1.1 Definitii1.2 Conceptul de baza1.3 Istoric, Avantaje si Dezavantaje1.4 Arhitectura Generala Hardware si Software1.5 Evolutia spre Radio Cognitiv2. Procesarea in Banda de Baza<ol style="list-style-type: none">2.1 Aspecte Generale2.2 Procesare la nivel de bit (Codare, Coduri de detectie a erorilor, Randomizare, Codarea de Canal, Adaptarea Ratei)2.2 Modulatia (tehnicile de modulare QAM si PSK)2.3 Pulse-shape Filtering3. Digital Front End (DFE): Partea de transmisie<ol style="list-style-type: none">3.1 Aspecte generale3.2 Diagrama bloc generica3.3 Arhitectura DFE Tx (Frecventa Intermediara Digitala, Conversia Directa)3.4 Filtre Cascaded Integrator Comb (CIC)4. Digital Front End (DFE): Partea de receptie<ol style="list-style-type: none">4.1 Aspecte generale4.2 Perturbatii intr-un receptor radio (zgomot, distorsiuni)4.3 Schema bloc generica4.3 Arhitecturi DFE Rx (Frecventa intermediara digitala, Zero IF)4.4 Arhitecturi Multibanda4.5 Sincronizarea receptorului5. Example de Platforme SDR: familia USRP<ol style="list-style-type: none">5.1 Aspecte generale, aplicatii



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>5.2 Arhitecturile familiilor USRP pconverters 5.3 Arhitectura USRP N210 5.4 WBX RF daughterboard 5.5 Software Environments (GNU Radio, Matlab, LabView)</p> <p>6. Circuite logice programabile 6.1. Circuite SPLD (PLA si PAL) 6.2. Circuite CPLD 6.3. Circuite FPGA</p> <p>7. Limbajul VHDL 7.1 Formate de reprezentare numerica 7.2 Conceptele de baza 7.3 Sintaxa limbajului VHDL 7.4 Descrierea compartmentala 7.5 Descrierea structurala</p> <p>8. Instantierea componentelor dedicate logice si fizice 8.1. Componente fizice 8.1.1. Blocuri de memorie 8.1.2. Blocuri de aritmetica 8.2. Componente logice</p> <p>9. Verificarea codului VHDL 9.1. Verificarea la nivel de modul 9.1.1. Verificarea functionala 9.1.2. Verificarea de timp 9.2. Verificarea la nivel de sistem</p>
Prelucrarea semnalelor video și multimedia / Digital Video and Multimedia Processing	Conf. Dr. Cristina Oprea	Conf. Dr. Cristina Oprea	Sistemul vizual uman și percepția vizuală. Imagini digitale. Formate video. Compresia semnalelor – noțiuni generale. Compresie cu și fără pierderi. Standardele de compresie pentru imagini. JPEG și JPEG2000. Compresia semnalelor video – noțiuni generale. Standardele de compresie H.264 AVC și H.265 HEVC. Extragerea caracteristicilor. Metadate. Organizarea



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>informației multimedia. Fluxuri de program și de transport. Evaluarea perceptuală a calității video</p> <p>Transmisia fluxurilor multimedia. Transmisia prin canale cu rata binara variabilă. MPEG DASH, Microsoft Smooth Streaming, Adobe Dynamic Streaming, și Apple HTTP Live Streaming (HLS).</p> <p>Arhitecturi de livrare a informației multimedia. Content Delivery Networks – rețele de livrare de conținut.</p> <p>Utilizarea mediului Matlab în prelucrarea secvențelor video. Operații simple de procesare. Extragerea caracteristicilor video de nivel scăzut. Metadata.</p> <p>Tehnici de codare video. Formarea fluxului video H.264 AVC.</p> <p>Compresie video pentru rezoluție înaltă. Fluxul video H.265 HEVC</p> <p>Metode de estimare a calității perceptuale a secvențelor video. Măsurători QoS pentru fluxuri multimedia transmise prin canale fără fir.</p> <p>Eficiența MPEG DASH. Construirea unui scenariu cu parametri de canal variabili în timpul transmisiei unui flux multimedia. Evaluarea capacității MPEG DASH de adaptare la variațiile parametrilor QoS</p>
Sisteme integrate / Embedded Systems for Wireless Communications	Conf. Dr. Alexandru Rusu	Conf. Dr. Alexandru Rusu	<p>Introducere în rețele de tip Internetul lucrurilor</p> <p>Nivele fizic și de control al accesului la mediu pentru rețele radio cu acoperire personală</p> <p>Arhitectura sistemului pe chipul NXP K32W061</p> <p>Prezentarea standardului Bluetooth</p> <p>Aspecte de securitate in tehnologia Bluetooth</p> <p>Prezentarea tehnologiei Bluetooth Low Energy Mesh</p> <p>Prezentarea tehnologiei Thread</p> <p>Prezentarea tehnologiei ZigBee 802.15.4</p> <p>Prezentare tehnologiei CHIP</p> <p>Prezentarea tehnologiei Smart Lighting</p>



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
Proiect - Rețele avansate de telecomunicații / Advanced Telecommunications Networks Project	Conf. Dr. Alexandru Rusu	Conf. Dr. Alexandru Rusu	Definirea proiectelor și a metodologiei de documentare pentru tema aleasă Stabilirea temelor individuale și a metodologiei de cercetare Stabilirea abordărilor și a pachetelor software necesare pentru activitatea din proiect Stabilirea planului de redactare a proiectului Urmărirea progresului proiectului Analiza problemelor intampinate in cadrul proiectului Sustinerea proiectului
Activitate de cercetare și practică 2 / Research Activity and Practical Work 2	Prof. Dr. Ing. Călin Vlădeanu	Prof. Dr. Ing. Călin Vlădeanu	
Psihopedagogia adolescenților, tinerilor și adulților			
Consiliere și orientare			
Proceduri Avansate în Comunicțiile Wireless / Advanced Procedures in Wireless Communications	Prof. Dr. Cristian Anghel	Prof. Dr. Cristian Anghel	1. Introducere 1.1. Scopul cursului 1.2. Continutul cursului 1.3. Prezentarea metodelor de evaluare 2. Tehnici de acces multiplu 2.1. TDMA 2.1.1. MF-TDMA 2.1.2. STDMA 2.2. FDMA 2.2.1.OFDMA 2.2.2. WDMA 2.2.3. SC-FDMA 2.3. CDMA 2.3.1.W-CDMA



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">2.3.2. TD-CDMA2.3.3. TD-SCDMA2.3.4. DS-CDMA2.3.5. FH-CDMA2.3.6. OFHMA2.3.7. MC-CDMA2.4. SDMA2.4.1. HC-SDMA2.5. PDMA2.6. PAMA3. Metode de comunicare duplex3.1. TDD3.2. FDD3.3. Duplex complet in banda4. Tehnici de eficienta spectrala inalta4.1. Adaptarea la legatura4.1.1. Rata de codare a canalului4.1.2. Tipul de modulatie digitala4.1.3. Scheme de modulatie si codare4.2. Tehnici de diversitate in sistemele de comunicatii fara fir4.2.1. Diversitate in timp4.2.2. Diversitate in frecventa4.2.3. Diversitate multi-utilizator4.2.4. Diversitate spatiala4.2.5. Diversitate in polarizatie4.3. Tehnici de combinare folosite de receptor in cazul diversitatii4.3.1. SC (Selection Combining)4.3.2. FSC (Feedback or Scanning Combining)4.3.3. MRC (Maximum Ratio Combining)



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			4.3.4. EGC (Equal Gain Combining) 4.3.5. ZF (Zero Forcing) 4.3.6. MMSE (Minimum Mean Square Error) 5. Tehnici de reducere a interferentelor 5.1. Retele cognitive 5.2. Reducerea interferentelor 5.3. Coordonarea interferentelor inter-celule (ICIC) – sisteme LTE, Release 8/9 5.4. Coordonarea interferentelor inter-celule imbunatatita (eICIC) – sisteme LTE-Release 10 5.5. Coordonarea interferentelor inter-celule si mai imbunatatita (feICIC) – sisteme LTE-Release 11 6. Antene inteligente 6.1. Lobi comutati 6.2. Sir cu faza dinamica 6.2.1. Algoritm pentru determinarea directiei de sosire a semnalului util 6.3. Sir adaptiv 6.3.1. Algoritm suplimentar pentru determinarea directiei de sosire a surselor de interferenta 7. Sisteme de banda ultra larga 7.1. Proprietati ale sistemelor UWB 7.2. Aplicatii ale sistemelor UWB Sisteme Massive MIMO Sisteme 5G NR Modulatie de ordin superior (256 QAM)
Software pentru administrarea și controlul rețelelor și serviciilor / Software for Integrated Management and Control of Networks and Services	Prof. Dr. Eugen Borcoci	Prof.dr. Marius Vochin	Cap. 1. Introducere in managemntul retelilor si serviciilor Managementul retelelor- functii de baza Managementul serviciilor de nivel inalt Orchestrare, Management si Control-(OMC) - concepte si obiective Tendinte noi in OMC (PBM, ANM, AI, SDN, NFV, etc.)



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>Cap.2. Managementul rețelelor de telecomunicatii clasice Funcții, arhitectura TMN stratificată de nivel fizic, informațional și 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</p> <p>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)</p> <p>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</p> <p>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).</p> <p>Cap.6 Managementul în rețele 5G Arhitectura generală 5G Rețele paralele virtuale</p>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			Managementu resurselor si serviciilor in retele 5G cu retele paralele virtuale folosind SDN si NFV Anexe
Protocoale de securitate pentru comunicații wireless / Wireless Communications Security Protocols	Conf. Dr. Octavian Catrina	Conf. Dr. Octavian Catrina	<p>Introducere. Amenințări și atacuri asupra securității comunicațiilor. Funcții de securitate și soluții criptografice pentru realizarea lor. Exemplu: securitatea rețelelor WiFi.</p> <p>Componente ale protocoalelor de securitate (I): Confidențialitatea datelor folosind algoritmi cu cheie secretă (ENCS). Proprietăți de securitate. Cifru bloc. Construcții tipice de scheme ENCS folosind cifru bloc.</p> <p>Componente ale protocoalelor de securitate (II): Autentificarea datelor folosind algoritmi cu cheie secretă (MAC). Proprietăți de securitate. Funcții hash criptografice. Construcții tipice de scheme MAC folosind funcții hash sau cifru bloc.</p> <p>Protocoale pentru comunicație pe canale sigure ("secure channel"). Criptarea autentificată a datelor. Proprietăți de securitate. Construcții tipice. Exemple de protocoale pentru canale sigure utilizate în practică (IPsec, TLS Record, WiFi).</p> <p>Componente ale protocoalelor de securitate (III): Confidențialitatea și autentificarea datelor folosind algoritmi cu cheie publică (ENCP, SIG). Proprietăți de securitate. Construcții tipice de scheme ENCP și SIG folosind funcții cu sens unic bazate pe problema RSA și pe problema logaritmului discret.</p> <p>Componente ale protocoalelor de securitate (IV): Generarea și distribuția cheilor. Generarea șirurilor pseudoaleatoare și derivarea cheilor secrete folosind algoritmi MAC. Distribuția cheilor publice. Certificate și infrastructura pentru chei publice. Protocoale de autentificare și stabilire a cheilor secrete. Construcții tipice de protocoale pentru autentificarea participanților și pentru stabilirea cheilor secrete folosind criptografie cu cheie secretă și criptografie cu cheie publică. Proprietăți de securitate. Atacuri.</p> <p>Protocoale pentru crearea canalelor de comunicație sigure. Exemple tipice de protocoale de autentificare și stabilire a cheilor secrete utilizate în practică</p>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			(IKEv2, TLS Handshake).
Comunicații prin satelit / Satellite Communications	Prof. Dr. Alina Badescu	Prof. Dr. Alina Badescu	<p>Introducere. Obiectivele cursului. Definiții. Principiile comunicațiilor prin satelit. Segmentul spațial. Segmentul terestru.</p> <p>Servicii prin satelit. Servicii punct-la-punct - TV și video, transmisii de date și voce, radio, învățare electronică. Servicii mobile - maritime, servicii celulare, terminale portabile.</p> <p>Orbitele. Orbitale neperturbate. Parametrii sateliților. Perturbările pe orbită. Clasificarea orbitelor: LEO, MEO, HEO și GEO. Zona acoperită de un satelit. Intervalul de timp între două transmisii succesive ale satelitului. Întârzierea, variația întârzierii. Caracteristicile orbitelor. Sistemele GEO. Sistemele eliptice. Sistemele MEO, sistemele LEO.</p> <p>4. Legăturile prin satelit. Puterea primită - caracteristicile emițătorilor, caracteristicile antenei. Zgomot - temperatura echivalentă de zgomot, zgomotul amplificatoarelor. Interferențe și intermodulații. Bugetul de putere, raportul semnal-zgomot. Perturbările mutuale între sistemele de comunicație terestrială și sistemele prin satelit, precum și între sistemele spațiale.</p> <p>5. Surse pentru perturbările semnalului. Factori de absorbție. Factori de difuzie. Înălțimea atmosferică echivalentă. Alți factori.</p> <p>6. Relațiile între lățimea de bandă și debit. Eșantionare și cuantizare. Eșantionarea în lățimea de bandă de bază. Capacitatea în bit/s, capacitatea lui Shannon.</p> <p>7. Tehnici de acces multiplu: FDMA, TDMA și CDMA. Antene pentru transmisii prin satelit. Uplink-ul. Downlink-ul. Conexiuni intersatețiți.</p>
RF IC Design - Proiectarea circuitelor integrate de radio-frecvență	Dr.ing. Traian Visan	Dr.ing. Traian Visan	<p>Introducere în Radio-Frecvență</p> <p>Tehnologii și dispozitive pentru circuite de RF/</p> <p>Arhitecturi de trancievere</p> <p>Receptoare</p>



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			Emițătoare Teoria amplificatoarelor RF liniare Amplificatoare de zgomot redus Sintetizatoare PLL Oscilatoare RF Mixere RF Amplificatoare de putere de RF
Proiect de cercetare integrator / Integrator Research Project	Conf. Dr. Alexandru Rusu	Conf. Dr. Alexandru Rusu	Definirea proiectelor și a metodologiei de documentare pentru tema aleasă Stabilirea temelor individuale și a metodologiei de cercetare Stabilirea abordărilor și a pachetelor software necesare pentru activitatea din proiect Stabilirea planului de redactare a proiectului Urmărirea progresului proiectului Analiza problemelor intampinate in cadrul proiectului Sustinerea proiectului
Activitate de cercetare și practică 3 / Research Activity and Practical Work 3	Prof. Dr. Ing. Călin Vlădeanu	Prof. Dr. Ing. Călin Vlădeanu	
Comunicații pe fibră optică / Fiber Optic Communications	S.l./Lect. Dr. Adrian Florin Paun	S.l./Lect. Dr. Adrian Florin Paun	Aspecte Introductive: 1. Structura unui sistem de telecomunicație optică. 2. Tipurile, evoluția și standardizarea sistemelor de telecomunicatie optica Fibra optica, cabluri și conectori optici 1. Structura și tipuri constructive de fibra optica 2. Atenuarea in fibra optica (clasificari, cauze, efecte) 3. Dispersia in fibra optica (clasificari, cauze, efecte) 4. Efecte liniare și neliniare in fibra optica (clasificari, efecte) 5. Modelarea matematica a interacțiunii dintre unda luminoasa și fibra optica



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicații	Continut
			<p>Componente pasive utilizate in rețele optice:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Cuploare, splittere.2. Izolatoare, circuloare optice3. Filtre optice si atenuatoare <p>Componente optice active</p> <ol style="list-style-type: none">1. Emițătoare si modulator optice2. Receptoare optice3. Amplificatoare optice4. Multiplexoare si comutatoare fotonice. <p>Modulații digitale pentru transmisiuni optice</p> <ol style="list-style-type: none">1. Modulatii in intensitate si detectie directa. Scheme. Performante.2. Modulatii in intensitate si detectie coerenta. Scheme. Performante.3. Modulatii in faza si detectie coerenta. Scheme. Performante.4. Modulatii QAM si detectie coerenta. Scheme. Performante.5. Metode de compensare a efectelor liniare si neliniare asupra semnalului optic <p>Tehnici de multiplexare și tehnologii de transport optic</p> <ol style="list-style-type: none">1. Sisteme DWDM2. Sistemul SONET3. Rețele GMPLS <p>Tehnici de acces multiplu și rețele de acces optic:</p> <ol style="list-style-type: none">1. (A)BPON, arhitectura rețelei si performante2. GPON, arhitectura rețelei si performante3. EPON, arhitectura rețelei si performante4. 10GPON, arhitectura rețelei si performante <p>Noțiuni de control și management in rețele optice</p> <p>Tendințe în sisteme de comunicații optice</p>
Didactica domeniului și dezvoltării în didactica specializării (învățământ liceal, postliceal)			



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
Educație interculturală			
Activitate de cercetare, practică și pregătirea disertației / Research Activity, Practical Work and Dissertation Preparation	Prof. Dr. Ing. Călin Vlădeanu	Prof. Dr. Ing. Călin Vlădeanu	
Practică pedagogică de specialitate în învățământul preuniversitar (învățământ liceal, postliceal)			
Examen de absolvire: Nivelul II			