



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



Ingineria Informației și a Sistemelor de Calcul (IISC)

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	Modele și metode statistice în ingineria informației	DA	3	1.50		1.00			35.00	40.00	E	
2	Tehnologii si echipamente multimedia	DA	3	2.00		0.50			35.00	40.00	E	
3	Tehnologii avansate în programare, modelare și simulare	DS	4	2.00	0.50		0.50		42.00	58.00	E	
4	Aplicatii software pentru prelucrarea imaginilor si computer vision	DA	3	2.00		0.50			35.00	40.00	E	
5	Prelucrarea avansată a semnalelor digitale	DA	3	2.00		0.50			35.00	40.00	E	
6	Proiect de cercetare și documentare	DA	2				1.00		14.00	36.00	V	
8	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	
Statistici:		ECTS/Ore:	30	10.5	0.5	2.5	1.5	12	210	540	Ex.	Ver.
		Număr:		6	1	4	2	1			5	3
Discipline facultative (F)												
9	Proiectarea și managementul programelor educaționale	DC	5	2.00	1.00				42.00	83.00	E	
TOTAL NUMĂR DE ORE		Discipline obligatorii							27			
		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 aplicații științifice	DA	4	2.00		0.50				35.00	65.00	E
2	Sisteme de calcul de inspirație naturală	DS	5	1.50			1.00			35.00	90.00	E
3	Transmiterea informației în rețele wireless	DS	4	1.50		1.00	1.00			49.00	51.00	E
4	Managementul activităților cu suport electronic	DS	5	1.50		1.00	1.00			49.00	76.00	E
5	Proiect de cercetare-dezvoltare	DA	2				1.00			14.00	36.00	V
6	Cercetare științifică și practică 2	DA	10					12.00			250.00	V
Statistici:		ECTS/Ore:	30	6.5	0	2.5	4	12	182	568	Ex.	Ver.
		Număr:		4	0	3	4	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							25			
		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	Neuroinformatică aplicată	DA	5	2.00	1.00		1.00		56.00	69.00	E	
2	Metode de explorare a datelor heterogene	DA	4	2.00			1.00		42.00	58.00	E	
3	Rețele complexe de interconectare	DS	5	2.00	1.00		1.00		56.00	69.00	E	
4	Sisteme paralele și distribuite	DA	4	2.00		1.00	1.00		56.00	44.00	E	
5	Proiect integrator de cercetare-dezvoltare	DA	2				1.00		14.00	36.00	V	
6	Cercetare științifică și practică 3	DA	10					12.00		250.00	V	
Statistici:		ECTS/Ore:	30	8	2	1	5	12	224	526	Ex.	Ver.
		Număr:		4	2	1	5	1			4	2
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				



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Continuturi discipline

Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
Modele și metode statistice în ingineria informației	Prof. Dr. Ing. Adriana Vlad	As. Dr. Alexandru Dinu	<p>Experimentul probabilist. Legi de repartitie frecvent intalnite in aplicatii.</p> <p>Metode Fourier în probabilitate. Teorema Limită Centrală (TLC) si aplicatii: demonstrație, discuție, exemple.</p> <p>Legea binomială și cazurile ei limită: Poisson și Gauss. Legea numerelor mari și aplicații.</p> <p>Exemple ilustrative.</p> <p>Introducere în metode statistice: date experimentale in model statistic i.i.d., eșantion de volum N, parametru statistic, interval de încredere statistică, alpha-cuantilă, ipoteză statistică, acuratețea măsurătorilor. Estimatori: notiuni fundamentale. Estimatori pentru medie, probabilitate, dispersie, raport semnal/zgomot. Legile Hi-patrat si Student; utilizarea lor in estimarea mediei, dispersiei.</p> <p>Teste statistice privind media, probabilitatea si dispersia. Analiza corelației datelor. Teste de independență statistică.</p> <p>Teste statistice de concordanță cu o lege de repartiție dată: testul Hi-pătrat și testul Kolmogorov-Smirnov.</p> <p>Teste statistice de concordanță cu o lege de repartiție dată: testul Hi-pătrat și testul Kolmogorov-Smirnov.</p> <p>Aplicații privind descrierea comportamentului statistic al unor semnale haotice (legi de probabilitate, verificarea stationaritatii si ergodicitatii, stabilirea intrarii in regiunea de stationaritate si a distantei de esantionare pentru asigurarea independentei statistice din punct de vedere practic)</p>
Tehnologii si echipamente multimedia	Prof. Dr. Radu Rădescu	Prof. Dr. Radu Rădescu	<p>Introducere în multimedia</p> <ol style="list-style-type: none">1.1. Noțiuni și concepte de bază1.2. Cerințe tehnice ale configurațiilor multimedia1.3. Formate multimedia uzuale <p>Compresie multimedia și rețele multimedia</p> <ol style="list-style-type: none">2.1. Standardul px64



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">2.2. Standardul JPEG2.3. Standardul JPEG 20002.4. Standardul MPEG-22.5. Standardul MPEG-42.6. Standardul MPEG-72.7. Standardul MP32.8. Cerințele transferurilor multimedia2.9. Caracteristicile rețelelor multimedia2.10. Tipuri de rețele de comunicație2.11. Exemple de rețele multimediaSincronizare multimedia și sisteme multimedia3.1. Compozițiile spațiale și temporale3.2. Sincronizarea continuă3.3. Sincronizarea punctuală3.4. Sincronizarea serială3.5. Sincronizarea paralelă3.6. Componentele sistemelor multimedia3.7. Hardware-ul multimedia3.8. Interfața de operare a utilizatorului3.9. Instrumentele de dezvoltare multimedia3.10. Criterii de evaluare ale sistemelor multimedia3.11. Generațiile sistemelor multimedia3.12. Exemple de sisteme multimediaEchipamente multimedia de stocare4.1. Sisteme de bandă magnetică4.2. Benzi video digitale4.3. Sisteme de back-up4.4. Sisteme de discuri optice4.5. Tipuri de discuri optice



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>4.6. Tehnologii optice moderne 4.7. Discurile Blu-Ray Tehnologii hibride pentru echipamente optice și magnetice 5.1. Discuri magneto-optice (MO) 5.2. Discuri magneto-rezistive (MR) 5.3. Tehnologii hibride avansate Echipamente multimedia pentru achiziție 6.1. Senzori de imagine 6.2. Caracteristicile senzorilor de imagine, 6.3. Camere foto digitale 6.4. Camere video digitale 6.5. Echipamente și tehnologii de scanare 6.6. Scanere 3D Echipamente multimedia pentru sunet 7.1. Formate audio uzuale 7.2. Cartele de sunet și dispozitive SoundBlaster 7.3. Tehnologii de sinteză a sunetului 7.4. Standarde de sunet 7.5. Sunetul 3D Tehnologia OCR 8.1. Metode OCR 8.2. Utilizarea logicii fuzzy 8.3. Recunoașterea cu rețele neurale 8.4. Metode inteligente (ICR) 8.5. Recunoașterea și detecția de text 8.6. Algoritmi OCR și ICR 8.7. Acuratețea metodelor OCR Tehnologia GIS 9.1. Cerințe tehnice</p>



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			9.2. Hărți digitale 9.3. Sisteme de cartografiere 9.4. Echipamente GIS 9.5. Soluții GIS 9.6. Aplicații și direcții de cercetare Noțiuni și concepte multimedia avansate 10.1. Dezvoltarea suportului hardware 10.2. Mobilitatea 10.3. Scalabilitatea 10.4. Adaptabilitatea 10.5. Specializarea 10.6. Interactivitatea 10.7. Direcții viitoare de cercetare
Tehnologii avansate în programare, modelare și simulare	Prof. Dr. Radu Dogaru	Prof. Dr. Radu Dogaru	Introducere: Reamintirea și reactualizarea notiunilor generale de programare. Modelarea și simularea. Concepte moderne în programare: high productivity; high performance; high portability; limbaje de modelare și simulare; considerente generale privind alegerea unui limbaj; sisteme de operare specializate; compilatoare JIT; tehnici de accelerare (prezentate la modul general) Platforme computaționale și sisteme de operare, discutarea elementelor specifice: PC (CPU, GPU, TPU, acceleratoare pentru aplicații IA); FPGA; Terminal mobil (tableta / telefon etc.); sisteme "embedded" și sisteme dedicate Programare, modelare și simulare în Python: Biblioteci obiect orientate în Python. Pachete pentru calcul științific (NUMPY, SCIPY, etc.); Pachete pentru suport GPU (NUMBA); Pachete pentru sinteza de nivel înalt HDL; Alte pachete relevante. Eficientizarea modelării și simulării prin utilizarea compilatoarelor JIT, alte metode specifice CPU. Medii de modelare și simulare din familia Matlab (Octave, SciLab): Prezentarea notiunilor generale de programare și a principalelor pachete. Aspecte specifice fiecărui mediu de modelare și simulare (Matlab, Octave, SciLab). Tehnici de accelerare MEX și suport GPU FPGA în Matlab. Utilizarea compilatoarelor JIT



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>Limbaje pentru programare, modelare si simulare pentru suport FPGA; Accelerarea aplicatiilor prin utilizarea platformelor FPGA.</p> <ul style="list-style-type: none">- considernete generale privind programarea in VHDL; exemple si studii de caz- HLS (instrumente pentru sinteza de nivel inalt); exemple si studii de caz <p>Considerente privind programarea terminalelor mobile si alte subiecte de interes (Containerizare Docker, Cercetare reproductibila si instrumente specifice, alte teme de interes actual propuse de masteranzi in cursul semestrului)</p> <p>Discutarea interactiva a modulelor software si a experimentelor relevante temei de casarelativ la tematica din seminar 1.</p> <p>Discutarea interactiva a modulelor software si a experimentelor relevante temei de casarelativ la tematica din seminar 2.</p> <p>Discutarea interactiva a modulelor software si a experimentelor relevante temei de casarelativ la tematica din seminar 3</p> <p>Discutarea interactiva a modulelor software si a experimentelor relevante temei de casarelativ la tematica din seminar 4.</p> <p>Discutarea interactiva a modulelor software si a experimentelor relevante temei de casarelativ la tematica din seminar 5.</p> <p>Discutarea interactiva a modulelor software si a experimentelor relevante temei de casarelativ la tematica din seminar 6.</p> <p>Discutarea interactiva a modulelor software si a experimentelor relevante temei de casarelativ la tematica din seminar 7.</p>
Aplicatii software pentru prelucrarea imaginilor si computer vision	Conf. Dr. Laura Maria Florea	Conf. Dr. Laura Maria Florea	<p>Introducere:</p> <ol style="list-style-type: none">1.1 Noțiuni fundamentale de imagistică digitală: pixel, rezoluție, reprezentarea culorilor.1.2. Clasificarea aplicațiilor de vizualizare și editare de imagini. <p>Noțiuni de bază în fotografia digitală:</p> <ol style="list-style-type: none">2.1. Aparatul de fotografiat digital: scurtă prezentare;2.2. Introducere în tehnica fotografiei digitale.



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>Programe software de nivel jos și mediu. 3.1 Exemplificare în Windows Picture and Fax Viewer și Irfan View. Programe software de nivel înalt. Exemplificare în Gimp / Adobe Photoshop: 4.1. Descrierea mediului de lucru; 4.2. Instrumente de editare (de intensitate, de culoare, de contrast, etc.); 4.3. Noțiuni fundamentale despre selecții și canale alpha; 4.4. Noțiuni fundamentale despre straturi și măști. 4.5. Filtre de bază 4.6. Noțiuni fundamentale despre desenare vectorială Programe software folosite în aplicații industriale. Exemplificare în biblioteci Python / OpenCV: 5.1. Reprezentarea imaginilor; 5.2. Operații geometrice; 5.3. Filtrarea imaginilor; 5.4. Segmentarea imaginilor; 5.5. Analiza imaginilor: operații de descriere și identificare</p>
Prelucrarea avansată a semnalelor digitale	Conf.dr.ing. Rodica Claudia Constantinescu	Ș.l.dr.ing. Bogdan Alexandrescu	<p>Capitolul 1 1.1. Estimarea spectrului de putere. Elemente de teoria estimării. Estimarea secvenței de autocorelație și a densității spectrale de putere a semnalelor aleatoare. Periodograma. 1.2. Metode clasice (neparametrice) de estimare a spectrului de putere. Metode de mediere a periodogramei (metoda Bartlett, metoda Welch). Metode de netezire a periodogramei (metoda Blackman-Tukey). Performanțe. Folosirea algoritmilor TFR pentru calculul densității spectrale de putere. 1.3. Metode parametrice pentru estimarea spectrului de putere. Modele bazate pe o funcție de transfer rațională. Estimarea spectrului de putere pe baza modelului autoregresiv (AR). Legătura dintre secvența de autocorelație și parametrii modelului. Ecuațiile Yule-Walker. Metode de estimare a parametrilor modelului. Metoda Burg. Alegerea ordinului modelului. Estimarea spectrului de putere pe baza modelării MA (mediere alunecătoare) și a modelării ARMA.</p>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>1.4. Metode de estimare a spectrului de putere pe baza varianței minime (metoda Capon). Metode de estimare a spectrului de putere cu algoritmi bazați pe analiza valorilor proprii (metoda Pisarenko, algoritmi MUSIC și ESPRIT). Aplicații.</p> <p>Capitolul 2</p> <p>2.1. Filtre adaptive (FA). Generalități. Configurații de FA. Elemente de teoria filtrării optime liniare. Filtre Wiener. Criteriul de optimizare. Ecuatiile Wiener-Hopf. Principiul ortogonalității. Predicția liniară. Algoritmul Levinson-Durbin. Structuri latice de FA.</p> <p>2.2. FA bazate pe minimizarea erorii medii pătratice. Metoda pantei descendente maxime. Algoritmul LMS standard. Variante ale algoritmului LMS. Performanțe.</p> <p>2.3. FA bazate pe metoda celor mai mici pătrate. Metoda RLS standard. Algoritmul RLS rapid. Algoritmi bazați pe descompunerea QR.</p> <p>2.4. Aplicații ale FA. Eliminarea adaptivă a zgomotului. Identificarea sistemelor. Egalizarea adaptivă a canalelor de comunicații. Suprimarea ecoului în sistemele de comunicații.</p> <p>Capitolul 3</p> <p>3.1. Sisteme cu mai multe rate de eșantionare (sisteme multirate). Principiul sistemelor multirate. Reducerea ratei de eșantionare (decimarea cu un factor întreg). Creșterea ratei de eșantionare (interpolarea cu un factor întreg). Conversia ratei de eșantionare cu un factor rațional.</p> <p>3.2. Proiectarea și implementarea sistemelor multirate. Structuri directe de filtre RFI. Structuri de filtre polifazice. Implementări multietajate pentru conversia ratei de eșantionare.</p> <p>3.3. Aplicații ale sistemelor multirate. Bancuri de filtre digitale. Sisteme audio digitale. Codarea pe subbenzi a semnalelor audio și video.</p> <p>Capitolul 4</p> <p>4.1. Transformata Wavelet (TW). Transformata Wavelet în timp continuu (TWC). Funcții Wavelet.</p> <p>4.2. Transformata Wavelet discretă (TWD). Definiții. Analiza multirezoluție a lui Mallat. Filtrarea multirate pentru analiza și sinteza Wavelet. Familii de funcții Wavelet: Daubechies, Morlet, mexican hat. Proiectarea funcțiilor Wavelet biortogonale cu fază liniară.</p>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			4.3. Aplicații ale transformatei Wavelet. Eliminarea zgomotului din semnalele unidimensionale și bidimensionale. Analiza semnalelor aleatoare. Aplicații în compresia imaginilor.
Proiect de cercetare și documentare		Prof. Dr. Radu Dogaru	Prezentarea cerintelor privind derularea activitatii de cercetare, a resurselor umane de indrumare si ghidarea in alegerea temelor de cercetare pentru lucrările de disertație Elemente generale de documentare în domeniul lucrării: Care sunt principalele surse de documentare; Cum alegem (ierarhizam) resursele, dupa ce criterii; Reguli in construirea unei liste bibliografice, exemple commentate de greseli uzuale in lucrarile studentilor Elemente generale de documentare în domeniul lucrării: Care sunt principalele surse de documentare; Cum alegem (ierarhizam) resursele, dupa ce criterii; Reguli in construirea unei liste bibliografice, exemple commentate de greseli uzuale in lucrarile studentilor Elemente privind redactarea raportului de cercetare: Citari, utilizarea corecta a citarilor, elemente de proprietate intelectuala; Criterii si modalitati de cautare a unor publicatii pe o tema de interes; Metodica cercetarii; Bune practici. Prezentarea și susținerea raportului de cercetare documentare.
Etică și integritate academică			
Cercetare științifică și practică 1		Prof.dr.ing. Radu Dogaru	
Proiectarea și managementul programelor educaționale			
Baze de date pentru aplicații științifice	S.l./Lect. Dr. Valentin Pupezescu	S.l./Lect. Dr. Valentin Pupezescu	Evolutie si tendinte in dezvoltarea sistemelor de baze de date pentru aplicatii științifice Baze de date active Baze de date obiect-orientate Baze de date obiect-relationale Baze de date spațiale Baze de date XML



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			Baze de date orientate pe colectii de documente Baze de date distribuite
Sisteme de calcul de inspirație naturală	Prof. Dr. Radu Dogaru	Prof. Dr. Radu Dogaru	<p>Privire de ansamblu "natural computing". Exemple de aplicații NC (modelare și simulare sisteme complexe, senzori inteligenți, predicția seriilor temporale, algoritmi de optimizare performanți, utilizarea semnalelor complexe - haotice în probleme de telecomunicații).</p> <p>Partea I.1. Sisteme dinamice neliniare : Motivația și istoricul studiului sistemelor neliniare dinamice: prezentarea generală a aplicațiilor specifice - generare secvențe pseudoaleatoare, predicție, filtrare neliniară, modelarea unor sisteme etc.. ; Concepte fundamentale: sistem dinamic, variabile de stare, soluții, timp discret și continuu, diagrame de bifurcație, considerente de modelare și simulare în platforme computaționale diverse, modele sincrone și asincrone. ; Traietorii, orbite, atractori, bazine de atracție, teorema Takens, modelare cu rețele neurale recurente; Comportamente dinamice neliniare: echilibru, oscilații periodice, oscilații complexe (haotice). Prezentarea unor aplicații. ; Metode pentru estimarea dimensiunii spațiului de reconstrucție, conexiuni cu teoria algoritmică a informației, aplicații în identificarea și modelarea neliniară.</p> <p>Exponenți Lyapunov, modalități practice de calcul; Teoreme de analiză a dinamicii în jurul echilibrelor, circuite analogice cu dinamica complexă; Fenomene emergente: Sincronizarea și controlul sistemelor cu dinamica complexă. Aplicații (articole comentate); Modelarea neurală a sistemelor dinamice neliniare, aplicații. Memorii asociative – bazate pe relaxare (simulator mem. Hopfield + teoria aici) și pe fenomene haotice (model Freeman). Principiul "reservoir computing", rețele neurale cu ecouri (ESN) aplicații specifice în identificarea și clasificarea seriilor temporale.</p> <p>Partea I.2) sisteme celular neliniare (CNN); Principii și probleme fundamentale, aplicații. Topologii, vecinătăți. Dinamica în timp continuu și discret, clasificări (automate celulare, rețele celular neliniare, rețele de tip „small-worlds”, o trecere în revistă a principalele modele utilizate). Prezentarea aplicațiilor specifice: modelare și simulare în diferite domenii, prelucrări de imagini, senzori inteligenți, alte aplicații.</p> <p>- Automate celulare, taxonomii celulă, definirea și implementarea celulelor, gena asociată unei celule, relația între gena și comportamentul dinamic al automatului celular; Descriptori de</p>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>complexitate pentru automate celulare ("transient length", "clustering", "growth exponent") ;Caracterizarea fenomenelor dinamice în automate celulare (metoda Chua vs. metoda Wolfram); Universalitate computațională în automate celulare; Aplicații ale automatelor celulare în criptografie și în modelare.</p> <p>- Rețele celular neuronale (CNN). Modelul CNN standard -implementari că sensor inteligent, aplicații specifice. Teoreme fundamentale CNN, condiții de stabilitate, proiectarea genei (șablon conectare cu vecinii) în sistemele CNN. Aplicații în prelucrări de imagini, prezentarea bibliotecii cu gene predefinite pentru prelucrări elementare de imagini.</p> <p>- Emergenta computațională - metode pentru identificarea fenomenelor emergente: a) În sisteme reacție-difuzie (teoria activității locale); b) În automate celulare binare - metoda propagării incertitudinii.</p> <p>Soluții și probleme specifice privind implementare automatelor și rețelelor celular neliniare: Software, FPGA, GPU etc.</p> <p>Partea II - algoritmi de optimizare de inspirație naturală: Principii generale ale algoritmilor de optimizare, teorema "no free lunch", Algoritmi de gradient. Probleme "benchmark" (pentru evaluarea și compararea algoritmilor), criterii în compararea algoritmilor de optimizare. Metode de inspirație naturală de tip "single agent" : Simulated annealing (SA), Alopex, Nonlinear Simplex etc. Aplicații. Metode multi-agent. Metode "swarm intelligence"; Sisteme de tip "ANT Colonies" (ACO) , Sisteme autoimune (AIS), alte tipuri de sisteme de insp. naturală</p> <p>Partea III - rețele neliniare complexe, modelarea sistemelor complexe.</p> <p>Topologii și modele de rețele de interconectare, sisteme "Small Worlds", modelare cu logica fuzzy, hărți cognitive (FCM), aplicații; Viața artificială, autopoiesis; Alte concepte de inspirație naturală: P-systems, membrane computing, Monte-Carlo Tree Search; Descriptori pentru analiza și modelarea sistemelor complexe, Medii software pentru modelare și simulare (de ex. Netlogo).</p> <p>Sisteme dinamice neliniare simple - Funcția logistica, influența parametrilor asupra comportamentelor dinamice . Prezentarea cerințelor pentru teme de casa.</p> <p>Evaluarea complexității unui semnal prin utilizarea exponenților Lyapunov. Modelarea sistemelor dinamice neliniare folosind rețele neurale artificiale. Dinamica în sisteme sincrone și</p>



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>asincrone.</p> <p>Aplicatii ale rețelelor echo state networks (ESN) pentru identificarea sistemelor dinamice neliniare pe baza seriilor temporale.</p> <p>Automate celular elementare; simulari cu evidentierea fenomenelor emergente si a clasificarilor Chua respectiv Wolfram.</p> <p>Analiza si identificarea fenomenelor emergente in rețele celular neliniare reactie-difuzie prin metoda activitatii locale.</p> <p>Modelarea cu automate celulare a fenomenelor de propagare (pe baza https://github.com/radudogaru/fast-fhn-rd-cnn-simulators)</p> <p>Algoritmi de optimizare de tip "swarm intelligence": PSO (particle swarm optimization), diferite implementari.</p>
Transmiterea informației în rețele wireless	S.l./Lect. Dr. Dragoș-Ioan Săcăleanu	S.l./Lect. Dr. Dragoș-Ioan Săcăleanu	<ol style="list-style-type: none">1. Introducere în Rețelele de Senzori. Aplicații. Perspectiva globală; necesități. Rețele de Senzori Wireless (RSW). Aplicații ale RSW.2. Arhitecturi de rețele de senzori. Clasificări. Arhitecturi de comunicație. Arhitectura unui nod. Dezvoltarea practică a unui nod.3. Rutarea și agregarea datelor în RSW. Protocoale de rutare. Exemple. Funcții de agregare.4. Protocoale de comunicație în RSW. Protocolul MAC. Standardele IEEE 802.11, IEEE 802.15. LoRa, ZigBee.5. Eficiența energetică în RSW. Analiza distribuției consumului energetic. Tehnici de eficientizare a consumului.6. Compresia datelor în RSW. Aplicarea algoritmilor de compresie clasice din Teoria Informației în RSW. Codarea Huffman în RSW.7. Sincronizarea nodurilor în RSW. Importanța sincronizării. Metode de sincronizare.8. Stocarea și interogarea datelor în RSW. Tipuri de interogări în RSW. Exemple practice. Modalități de stocare a datelor în RSW.



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>9. Procesarea datelor in RS Metode si algoritmi de procesare. Detectia distribuita.</p> <p>10. Monitorizarea si managementul datelor emise de senzori Obiectivele monitorizării datelor. Identificarea datelor semnificative: procesarea în rețea. Soluții de monitorizare practice. Descrierea unei soluții de monitorizare și control cu ajutorul rețelelor de senzori wireless într-un domeniu specific.</p>
Managementul activităților cu suport electronic	Prof. Dr. Radu Rădescu	Prof. Dr. Radu Rădescu	<p>Introducere în e-activities Despre e-activities Sisteme online cu suport electronic Obiectivele unui sistem e-activities Infrastructura tehnologică Specificații generale Interacțiunea om-calculator</p> <p>2.1. Principii de proiectare și utilizare în activități electronice 2.2. Abordări ale proiectării centrate pe utilizator 2.3. Interfața de utilizator și strategii de proiectare software 2.4. Niveluri de experiență ale utilizatorilor 2.5. Stiluri de interacțiune și ingineria utilizărilor 2.6. Tehnologii în sisteme colaborative</p> <p>Medii pentru activități online</p> <p>3.1. Modelul și cerințele unui sistem online 3.2. Tehnologii de comunicare online 3.3. Comunități dinamice online 3.4. Necesitățile utilizatorului online 3.5. Dezvoltarea comunităților online</p> <p>Modelarea sistemelor e-activities</p> <p>4.1. Constrângeri impuse 4.2. Caracteristici generale</p>



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>4.3. Abordare conceptuală și tehnologică</p> <p>4.4. Module de sistem</p> <p>4.5. Arhitecturi și protocoale</p> <p>4.6. Managementul cunoașterii în e-activities</p> <p>Problematika tehnică a activităților electronice</p> <p>5.1. Configurări de rețea</p> <p>5.2. Procesări la nivel de server și de client</p> <p>5.3. Aspecte referitoare la integrare și distribuție</p> <p>5.4. Asigurarea serviciilor</p> <p>5.5. Probleme de securitate</p> <p>5.6. Abordări specifice tipurilor de e-activities</p> <p>Componentele activităților electronice</p> <p>6.1. Sisteme e-education: e-course, e-learning și e-teaching</p> <p>6.2. Sisteme e-commerce, e-business, e-marketing și e-banking</p> <p>6.3. Sisteme e-democracy, e-government și e-administration</p> <p>6.4. Sisteme e-health și e-tourism</p> <p>6.5. Sisteme e-environment și e-marine</p> <p>6.6. Sisteme e-conference, e-books, e-bookstore și e-libraries</p> <p>6.7. Sisteme e-work, e-tools, e-configurator și servicii online</p> <p>6.8. Aplicații e-mobile ale tipurilor de e-activities</p> <p>Aspecte teoretice avansate ale sistemelor e-activities</p> <p>7.1. Standarde actuale în e-activities</p> <p>7.2. Comunicare, aplicații Internet și tehnologii web</p> <p>7.3. Comunități și platforme virtuale multi-nivel</p> <p>7.4. Soluții integrate în e-activities</p> <p>7.5. Sisteme de gestionare a conținutului CMS (Content Management Systems)</p> <p>7.6. Tendințe și direcții de cercetare</p> <p>Prezentarea unei soluții e-learning</p> <p>8.1. Server dedicat Unix (Linux)</p>



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>8.2. Server web Apache 8.3. Gestiunea bazelor de date relaționale și distribuite MySQL 8.4. Pagini web dinamice PHP 8.5. Aplicații web interactive AJAX și J2E 8.6. Soluții alternative: IIS-ASP, Tomcat-JSP, ColdFusion, xSP 8.7. Soluția platformei de învățământ online Easy-Learning (UPB-ETTI-EAI) Studiu de caz: platforma de învățământ Easy-Learning 9.1. Modelul platformei Easy-Learning 9.2. Structura bazei de date 9.3. Interfața de administrare 9.4. Interfața tutorilor (profesorilor) 9.5. Interfața utilizatorilor (studentilor) Studii de caz 10.1. Librărie electronică 10.2. Comerțul electronic 10.3. Motoare de căutare 10.4. Modalități de plată 10.5. Compararea fișierelor în sisteme e-work 10.6. Sincronizarea la distanță în sisteme de lucru colaborative 10.7. Aplicație de video-conferință în comunități virtuale 10.8. Crearea și gestionarea conținutului e-learning pentru studiul online al unui curs 10.9. Platformă virtuală online pentru aplicații de tip Smart City Studierea tehnologiilor/limbajelor/mediilor de programare implicate de cerințele formulate în instrucțiunile temei Prezentarea teoretică și descrierea fazei de proiectare Prezentarea a 2-3 exemple practice (studii de caz) de aplicații existente în contextul cerințelor (aparitii din ultimele 12 luni) Descrierea detaliată a realizării aplicației, cu reunirea elementelor teoretice și practice, cu respectarea cerințelor formulate, inclusiv detalii reprezentative din fiecare fază a aplicației</p>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>Predarea temelor de proiectare, constând într-un tip particular de sistem e-activities, sub forma unei platforme virtuale (web) de gestiune online, pe baza unor date inițiale de proiectare cu cerințe și specificații impuse, având în vedere atingerea unor obiective măsurabile și a unor performanțe clar definite. Temele propuse oferă studenților posibilitatea studierii și familiarizării cu uneltele de proiectare IT specifice întregii game de aplicații de tip e-activities, precum și ocazia de aprofundare a limbajelor și mediilor de programare, studiate în cadrul unor tehnologii care susțin dezvoltarea de aplicații practice online, punând în valoare creativitatea și lucrul colaborativ în echipă.</p> <p>Susținerea temelor de proiect</p> <p>Evaluarea temelor de proiect</p>
Proiect de cercetare-dezvoltare		Prof. Dr. Radu Dogaru	<p>Cum se elaboreaza un plan de lucru (inclusiv pentru rezolvarea unei teme de cercetare); Ghid pentru elaborarea unui plan de cercetare;</p> <p>Metode si Instrumentele utilizate in cercetare; Considerente privind raportarea sintetica a rezultatelor cercetarii (cu accentul asupra prezentarii orale a rezultatelor cercetarii)</p> <p>Ierarhizarea publicatiilor si valorificarea rezultatelor in cercetarea stiintifica: Criterii si ierarhizare; Considerente privind obtinerea finantarii unor programe de cercetare.</p> <p>Prezentarea și susținerea raportului de cercetare documentare</p>
Cercetare științifică și practică 2		Prof.dr.ing. Radu Dogaru	
Psihopedagogia adolescenților, tinerilor și adulților			
Consiliere și orientare			
Neuroinformatică aplicată	Prof. Dr. Radu Dogaru	Prof. Dr. Radu Dogaru Conf.dr.ing. Ioana Dogaru	<p>Introducere in neuroinforatica: Motivatia si obiectivele NA; Domenii de aplicabilitate; Modelul general al unui sist. neuroinformatic; Paradigme neuroinformatic de actualitate in cercetare (“deep learning”, “echo state networks”, “extreme learning machines”, “cellular nonlinear networks”, “neuromorphic systems”).</p>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>Principii generale în neuroinformatică: Baze de date, construirea bazelor de date pentru aplicații cu exemplificare în recunoașterea simbolurilor grafice; Evaluarea performanței, funcții cost; Suprafața erorii, algoritmi de antrenare. Validarea încrucișată, generalizare și memorizare. Structura și numărul de parametri ai unui sistem neural; Structuri specifice: unidirecționale, cu competiție, recurente; Linear și neliniar separabilitate; Capacitate de reprezentare funcțională, aprox. funct. universali; Modalități de creștere a capacității de reprezentare funcțională; Paradigme pentru transferul de cunoștințe: a) neural vs. fuzzy; b) supervizat, c) nesupervizat și d) "reinforcement" (învățare prin interacțiune); Implementarea principiilor de mai sus în Keras/Tensorflow cu exemplificări.</p> <p>Neuroinformatica în aplicații: Clasificare, regresie, modelare, predicție, vizualizarea datelor. Rolul extractorului de trăsături; Pași specifici în proiectare; Exemple comentate și studii de caz. Structuri cu propagare unidirecțională (feed-forward) de tip kernel-networks: Neuroni liniar adaptivi (Adaline); Avantaje și dezavantaje; Antrenare incrementală (on-line) și pachet (batch). Algoritmi de gradient, LMS, varianta analitică și stohastică; SVM linear. Expandori neliniari și funcții nucleu; Modele consacrate de rețele neuronale cu funcții nucleu: SVM, RBF, Extreme Learning Machine (ELM), Fuzzy-perceptroni, sisteme Neuro Fuzzy mai complexe. Aplicații specifice; Convoluția ca funcție nucleu.</p> <p>Structuri cu propagare unidirecțională multi-strat: Perceptroni multistrat, auto-encodere, structuri „deep learning”. Prezentarea principalelor modele „deep learning” și a celor de tip Tiny-ML pentru platforme de calcul cu constrângeri (LeNet, AlexNet, Inception, ResNet, MobileNet, EfficientNet, V-CNN etc..). Mecanisme de antrenare specifice: back-propagation, metode de tip swarm intelligence, alte metode utilizate în „deep learning”. Aplicații specifice: proiecția neliniară în spații de dimensiune redusă, etc.</p> <p>Structuri neuronale cu strat competitiv și recurente : Aspecte privind competiția în rețele neuronale – aplicații în cuantizarea vectorială; Algoritmii Kohonen de tip VQ, LVQ și SOM, aplicații și probleme specifice. Metode adaptive pentru reducerea dimensionalității (PCA), algoritmii GHA și APEX, kernel-PCA; Auto-encodere. Sisteme recurente: Rețele de tip Echo State Networks (ESN), LSTM, „transformers” aplicații în predicție și prelucrarea limbajului natural. Rețele celulare neliniare CNN, aplicații în „smart sensing”.</p>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>Considerente privind integrarea aplicațiilor neuroinformatic: Platforme sw. moderne „deep learning” (Keras/Tf, Pytorch, JAX, etc.); Accelerare prin utilizarea GPU și TPU; Accelerare prin utilizarea FPGA; Accelerare prin evitarea operatorilor computațional intensivi; Studii de caz: neuronul cu imbricare multiplă; arhitectura simpliciala cu varianta SORT; Aspecte specifice privind integrarea în platforme Tiny-ML..</p> <p>Discutarea interactiva a modulelor software si a experimentelor relevante temei de casa relativ la tematica din seminar 1.</p> <p>Discutarea interactiva a modulelor software si a experimentelor relevante temei de casa relativ la tematica din seminar 2.</p> <p>Discutarea interactiva a modulelor software si a experimentelor relevante temei de casa relativ la tematica din seminar 3.</p> <p>Discutarea interactiva a modulelor software si a experimentelor relevante temei de casa relativ la tematica din seminar 4.</p> <p>Discutarea interactiva a modulelor software si a experimentelor relevante temei de casa relativ la tematica din seminar 5.</p> <p>Discutarea interactiva a modulelor software si a experimentelor relevante temei de casa relativ la tematica din seminar 6.</p> <p>Discutarea interactiva a modulelor software si a experimentelor relevante temei de casa relativ la tematica din seminar 7.</p>
Metode de explorare a datelor heterogene	Conf. Dr. Daniela Faur	Conf. Dr. Daniela Faur	<p>I.Introducere.Metode de explorare, date eterogene, analiza exploratorie a datelor. (Definitii)</p> <p>I.Introducere.Metode de explorare, date eterogene, analiza exploratorie a datelor. (Definitii)</p> <p>II. Regasirea si extragerea informatiei din date satelitare.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imagini satelitare (notiuni fundamentale, metode de preprocesare, extragerea trasaturilor); - arbori MST, descompunerea liniara a unei imagini, algoritmi de clasificare si segmentare a datelor satelitare; - Determinarea automata a claselor de obiecte; - Extragerea vectorilor de contur pentru recunostructia obiectelor. - Algoritmi de inteligenta artificiala (algoritmi genetici, retele neuronale si analiza fuzzy) pentru data mining in datele satelitare.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>- Metode de visual analytics pentru explorarea bazelor de date satelitare, reducerea dimensionalitatii si generarea proiectiilor 3D</p> <p>III. Regasirea si extragerea informatiei din limbajul natural scris -semantic Web, extragerea automata a textului principal de pe o pagina web; recunoasterea limbii;</p> <p>III. Regasirea si extragerea informatiei din limbajul natural scris -semantic Web, extragerea automata a textului principal de pe o pagina web; recunoasterea limbii;</p> <p>Implementarea unei metode de vizualizare a datelor eterogene prin parcurgerea unor etape impuse: identificarea descriptorilor/trasaturilor in corelatie cu natura datelor, extragerea trasaturilor, reducerea dimensionalitati spatiului multidimensional prin implementarea unei metode impuse, analiza si intepretarea rezultatelor</p>
Rețele complexe de interconectare	Prof. Dr. Radu Rădescu	Prof. Dr. Radu Rădescu	<p>Introducere. Modelarea rețelilor. Modelul sistemelor deschise și modelul TCP/IP. Stratul fizic. Caracterizarea semnalelor electrice și optice. Tehnici de modulație și multiplexare a semnalelor. Medii de transmisie și caracteristice ale acestora.</p> <p>Stratul de acces. Controlul erorilor. Controlul fluxului. Mecanisme de control. Algoritmi și protocoale de control.</p> <p>Stratul rețea. Adresare și dirijare. Protocoale de dirijare. Protocol IP. Protocoale de rezoluție de adrese.</p> <p>Stratul transport. Gestiunea conectării și a deconectării. Protocoale TCP și UDP. Stiva TCP/IP. Servicii operaționale de rețea. Windows, Active Directory, Linux, Unix. Elemente de Cloud.</p> <p>Servicii de rețea. Securitatea rețelelor. Administrarea rețelelor. Managementul rețelelor. Noțiuni de Internet of Things.</p> <p>Elemente de Business Process Management (BPM). Analiza, reprezentarea, modelarea, automatizarea, execuția, controlul, măsurarea, evaluarea și optimizarea proceselor complexe pentru fluxuri de business specifice. Activitățile particulare desfășurate de companiile din domeniul de business. Notații, unelte, platforme, software și aplicații BPM.</p> <p>Elemente de Business Intelligence (BI). Noțiunea de indicatori cheie de performanță: KPI (Key Performance Indicators). Concepte și unelte BI pentru analiza complexă a datelor rezultate în</p>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>urma măsurătorilor de rețea dintr-un set de aplicații de interconectare folosind diverse tehnologii pentru dispozitive care gestionează apeluri de voce și sesiuni de date. Noțiuni avansate de BI aplicate în domeniul IT și al telecomunicațiilor. Aplicații BI în sisteme de comunicații, baze de date, programare, aplicații IT și rețele sociale sau de business. Studii de caz: rețele de interconectare pentru aplicații științifice, academice, unversitare, de cercetare și de business.</p> <p>Analiza datelor din rețele de interconectare folosind unelte de Business Intelligence (BI)</p> <p>Proiectul presupune analiza complexă a datelor rezultate în urma măsurătorilor de rețea dintr-un set de aplicații de interconectare folosind diverse tehnologii pentru dispozitive care gestionează apeluri de voce și sesiuni de date. Proiectul folosește concepte și unelte de Business Intelligence (BI) aplicate în domeniul telecomunicațiilor, dar este unul multi- și interdisciplinar, care face apel la noțiuni de sisteme de comunicații, baze de date, programare, aplicații IT și rețele sociale sau de business.</p> <p>Arhiva cu resursele și modelele care vor fi folosite în platforma QLIK pentru realizarea proiectului conține folder-ele: Baze de date - Empty, Baze de date - Model, Dashboard-uri - Model, Query Tool for Exporting txt files/C# Query Tool V3, SQL queries - Model, SQL queries OUTPUT – Model.</p> <p>Alegerea unei teme presupune selecția unuia dintre cele 30 de seturi individuale de parametri specifici.</p> <p>Livrabile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bazele de date formate și încărcate cu informații care respectă cerințele temelor individuale; - Interogările SQL pentru denormalizarea bazei de date; - Fișierele text rezultate care trebuie încărcate în QLIK Sense Desktop; - Dashboard-urile corespunzătoare celor două aplicații indicate în cerințele temelor individuale. <p>Prezentarea fazelor de proiectare Predarea, susținerea și evaluarea temelor de proiect</p>
Sisteme paralele și distribuite	S.I./Lect. Dr. George Valentin Stoica	S.I./Lect. Dr. George Valentin Stoica	Sisteme si aplicatii paralele si distribuite Sisteme bazate pe componente distribuite: Java EE (Java Enterprise Edition), CORBA (Common Object Request Broker Architecture), Microsoft .NET



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>Aplicatii distribuite Java EE: componente Web, componente EJB (Enterprise Java Beans)</p> <p>Servicii Web: servicii SOAP (Simple Object Access Protocol), servicii REST (REpresentational State Transfer)</p> <p>Sisteme Cloud computing: modele de sisteme Cloud computing, caracteristici, performante, impact in tehnologia informatiei</p> <p>Furnizori de Cloud computing: Amazon, Google, Microsoft</p> <p>Platforma Hadoop de dezvoltare a aplicatiilor distribuite</p> <p>Grid Computing</p> <p>Dezvoltare servicii REST pornind de la o bază de date</p> <p>Dezvoltare clienti pentru servicii Cloud Google Maps</p> <p>Dezvoltare aplicații Amazon AWS: gazduirea unui site Web in infrastructura AWS, dezvoltarea unei aplicatii LAMP (Linux-Apache-MySQL, PHP) in AWS</p> <p>Dezvoltare aplicatii Web gazduite in platforma Google App Engine, folosind diferite limbaje (Java, Python)</p>
Proiect integrator de cercetare-dezvoltare		Prof. Dr. Radu Dogaru	<p>Diseminarea rezultatelor: Greselil frecvente privind integrarea rezultatelor si publicare (comentarii pe teze/rapoarte ale masteranzilor); Elemente de proprietate intelectuala, reguli si cutume privind respectarea proprietatii intelectuale</p> <p>Participarea la manifestari stiintifice: Reguli de redactare a unei lucrari stiintifice; Conferinte si manifestari stiintifice, criteriile in alegerea conferintei; Cum pregatim participarea la o manifestare stiintifica si care sunt etapele specifice.</p> <p>Cum se redacteaza si se prezinta o lucrare de disertatie: Stabilirea continutului, rezumat, concluzii, reguli de si ghiduri de redactare, erori specifice.</p> <p>Prezentarea și susținerea raportului de cercetare documentare</p>
Cercetare științifică și practică 3		Prof.dr.ing. Radu Dogaru	
Didactica domeniului și dezvoltării în didactica specializării			



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
(învățământ liceal, postliceal)			
Educație interculturală			
Practică, cercetare și elaborare disertație		Prof.dr.ing. Radu Dogaru	
Practică pedagogică de specialitate în învățământul preuniversitar (învățământ liceal, postliceal)			
Examen de absolvire: Nivelul II			