



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



## Sisteme Inteligente și Vedere Artificială (SIVA)

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.		
<b>Discipline obligatorii (Ob)</b>												
1	Inteligența computațională I : tehnici inteligente de inspirație naturală	DA	4	1.50		0.50	1.00		42.00	58.00	E	
2	Computer Vision I - Fundamente	DA	4	2.00		1.00			42.00	58.00	E	
3	Tehnologii și echipamente multimedia	DS	4	2.00		0.50			35.00	65.00	E	
4	Calculul probabilităților, procese stochastice, modelare stochastică	DS	4	1.50	1.00		1.00		49.00	51.00	E	
5	Proiect de cercetare și documentare S1	DS	2				1.00		14.00	36.00	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	
<b>Statistici:</b>		<b>ECTS/Ore:</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>196</b>	<b>554</b>	<b>Ex.</b>	<b>Ver.</b>
		<b>Număr:</b>		<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>			<b>4</b>	<b>3</b>
<b>Discipline facultative (F)</b>												
8	Proiectarea și managementul programelor educaționale	DC	5	2.00	1.00				42.00	83.00	E	
<b>TOTAL NUMĂR DE ORE</b>		<b>Discipline obligatorii</b>							<b>26</b>			
		<b>Discipline opționale</b>							<b>0</b>			
		<b>Discipline facultative</b>							<b>3</b>			



**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.		
<b>Discipline obligatorii (Ob)</b>												
1	Inteligența computațională II - Deep Learning	DA	4	1.50			1.00		35.00	65.00	E	
2	Computer Vision II - Tehnici avansate și aplicații	DA	4	2.00		1.00			42.00	58.00	E	
3	Imagistică computațională	DA	4	1.50			1.00		35.00	65.00	E	
4	Arhitectura informației	DS	3	1.50		1.00			35.00	40.00	E	
5	Rețele de senzori	DA	3	1.50			1.00		35.00	40.00	E	
6	Proiect de cercetare-dezvoltare	DA	2				1.00		14.00	36.00	V	
7	Cercetare științifică și practică 2	DA	10					12.00		250.00	V	
<b>Statistici:</b>		<b>ECTS/Ore:</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>196</b>	<b>554</b>	<b>Ex.</b>	<b>Ver.</b>
		<b>Număr:</b>		<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>			<b>5</b>	<b>2</b>
<b>Discipline facultative (F)</b>												
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	
<b>TOTAL NUMĂR DE ORE</b>		<b>Discipline obligatorii</b>							<b>26</b>			
		<b>Discipline opționale</b>							<b>0</b>			
		<b>Discipline facultative</b>							<b>6</b>			



**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.		
<b>Discipline obligatorii (Ob)</b>												
1	Inteligența computațională III - Aplicații	DA	4	2.00		1.00	1.00		56.00	44.00	E	
2	Computer Vision III	DA	5	3.00		2.00			70.00	55.00	E	
3	Big Data Mining	DA	5	2.00			1.00		42.00	83.00	E	
4	Ingineria și gestiunea proiectelor	DS	4	2.00			1.00		42.00	58.00	E	
5	Proiect integrator de cercetare	DA	2				1.00		14.00	36.00	V	
6	Cercetare științifică și practică 3	DA	10					12.00		250.00	V	
<b>Statistici:</b>		<b>ECTS/Ore:</b>	<b>30</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>224</b>	<b>526</b>	<b>Ex.</b>	<b>Ver.</b>
		<b>Număr:</b>		<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>			<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Discipline facultative (F)</b>												
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	
<b>TOTAL NUMĂR DE ORE</b>		<b>Discipline obligatorii</b>							<b>28</b>			
		<b>Discipline opționale</b>							<b>0</b>			
		<b>Discipline facultative</b>							<b>6</b>			



**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.			
<b>Discipline obligatorii (Ob)</b>													
1	Practică, cercetare și elaborare disertație	DA	30					28.00		750.00	V		
<b>Statistici:</b>		<b>ECTS/Ore:</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>750</b>	<b>Ex.</b>	<b>Ver.</b>	
		<b>Număr:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>			<b>0</b>	<b>1</b>	
<b>Discipline facultative (F)</b>													
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		
<b>TOTAL NUMĂR DE ORE</b>		<b>Discipline obligatorii</b>							<b>28</b>				
		<b>Discipline opționale</b>							<b>0</b>				
		<b>Discipline facultative</b>							<b>0</b>				



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



## Continuturi discipline

Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
Inteligența computațională I : tehnici inteligente de inspirație naturală	Prof. Dr. Victor Neagoe	Prof. Dr. Victor Neagoe	Introducere. 1.1. Inteligența artificială; inteligența computațională ca domeniu al tehnicilor inteligente de inspirație naturală; aplicații. 1.2. Recunoașterea formelor („pattern recognition”); recunoașterea formelor cu tehnici de inteligență computațională; tehnici statistice de recunoașterea formelor. Rețelele neurale fără reacție (“feedforward”) 2.1. Introducere în rețele neuronale 2.2. Perceptronul multinivel (Multi-Layer perceptron-MLP) 2.3. Rețele cu funcții de bază radiale (RBF) Rețele neurale bazate pe transferul stărilor (State Transfer Networks=STN) 3.1. Rețeaua Hopfield. 3.2. Memoria asociativă bidirecțională. 3.3. Mașina Boltzman. Rețele neurale competitive 4.1. Rețeaua competitivă simplă; cuantizarea vectorială 4.2. Rețele cu autoorganizare (Self Organizing Maps=SOM) 4.3. Rețele cu autoorganizare concurente (CSOM) 4.4. Rețele bazate pe teoria rezonanței adaptive (ART) Calcul evoluționist 5.1. Algoritmi genetici, (etape, operatori, selecție, parametri) 5.2. Programare genetică 5.3. Strategii evoluționiste Inteligența roiurilor (Swarm Intelligence) 6.1. Algoritmul PSO (Particle Swarm Optimization) 6.2. Modelul optimizării coloniilor de furnici (ACO=Ant Colony Optimization) 6.3. Modelul de inteligență artificială al coloniilor de albine (ABC= Artificial Bee Colony)



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicații	Continut
			<p>Modelul sistemelor cu imunitate artificială (AIS=Artificial Immune Systems)</p> <p>7.1. Modelul AIS</p> <p>7.2. Algoritm AIS pentru recunoașterea formelor</p> <p>Sisteme Fuzzy</p> <p>8.1 Elemente de logică fuzzy (Mulțimi fuzzy ; operatori fuzzy; metrica fuzzy; inferență fuzzy)</p> <p>8.2. Clasificare cu reguli “fuzzy”</p> <p>Sisteme neuro-fuzzy</p> <p>9.1 . Fuzzy perceptron</p> <p>9.2 Fuzzy SOM</p> <p>9.3 Fuzzy ART</p> <p>Metode de referință pentru recunoașterea formelor</p> <p>10.1. Clasificatori (k-NN, Bayes, Support Vector Machine (SVM))</p> <p>10.2. Metode de clustering (K-Means, Fuzzy K-means)</p> <p>10.3. Selecția Caracteristicilor (Analiza componentelor principale (PCA); analiza componentelor independente (ICA)).</p> <p>Proiectarea, implementarea software (Python/Matlab) și evaluarea performanțelor unui clasificator bazat pe un model de inteligență computațională pentru baze de date clasice. Perechea (clasificator-bază de date) este specifică fiecărui student.</p>
Computer Vision I - Fundamente	Dr. Șerban Carată	Dr. Șerban Carată	<p>Introducere (generalități, principalele probleme ale prelucrărilor de imagini, clasificarea imaginilor, afișarea imaginilor, modul de reprezentare al imaginilor discrete)</p> <p>Reprezentarea culorilor (spații de reprezentare a culorilor; aplicații)</p> <p>Transformări geometrice (transformări afine, transformări compuse, interpolarea datelor; aplicații)</p> <p>Transformări punctuale ale imaginii (operații punctuale, operații pe histogramă, modificarea paletii de culoare; aplicații)</p> <p>Filtrare liniară (operații de vecinătate, filtre de netezire, filtre de derivare; aplicații)</p> <p>Filtrare neliniară (filtre intrinsec neliniare, filtrul median, filtrare adaptivă, evaluarea calității filtrării; aplicații)</p>



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicații	Continut
			Morfologie matematică (operații pentru imagini binare, pentru imagini cu niveluri de gri, morfologie vectorială; aplicații) Transformate unitare (transformata Fourier, cosinus și sinus discrete; aplicații)
Tehnologii și echipamente multimedia	Prof. Dr. Radu Rădescu	Prof. Dr. Radu Rădescu	Introducere în multimedia 1.1. Noțiuni și concepte de bază 1.2. Cerințe tehnice ale configurațiilor multimedia 1.3. Formate multimedia uzuale Compresie multimedia și rețele multimedia 2.1. Standardul px64 2.2. Standardul JPEG 2.3. Standardul JPEG 2000 2.4. Standardul MPEG-2 2.5. Standardul MPEG-4 2.6. Standardul MPEG-7 2.7. Standardul MP3 2.8. Cerințele transferurilor multimedia 2.9. Caracteristicile rețelelor multimedia 2.10. Tipuri de rețele de comunicație 2.11. Exemple de rețele multimedia Sincronizare multimedia și sisteme multimedia 3.1. Compozițiile spațiale și temporale 3.2. Sincronizarea continuă 3.3. Sincronizarea punctuală 3.4. Sincronizarea serială 3.5. Sincronizarea paralelă 3.6. Componentele sistemelor multimedia 3.7. Hardware-ul multimedia 3.8. Interfața de operare a utilizatorului 3.9. Instrumentele de dezvoltare multimedia



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicații	Continut
			<p>3.10. Criterii de evaluare ale sistemelor multimedia 3.11. Generațiile sistemelor multimedia 3.12. Exemple de sisteme multimedia Echipamente multimedia de stocare 4.1. Sisteme de bandă magnetică 4.2. Benzi video digitale 4.3. Sisteme de back-up 4.4. Sisteme de discuri optice 4.5. Tipuri de discuri optice 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</p>





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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicații	Continut
			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 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 1022.7. Direcții viitoare de cercetare
Calculul probabilităților, procese stochastice, modelare stohastică	Prof. Dr. Ing. Mihai Datcu	S.l./Lect. Dr. Cosmin Dănișor	Modele de măsură a informației Variabile aleatoare. Tipuri de distribuții Procese stochastice Analiza stohastică a imaginilor Procese stochastice multi-dimensionale Estimarea liniară



# Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

## Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

### Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicații	Continut
			Estimare și învățare Bayesiană Filtrarea Wiener Câmpuri aleatoare Gibbs-Markov Modele de interacțiune spațială discretă Definirea setului de date Analiza statistică a datelor Testarea statistică a distribuției datelor Analiza componentelor principale a datelor Modelarea parametrică a datelor Clasificarea nesupervizată a datelor Clasificarea supervizată a datelor Clasificarea supervizată a datelor
Proiect de cercetare și documentare S1	Sl. Dr. Ing. George Valentin Stoica	Sl. Dr. Ing. George Valentin Stoica	1. Prezentarea temelor de cercetare pentru lucrările de disertație 1.1. Descrierea sumară a temelor de cercetare pentru lucrările de disertație 1.2. Prezentarea succintă a cadrelor didactice care au propus temele 1.3. Precizarea activităților și modului de evaluare în cadrul acestui proiect de semestru 2. Lucrarea Raport de cercetare bibliografică 2.1. Finalizarea alegerii temei și coordonatorului temei de fiecare student 2.2. Prezentarea conținutului, structurării, redactării și modului de editare a lucrării „Raport de cercetare bibliografică” 2.3. Stabilirea particularităților lucrării pentru fiecare temă / student 3. Elemente generale de documentare în domeniul lucrării 3.1. Stadiul actual al domeniului temei 3.2. Realizări importante practice și teoretice în domeniul temei 4. Redactarea unitară a întregului material aferent lucrării 4.1. Redactarea cu mijloace informatice 4.2. Prezentarea grafică unitară și coerentă a lucrării 4.3. Bibliografia și referirea ei



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			5. Elemente de redactare a materialului 5.1. Utilizarea mijloacelor informatice pentru editarea textelor și graficelor 5.2. Bibliografia și referirea ei 5.3. Particularități pentru fiecare temă / student 6. Prezentarea și susținerea lucrării Raport de cercetare bibliografică 6.1. Prezentarea orală a rezumatului lucrării 6.2. Discuții și întrebări 6.3. Evaluare
Etică și integritate academică			
Cercetare științifică și practică 1		Prof. Dr. Victor Neagoie	
Proiectarea și managementul programelor educaționale			
Inteligența computațională II - Deep Learning	Prof. Dr. Victor Neagoie	Prof. Dr. Victor Neagoie	Introducere 1.1. Definiții și state of the art (Deep Learning (DL) versus Machine Learning (ML)) 1.2. Caracteristici, arhitecturi și algoritmi pentru sistemele DL; clasificarea DL Machine Learning (ML): fundamente 2.1. Conceptele de bază ale ML (Proiectare versus învățare; criterii de optimizare; principiile învățării) 2.2. Învățare supervizată (algoritmul perceptron; regresie liniară adaptivă; Support Vector Machine -SVM) 2.3. Învățare nesupervizată Rețele neurale Deep Learning (DL) de tip Feedforward 3.1. Algoritmi de învățare



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>3.2. Arhitecturi Regularizarea DL 4.1. Regularizare sub constrângeri 4.2. Robustețe la zgomot 4.3. Învățare semi-supervizată Optimizarea DL 5.1. Strategii de inițializare a parametrilor 5.2. Rate de învățare adaptivă (AdaGrad; RMSProp; Adam) 5.3. Strategii cu meta-algoritmi Optimizarea DL 5.1. Strategii de inițializare a parametrilor 5.2. Rate de învățare adaptivă (AdaGrad; RMSProp; Adam) 5.3. Strategii cu meta-algoritmi Rețele neuronale convoluționale (CNN) 6.1. Strat de caracteristici aleatoare sau nesupervizate 6.2. Filtre și hărți de caracteristici; strat de convoluție; strat de unificare maximă (MAX pooling); strat cu conexiune completă (fully connected) 6.3. Arhitectura completă a rețelelor convoluționale 6.4. Algoritmi de învățare eficienți 6.5. Tipuri de CNN: LeNet, AlexNet; ZF Net; GoogLeNet; VGG Net; Res Net; Mobile Net; U Net. 6.6. Generative Adversarial Networks (GAN) Încorporarea și reprezentarea învățării 7.1. Reducerea dimensionalității reprezentărilor 7.2. Arhitectura autocodificatorului 7.3. Cadrul Word2Vec 7.3. Implementarea unei arhitecturi Skip-G Modelarea secvențelor: rețele recurente și recursive (RRN) 8.1. Rețele neuronale recurente (RNN) 8.2. Rețele recurente de tip DL (Deep Recurrent Networks)</p>



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>8.3. Rețele neuronale recursive 8.4. Strategii pentru scale de timp multiple 8.5. Unități LSTM (Long Short-Term Memory) DL cu întărire (Deep Reinforcement Learning) 9.1. Introducere 9.2. Decizie cu modele Markov 9.3. Explorare versus exploatare; ploitici de învățare 9.4. Învățare de tip Q și rețele Deep-Q (DQN) (ecuația Bellman, învățarea sistemului DQN; DQN și modelul Markov) Metodologie practică și aplicații 10.1. Metrica performanțelor 10.2. Modele de bază 10.3. Selectarea hyper-parametrilor 10.4. Strategii de depanare 10.5. Transfer Learning 10.6. Aplicație DL pentru clasificarea imaginilor de observație terestră (EO) 10.7. Aplicație DL pentru identificarea stărilor emoționale Proiectarea, implementarea software (Python/Matlab) și evaluarea performanțelor unui clasificator bazat pe un model de Deep Learning pentru baze de date clasice. Perechea (DeepCNN -bază de date) este specifică fiecărui student. Pentru fiecare proiect se vor interpreta și evalua rezultatele simulării în sensul comparării performanțelor modelului Deep Learning cu o metodă de referință.</p>
Computer Vision II - Tehnici avansate și aplicații	S.I./Lect. Dr. Andreea Griparis	S.I./Lect. Dr. Andreea Griparis	<p>Bazele percepției vizuale și gestaltism. Metode variaționale pentru interpretarea imaginilor. Trasaturile imaginilor, cuvinte de cod, multimi de cuvinte (bag of words). Segmentarea și recunoașterea obiectelor. Extragerea de informație geometrică și reconstrucția 3D. Compresia imaginilor și secvențelor video. Măsurarea calității vizuale. Analiza secvențelor video: urmărirea obiectelor.</p>



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			Analiza secventelor video: interpretarea scenelor. Semantica imaginilor si indexarea lor Sinteza imaginilor si teste de autenticitate. (forensics).
Imagistică compuțatională	Prof. Dr. Ing. Mihai Datcu	Prof. Dr. Ing. Mihai Datcu	Notiuni introductive: proprietatile luminii, functia plenoptica, lumina coerenta, camera pinhole, lentile, senzori. Imagistica compresiva (Compressive Imaging) Imagistica cu camp de lumina (Light field imaging) Imagistica cu apertura sintetica Imagistica fara lentile (lensless imaging) Tomografie Imagistica cu apertura codata Aplicatii: radar cu apertura codata, microscopie computationala, fotografie computationala Stabilirea temei, a obiectivelor si continutului proiectului, planificarea bugetului de timp. Temele vor consta in algoritmi de formare a imaginii, de obtinere a hartilor de adancime si de reduce de speckle in imaginile SAR. Stabilirea cerintelor de continut, redactare si prezentare a Raportului de cercetare Dezvoltarea proiectului: alegerea solutiilor, proiectare preliminara, proiectare detaliata Redactarea Raportului de cercetare si a prezentarii Power Point Prezentarea Raportului de cercetare-dezvoltare; discutii si intrebari
Arhitectura informației	Sl. Dr. Ing. George Valentin Stoica	Sl. Dr. Ing. George Valentin Stoica	Limbaje de programare 1.1. Prezentarea limbajelor de programare 1.2. Particularitati, avantaje, platforme/biblioteci de dezvoltare Limbaje de programare 2.1. Particularitati, avantaje, platforme/biblioteci de dezvoltare 2.2. C/C++, Java, #c, Python Arhitecturi pentru procesarea informatiei 3.1. Prezentarea arhitecturilor de calcul



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>3.2. Multiprocesoare, cloud, GPU Arhitecturi GPU</p> <p>4.1. Arhitecturi GPGPU, GPU 4.2. Arhitectura CUDA Arhitectura CUDA</p> <p>5.1. Istoric, evolutie 5.2. Descriere 5.3. Concepte specifice CUDA 5.4. Modele de programare CUDA 5.5. Patternuri de programare. Paralelism la nivel de date. Tipuri de memorie CUDA. 5.6. Aplicatii. Analiza si optimizare. Performanta. Biblioteci bazate pe CUDA</p> <p>6.1. Prezentarea bibliotecilor bazate pe arhitectura CUDA 6.2. cuBLAS, OpenACC, OpenCL, DNN Aplicatii</p> <p>7.1. Aplicatii ale prelucrării informației cu implementari GPU/CUDA: prelucrarea imaginilor, inteligenta artificiala, computer vision, grafica 3D</p>
Rețele de senzori	S.l./Lect. Dr. Dragoș-Ioan Săcăleanu	S.l./Lect. Dr. Dragoș-Ioan Săcăleanu	<p>1. Introducere în Rețelele de Senzori. Aplicații. Perspectiva globală; necesități. Rețele de Senzori Wireless (RSW). Aplicații ale RSW.</p> <p>2. Arhitecturi de rețele de senzori. Clasificări. Arhitecturi de comunicație. Arhitectura unui nod. Dezvoltarea practică a unui nod.</p> <p>3. Rutarea și agregarea datelor în RSW. Protocoale de rutare. Exemple. Funcții de agregare.</p> <p>4. Protocoale de comunicație în RSW. Protocolul MAC. Standardele IEEE 802.11, IEEE 802.15. LoRa, ZigBee.</p> <p>5. Eficiența energetică în RSW. Analiza distribuției consumului energetic. Tehnici de eficientizare a consumului.</p> <p>6. Compresia datelor în RSW. Aplicarea algoritmilor de compresie clasice din Teoria Informației în RSW. Codarea Huffman în</p>



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicații	Continut
			<p>RSW.</p> <p>7. Sincronizarea nodurilor în RSW            Importanța sincronizării. Metode de sincronizare.</p> <p>8. Stocarea și interogarea datelor în RSW.            Tipuri de interogări în RSW. Exemple practice. Modalități de stocare a datelor în RSW.</p> <p>9. Procesarea datelor în RS            Metode și algoritmi de procesare. Detectia distribuită.</p> <p>10. Monitorizarea și managementul datelor emise de senzori            Obiectivele monitorizării datelor. Identificarea datelor semnificative: procesarea în rețea. Soluții de monitorizare practice.            Realizarea unui nod senzor și programarea acestuia:            Conectarea componentelor specifice pentru realizarea unui nod senzor wireless (placă de dezvoltare arduino, modul de transmisie XBEE, senzori de temperatură și umiditate).            Achiziția datelor de la senzori.            Transmiterea datelor de la noduri către stația de bază prin protocolul XBEE            Creșterea eficienței energetice la transmiterea datelor în RSW prin folosirea algoritmilor specifici.            Aplicație de achiziție a datelor de la nodul senzor.</p>
Proiect de cercetare-dezvoltare		Prof. Dr. Victor Neagoe	<p>Strategii și aplicații pentru elaborarea planului de cercetare, ca parte a proiectului de disertație, cu repartiția temporală a activităților</p> <p>Evaluarea pe etape a implementării planului de cercetare pentru rezolvarea tuturor obiectivelor</p> <p>Indici de evaluare a performanțelor implementării, comparația rezultatelor obținute cu modele similare publicate în reviste internaționale cotate Web of Science</p> <p>Evaluarea materialului realizat în semestrul 2 la proiect, inclusiv a prezentării Powerpoint.</p>
Cercetare științifică și practică 2	Prof. Dr. Victor Neagoe	Prof. Dr. Victor Neagoe	
Psihopedagogia adolescenților, tinerilor și			





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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
adulților			
Consiliere și orientare			
Inteligența computațională III - Aplicații	Conf. Dr. Daniela Faur	Conf. Dr. Daniela Faur	<p>Introducere. Aplicații în inginerie și tehnologia informației.</p> <p>Sisteme hibride de inteligență computațională pentru aplicații în lumea reală.</p> <p>Aplicații IC în ingineria software (tehnicile de inteligență computațională pentru testare software, vizualizare software, identificarea modelelor de proiectare).</p> <p>Aplicații IC în observarea Pământului (vizualizarea schimbărilor climatice, transformarea wavelet pentru modele de predicție a variabilelor climatice, analiza datelor bazată de lanțuri Markov privind precipitațiile pentru predicția secetei agricole, modelarea seriilor temporale pentru estimarea temperaturilor maxime, clasificarea imaginilor de teledetecție și detectia schimbărilor în seriile temporale)</p> <p>Calcul evolutiv în bioinformatică.</p> <p>Inteligența computațională în robotica și automatizare.</p> <p>Realizarea și documentarea unui proiect software ce demonstrează utilizarea unor metode și algoritmi de inteligență computațională pentru rezolvarea unor probleme specifice din diverse domenii: observarea Pământului, industrie, biologie, medicină și securitate</p>
Computer Vision III	S.l./Lect. Dr. Mihai Dogariu	S.l./Lect. Dr. Mihai Dogariu	<p>Introducere în computer vision și deep learning, prezentare context general, exemplificare aplicații cu caracter practic, plasarea domeniului în cadrul socio-tehnologic actual.</p> <p>Noțiuni fundamentale de deep learning și a taxonomiei în contextul computer vision. Prezentarea tuturor componentelor unui model de rețea neuronală (straturi, neuroni, funcții de activare, funcții de cost), a algoritmilor de antrenare (forward propagation, back propagation, optimizatori, strategii de setare a ratei de învățare), a unor strategii de optimizare a antrenării (batch normalization, spectral normalization, regularization) și a celor 5 pași necesari dezvoltării unei rețele neuronale robuste: achiziționare de date, pre-procesarea datelor, antrenarea modelului, evaluarea modelului, respectiv optimizarea modelului.</p> <p>Prezentarea diferitelor arhitecturi de rețele neuronale: rețele complet conectate, rețele convoluționale, rețele recurente.</p>



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>Învățare supervizată și aplicații specifice: clasificarea imaginilor, segmentarea imaginilor, recunoașterea imaginilor, detecția automată de obiecte, etc.</p> <p>Învățare nesupervizată și aplicații specifice: extragere de trăsături cu ajutorul autoencoderelor, modele generative (GAN, VAE), generare de imagini, transfer de stil, etc.</p> <p>Învățare consolidată și aplicații specifice: învățarea soluționării prin consolidare a unor jocuri simple.</p>
Big Data Mining	Prof. Dr. Ing. Mihai Datcu	Prof. Dr. Ing. Mihai Datcu	<p>Data mining vs Big Data Mining</p> <p>Tipuri de date eterogene, modele si descriptori.</p> <p>Achiziția, prelucrarea și modelarea datelor (exemplificare folosind Python)</p> <p>Invatarea si validare modelelor. Algoritmi clasici si deep learning</p> <p>Benchmarking in baze de date si biasuri in baze de date</p> <p>Visual analytics: sinteza, prezentarea si vizualizarea datelor</p> <p>Analiza seriilor temporale si predictie</p> <p>Analiza seriilor temporale si predictie</p> <p>Data mining si algoritmi de descoperire a cunostintelor (Knowledge discovery) in date. Studiu de caz: motoare de cautare bazate pe continut, pe semantica si pe cunostinte</p> <p>Sisteme pentru Big Data (Agile, Spark, Hadoop, etc.)</p> <p>Introducere in algoritmi cuantici</p> <p>Realizarea unui sistem de data mining folosind diverse surse de date prin parcurgerea etapelor specifice procesului de KDD (Knowledge discovery in databases): selectia datelor,preprocesarea, transformarea, data mining, interpretarea si evaluarea rezultatelor</p>
Ingineria și gestiunea proiectelor	S.I./Lect. Dr. Cosmin Dănișor	S.I./Lect. Dr. Cosmin Dănișor	<p>Introducere</p> <p>Tipuri de proiecte. Competiții naționale, europene, internaționale</p> <p>Ciclul de viață al proiectelor. Proceduri de inginerie. Procese de management</p> <p>Definirea conceptelor și a obiectivelor</p> <p>Estimarea impactului. Metodologie</p> <p>Managementul riscurilor</p> <p>Procesul decizional</p>



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			Managementul resurselor umane și al comunicării Planificarea bugetului Standardizarea și controlul calității Prezentarea structurii propunerii de proiect Definirea și prezentarea echipelor. Propunerea temelor Definirea conceptului și a obiectivelor Preconizarea impactului. Definirea metodologiei Planificarea activităților Planificarea bugetului Evaluarea proiectelor
Proiect integrator de cercetare		Prof. Dr. Victor Neagoie	Integrarea rezultatelor componente ale cercetării aferente lucrării de disertație (cercetarea-proiectarea și implementarea) software a unui model de inteligență computțională/computer vision/data mining pentru baze de date specifice. Evaluarea performanțelor modelului ) 1.1. Evaluarea realizării obiectivelor lucrării de disertație 1.2. Stabilirea conținutului final al lucrării Realizarea unui articol științific care să selecteze rezultatele esențiale din lucrare 2.1. Prezentarea conținutului, structurării, redactării și modului de editare a lucrării 2.2. Stabilirea particularităților lucrării pentru fiecare temă / student . Dezvoltarea finală a lucrării 3.1. Posibilități de îndeplinire a tuturor obiectivelor lucrării 3.2. Alegerea și argumentarea soluțiilor pentru implementare 3.3. Proiectarea de ansamblu-varianta finală (schemă bloc generală, schemă logică generală etc.) 3.4. Proiectarea elementelor componente (scheme de principiu pentru blocuri componente, scheme logice pentru algoritmi etc.) 3.5. Stabilirea și planificarea experimentărilor finale Redactarea unitară a întregului material aferent lucrării „Raport al proiectului integrator de cercetare” 4.1. Redactarea cu mijloace informatice



# Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

## Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

### Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicații	Continut
			<p>4.2. Prezentarea grafică unitară și coerentă a lucrării</p> <p>4.3. Bibliografia și referirea ei</p> <p>Redactarea finală și avizarea rezultatelor cercetării aferente lucrării „Raportul proiectului integrator de cercetare”, care reprezintă un draft al tezei de disertație</p> <p>5.1. Editarea formularului standard</p> <p>5.2. Raportarea rezultatelor experimentale cu evidențierea performanțelor</p> <p>5.3. Particularități pentru fiecare temă / student</p> <p>6. Materialele de prezentare a lucrării „Raportul proiectului integrator de cercetare”</p> <p>6.1. Conținutul, structurarea, reguli de elaborare și editare a unei prezentări PowerPoint</p> <p>6.2. Realizarea unei prezentări tip PowerPoint</p> <p>6.2. Particularități pentru fiecare temă / student</p> <p>7. Prezentarea și susținerea lucrării „Raportul proiectului integrator de cercetare”</p> <p>7.1. Prezentarea orală a rezumatului lucrării</p> <p>7.2. Discuții și întrebări</p> <p>7.3. Evaluare</p>
Cercetare științifică și practică 3		Prof. Dr. Victor Neagoe	
Didactica domeniului și dezvoltării în didactica specializării (învățământ liceal, postliceal)			
Educație interculturală			
Practică, cercetare și elaborare disertație		Prof. Dr. Victor Neagoe	
Practică pedagogică de specialitate în			



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



<b>Disciplina</b>	<b>Titulari curs</b>	<b>Titulari aplicatii</b>	<b>Continut</b>
învățământul preuniversitar (învățământ liceal, postliceal)			
Examen de absolvire: Nivelul II			