



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



## Tehnologii Multimedia în Aplicații de Biometrie și Securitatea Informației (BIOSINF)

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	Tehnologii biometrice. Analiza semnalului vocal și a semnalelor biologice	DA	4	2.00		1.00			42.00	58.00	E	
2	Inteligență artificială I: sisteme clasice de învățare automată	DA	5	2.00		2.00			56.00	69.00	E	
3	Analiza și prelucrarea digitală a semnalelor video	DA	4	2.00		1.00			42.00	58.00	E	
4	Metodologia expertizelor criminalistice	DA	3	2.00					28.00	47.00	E	
5	Proiect de cercetare-documentare	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>9</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</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>3</b>	<b>1</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 Politehnică 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	Inteligență artificială II: rețele neurale profunde	DA	5	2.00		1.00	1.00		56.00	69.00	E	
2	Securitatea calculatorului personal și a terminalelor mobile	DA	4	2.00		1.00			42.00	58.00	E	
3	Interfețe de comunicare prin voce cu sisteme inteligente	DA	5	2.00		1.00			42.00	83.00	E	
4	Inteligență artificială aplicată în expertiza criminalistică a vorbirii	DA	3	1.00			1.00		28.00	47.00	E	
5	Proiect de cercetare-dezvoltare în tehnologia vorbirii	DS	3				2.00		28.00	47.00	V	
6	Cercetare științifică și practică 2	DA	10					12.00		250.00	V	
<b>Statistici:</b>		<b>ECTS/Ore:</b>	<b>30</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>196</b>	<b>554</b>	<b>Ex.</b>	<b>Ver.</b>
		<b>Număr:</b>		<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>			<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Discipline facultative (F)</b>												
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	
<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	Inteligență artificială III: tehnici avansate pentru dezvoltarea sistemelor de învățare automată	DA	5	3.00		1.00				56.00	69.00	E
2	Securitatea în rețelele de calculatoare	DA	5	2.00		2.00				56.00	69.00	E
3	Analiza și expertiza criminalistică a înregistrărilor audio-video	DA	4	2.00		1.00				42.00	58.00	E
4	Inteligență artificială pentru sisteme integrate	DS	3	1.00		1.00	1.00			42.00	33.00	E
5	Proiect integrator de cercetare în securitatea calculatoarelor	DS	3				2.00			28.00	47.00	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>8</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>3</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>4</b>	<b>2</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
Tehnologii biometrice. Analiza semnalului vocal și a semnalelor biologice	Prof. Dr. Ing. Dragoș Burileanu	Ș.l. Dr. Ing. Șerban Mihalache	<p>“Tehnologii biometrice – aspecte fundamentale” – Definiții; istoric. Principii de bază. Niveluri de identificare. Cerințe</p> <p>“Managementul identității” – Conceptul de identitate. Autentificare / verificare, identificare. Sisteme de management a identității. Securitate și confidențialitate</p> <p>“Sisteme biometrice” – Caracteristici generale. Surse de eroare. Funcționarea unui sistem biometric. Tipuri de erori; măsuri de performanță</p> <p>“Testare și evaluare” – Evaluarea sistemelor biometrice. Tipuri de testare; performanțe. Baze de date de test. Standarde biometrice.</p> <p>“Securitatea sistemelor biometrice” – Vulnerabilități; tipuri de atac. Soluții de prevenire a atacurilor. Clasificarea sistemelor biometrice în funcție de nivelul de securitate</p> <p>“Tipuri de tehnologii biometrice. Aplicații” – Generalități. Tehnologii, performanțe. Domenii, aplicații actuale. Sisteme și produse comerciale; sisteme biometrice multimodale. Perspective</p> <p>“Analiza și prelucrarea semnalului vocal” – Introducere. Producerea și percepția vorbirii. Descrieri la nivel acustic și fonetic. Reprezentări în domeniile timp și frecvență. Variabilitatea semnalului vocal. Principiul predicției liniare în tehnologia vorbirii. Aplicație: vocoderul LPC</p> <p>“Tehnologii biometrice vs expertiză criminalistică: cazul recunoașterii vorbitorului” – Generalități. Sisteme biometrice bazate pe recunoașterea vorbitorului. Expertiza criminalistică a vocii și vorbirii. Recunoașterea automată a vorbitorului în expertiza criminalistică</p> <p>“Extragere de trăsături pentru semnalul vocal” – Analiză și prelucrare în domeniul timp. Analiză și prelucrare spectrală: primii trei formanți, descriptori spectrali (centroizi, împrăștiere, asimetrie, flux, entropie etc.); spectrograme. Analiză și prelucrare cepstrală (coeficienții MFCC).</p> <p>“Analiza și prelucrarea semnalelor de electromiografie (EMG)” – Introducere în EMG; proprietățile semnalelor EMG; module de achiziție; trăsături specifice semnalelor EMG, probleme de clasificare (ex.: tipuri de mișcări, contracție / relaxare).</p> <p>“Analiza și prelucrarea semnalelor de electroencefalografie (EEG)” – Introducere în EEG; proprietățile semnalelor EEG; module de achiziție; trăsături specifice semnalelor EEG, probleme de clasificare (ex.:</p>



# Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

## Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

### Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			starea afectivă).
Inteligență artificială I: sisteme clasice de învățare automată	Ș.l. Dr. Ing. Șerban Mihalache	Ș.l. Dr. Ing. Șerban Mihalache	<p>“Introducere” – Scurt istoric și momente cheie în evoluția domeniului. Stadiul domeniului în prezent. Rezultate remarcabile. Probleme și aspecte etice</p> <p>“Concepte fundamentale. Paradigme” – Definiții. Paradigme de învățare automată (supervizată, nesupervizată, susținută) și analiza comparativă a acestora. Supraantrenarea. Metodologii experimentale și tehnici de antrenare și de testare. Principii de divizare ale seturilor de date. Hiperparametrii modelelor de învățare automată și optimizarea acestora. Normalizarea datelor de intrare. Măsuri de performanță. Problema complexității datelor de intrare</p> <p>“Modelul celor K medii (KMM). Algoritmii celor mai apropiați K vecini (KNN)” – Concepte teoretice. Modelare matematică. Funcții pentru măsurarea distanțelor. Alegerea hiperparametrilor. Avantaje și limitări. Problema complexității datelor de intrare. Exemple</p> <p>“Modele cu mixturi de Gaussiene (GMM)” – Concepte teoretice. Modelare matematică. Distribuții Gaussiene de ordin superior. Forme pentru matricele de covarianță. Algoritmii de maximizare a valorilor așteptate (expectation-maximization, EM). Alegerea hiperparametrilor. Avantaje și limitări. Utilizarea în cadrul învățării supervizate și în cadrul învățării nesupervizate. Exemple</p> <p>“Regresie liniară. Regresie logistică” – Concepte teoretice. Modelare matematică. Soluția analitică și soluții numerice. Algoritmii LMS. Avantaje și limitări. Exemple</p> <p>“Arbori de decizie (DT). Ansambluri de arbori de decizie (RF)” – Concepte teoretice. Terminologie specifică. Modelare matematică. Funcții criteriu. Avantaje și limitări. Tehnici de clasificare în ansamblu – eșantionare și agregare (bagging), ponderare și agregare (boosting). Exemple</p> <p>“Mașini cu vectori suport (SVM)” – Concepte teoretice. Modelare matematică. Maximizarea marginii de separare. Funcții de transformare (kernel functions). Regularizarea mașinilor cu vectori suport – variabile de relaxare, parametrul C. Avantaje și limitări. Probleme de clasificare – strategii de clasificare în ansamblu (una-vs-una, una-vs-restul). Exemple</p> <p>“Modele Markov ascunse (HMM)” – Concepte teoretice. Modelare matematică. Problema evaluării – algoritmul de propagare directă. Problema decodării – algoritmul Viterbi. Problema antrenării – algoritmul de propagare inversă și algoritmul Baum-Welch. Avantaje și limitări. Exemple</p> <p>“Rețele neuronale complet-conectate (FCNN)” – Concepte teoretice. Principii fundamentale. Modelare matematică. Neuronul artificial. Funcții de activare. Teorema de aproximare universală. Antrenarea</p>



# Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

## Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

### Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			FCNN – funcții cost, algoritmul de minimizare după gradient (gradient descent, GD), algoritmul de propagare inversă a erorilor (backpropagation), antrenare pe loturi de date și algoritmul GD stocastic (stochastic gradient descent, SGD). Avantaje și limitări. Problema dispariției/exploziei gradientului. Hiperparametrii FCNN. Exemple
Analiza și prelucrarea digitală a semnalelor video	Conf. Dr. Ing. Radu Ovidiu Preda	Conf. Dr. Ing. Radu Ovidiu Preda	Transformate pentru semnale multidimensionale Semnale 3D analogice și digitale. Formate video Segmentarea spațială a cadrelor video Compresia video H.264/AVC Compresia video H.265. Prezentare generală WebM Project Detectia și urmărirea obiectelor în secvențe video Streaming video adaptiv. Distribuție de conținut multimedia. Rețele de distribuție de conținut (CDN)
Metodologia expertizelor criminalistice	Dr. Ing. Constantin Mirea	–	“Noțiuni juridice privind expertiza criminalistică” – Criminalistica – noțiuni și concepte științifice. Definiția expertizei judiciare; tipurile de expertize. Sistemul de investigare criminalistică: instanțe, parchete, organe de cercetare penală, institute de efectuare a expertizei criminalistice. Expertiza criminalistică – constatarea tehnico-științifică: definiții, valoare probantă, similitudini / diferențe. Identificarea criminalistică – noțiunea de identitate, noțiunea de identificare criminalistică, elementele identificării criminalistice, etapele identificării criminalistice, concluziile identificării. Experți criminaliști autorizați și specialiști criminaliști: definirea noțiunilor, pregătire, drepturi, obligații organizației profesionale. Experți recomandați de părți și încuviințați de organele judiciare. Dispunerea expertizei criminalistice și obiectivele acesteia – formulare, materialele expertizate (litigiu / comparație). Activitatea expertului. Tipuri de examinări, metode, aparatură utilizată. Raportul de expertiză criminalistică – structură și conținut, concluzii. Specialități de expertize criminalistice. Participarea experților străini și sistemul expertizelor în UE “Specialitățile de expertiză criminalistică efectuate în sistemul judiciar românesc” – Noțiuni generale privind expertiza. Tipuri de expertize judiciare. Instituții de examinare criminalistică. Specialități de expertiză criminalistică – concepte teoretice “Activități de informare practică (la INEC)” – Prezentarea aparatului utilizate în expertiza grafică și tehnică a documentelor. Prezentarea aparatului utilizate în expertiza dactiloscopică. Prezentarea



# Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

## Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

### Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>aparaturii utilizate în expertiza fizico-chimică. Prezentarea aparaturii utilizate în expertiza traseologică și balistică. Prezentarea softurilor utilizate în expertiza accidentelor de trafic terestru</p> <p>“Expertiza grafică și tehnică a documentelor” – Expertiza grafică. Scrisul. Semnătura. Proprietățile scrisului și ale semnăturii; caracteristici generale și particulare. Obiectivele expertizei grafice și tehnice a documentelor. Activitate practică aplicată asupra scrisurilor și semnăturilor executate spontan și asupra grafismelor contrafăcute. Diferențele dintre noțiunile de FALS și CONTRAFĂCUT</p> <p>“Expertiza dactiloscopică” – Definirea dactiloscopiei. Definirea desenelor papilare; proprietăți. Obiectivele expertizei dactiloscopice. Clasificarea desenelor papilare. Detaliile desenului papilar. Activitate practică privind ridicarea impresiunilor digitale și modalitatea de examinare a acestora din punct de vedere criminalistic</p> <p>“Expertiza balistică a armelor de foc și a munițiilor” – Definirea balisticii judiciare. Tipuri de arme de foc; tipuri de muniție. Obiectivele expertizei balistice</p> <p>“Expertiza traseologică” – Definirea expertizei traseologice. Tipuri de obiecte creatoare de urme și particularitățile acestora. Obiective ale expertizei traseologice</p> <p>“Expertiza fizico-chimică” – Definirea expertizei fizico-chimice. Tipuri de probe supuse expertizei fizico-chimice. Obiective ale expertizei fizico-chimice</p> <p>“Expertiza accidentelor de trafic terestru” – Definirea accidentelor de trafic terestru. Particularități ale expertizei accidentelor de trafic terestru. Obiective ale expertizei accidentelor de trafic terestru. Softuri utilizate pentru reconstituirea evenimentelor de trafic rutier</p>
Proiect de cercetare-documentare		Prof. Dr. Ing. Dragoș Burileanu	<p>Prezentarea principalelor surse de documentare științifică și tehnică în domeniul ingineriei electronice și al tehnologiei informației (cărți de specialitate, articole științifice, brevete de invenție, rapoarte tehnice, teze de doctorat etc.); familiarizarea cu cerințele specifice domeniului învățării automate.</p> <p>Documentare cărți și articole științifice.</p> <p>Documentare brevete de invenție și patente.</p> <p>Folosirea bazelor de date internaționale (BDI): Web of Science, ScienceDirect, Springer Link etc. cât și accesarea volumelor conferințelor internaționale (IEEE, ACM, EURASIP, ISCA) în vederea identificării limitărilor metodelor actuale și a soluționării unei teme de cercetare punctuale.</p> <p>Modul de constituire a unei documentații științifice; modul de alcătuire și conținutul unui raport de cercetare; modul de alcătuire și conținutul unui articol științific; folosirea instrumentelor software</p>





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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			specifice de editare științifică. Prezentarea și discutarea unui număr de subiecte din domeniul învățării automate. Predarea și susținerea raportului de sinteză aferent tematicii de cercetare studiate.
Etică și integritate academică	Lect. Dr. Mircea Toboșaru	–	I. Prezentarea cursului: scop, structură, criterii de evaluare. II. Noțiuni introductive: morala, etica, etica aplicată, metaetica, etica academică. III. Orizontul disciplinei. 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. I. Plagiatul, autoplagiatul. II. Modalități digitale de verificare a plagiatului. III. Redactarea lucrărilor academice: integrarea AI. I. Legislația în mediul academic. II. Proprietatea intelectuală, drepturile de autor, mărcile, invențiile, domeniul public, licențele etc. I. Redactarea lucrărilor științifice. II. Tipuri de cercetare și originalitatea cercetării. III. Metode de feedback academic. IV. După universitate: de la etica academică la etica afacerilor. I. Lucrul într-o echipă de cercetare. II. Principiile etice ale cercetării. I. Diseminarea rezultatelor: procesul editorial, reviste științifice, baze de date.
Cercetare științifică și practică 1	–	Prof. Dr. Ing. Dragoș Burileanu	
Proiectarea și managementul			



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
programele educaționale			
Inteligență artificială II: rețele neurale profunde	Conf. Dr. Ing. Horia Cucu	Ș.I. Dr. Ing. Ana-Antonia Neacșu	<p>“Inteligență artificială și rețele neurale profunde – Introducere” – Scurt istoric. Stadiul domeniului în prezent. Rezultate remarcabile. Probleme și aspecte etice</p> <p>“Paradigme și principii particulare în rezolvarea sarcinilor de clasificare și regresie prin învățare automată” – Clasificare vs. Regresie. Probleme fundamentale întâmpinate în procesul de antrenare. Reguli de procesare pentru baze de date</p> <p>“Rețele neurale complet-conectate” – Principii, tipuri de straturi. Modelare matematică și elemente de algebră liniară. Tehnici de Optimizare. Algoritmul de propagare inversă a erorilor (backpropagation). Algoritmul de minimizare după gradient (gradient descent). Funcții de activare</p> <p>“Rețele neurale convoluționale” – Concepte teoretice. Modelare matematică. Reducerea dimensionalității prin straturi de agregare. Avantaje și limitări. Utilizarea în cadrul învățării supervizate și în cadrul învățării nesupervizate. Exemple</p> <p>“Rețele neurale recurente” – Concepte teoretice. Modelare matematică. Avantaje și limitări. Lanțuri de celule cu memorie de scurtă durată (LSTM). Celule recurente limitate. Exemple</p> <p>“Strategii de învățare” – Concepte teoretice. Adaptarea dinamică a ratei de învățare. Tehnici de antrenare pentru baze de date reduse și pentru baze de date cu distribuție neuniformă a claselor. Avantaje și limitări. Exemple</p> <p>Dezvoltarea, antrenarea și validarea unui model de inteligență artificială bazat pe rețele neurale pentru diferite aplicații multimedia</p> <p>Predarea și susținerea raportului de proiect</p>
Securitatea calculatorului personal și a terminalelor mobile	Prof. Dr. Ing. Octavian Fratu	Conf. Dr. Ing. Răzvan Crăciunescu	<p>Principii și probleme de securitate ale calculatoarelor personale, portabile și a terminalelor mobile</p> <p>1.1. Concepte generale privind securitatea calculatoarelor personale, portabile și a terminalelor mobile</p> <p>1.2. Vulnerabilități. Modalități de detecție și de prevenire a atacurilor informatice</p> <p>1.3. Conturi de utilizator și parole</p> <p>1.4. Soluții de securitate pentru întreținerea calculatorului personal, portabil și a terminalului mobil</p> <p>Managementul securității calculatoarelor personale fixe sau portabile și a terminalelor mobile</p> <p>2.1. Procesul de management al securității</p>



# Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

## Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

### Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>2.2. Politica de securitate Vectori ai atacurilor informatice</p> <p>3.1. Viruși, viermi și alți agenți distructivi</p> <p>3.2. Proceduri de detecție și eliminare a vectorilor atacurilor informatice</p> <p>3.3. Căi de penetrare a vectorilor atacurilor informatice: serviciul de e-mail, serviciul web, rețeaua de calculatoare, interfețele calculatorului personal, a celui portabil și a terminalului mobil</p> <p>3.4. Spyware și Adware</p> <p>3.5. Securitatea perimetrului de lucru al calculatorului personal. Filtre. Firewall</p> <p>Întreținerea calculatorului personal, a celui portabil și a terminalului mobil</p> <p>4.1. Proceduri standard de întreținere a calculatorului personal, a celui portabil și a terminalului mobil</p> <p>4.2. Proceduri specifice sistemelor Windows</p> <p>4.3. Proceduri specifice sistemelor Linux</p> <p>4.4. Proceduri specifice sistemelor Android sau iOS</p> <p>Resurse avansate de securitate</p> <p>5.1. Modalități de stocare a datelor in calculatoarele personale, portabile și terminalele mobile folosind diferite sisteme de operare</p> <p>5.2. Proceduri și utilitare pentru identificarea și refacerea informațiilor șterse sau distruse</p> <p>5.3. Extragerea și interpretarea datelor informatice pentru expertize criminalistice</p> <p>Tendențe privind evoluția atacurilor cibernetice și a măsurilor de securitate cibernetică</p> <p>6.1 Analiza comportamentală a calculatorului personal, portabil și a terminalului mobil, precum și a fluxurilor de date destinate sau generate de acestea</p> <p>6.2. Utilizarea inteligenței artificiale pentru detectarea anomaliilor comportamentale asociate calculatorului personal, portabil și terminalului mobil</p>
Interfețe de comunicare prin voce cu sisteme inteligente	Prof. Dr. Ing. Dragoș Burileanu	Conf. Dr. Ing. Horia Cucu	<p>“Introducere. Interfețe om-mașină”</p> <p>“Interfețe de comunicare prin voce” – Generalități, istoric. Interfețe cu arhitectură centrată pe rețea.</p> <p>Interfețe de tip “embedded”. Asistenți personali inteligenți</p> <p>“Prelucrarea limbajului natural (NLP)” – Definiții. Aplicații. Tehnici folosite în prelucrarea limbajului natural</p>



# Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

## Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

### Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>“Sinteza vorbirii pentru interfețele de comunicare prin voce” – Sinteza automată a vorbirii. Sinteza vorbirii pornind de la text: sisteme clasice și sisteme bazate pe rețele neurale profunde</p> <p>“Sisteme de dialog” – Principii de bază ale interacțiunii prin voce om-calculator. Strategii de dialog. Gestionarea erorilor. Interfețe multimodale</p> <p>“Introducere în recunoașterea automată a vorbirii (RAV)” – Sarcina de recunoaștere a vorbirii. Aplicații. Istoric al modelelor</p> <p>“Seturi de date și metrice de evaluare pentru RAV”</p> <p>“Sisteme clasice de RAV: modele pipeline”</p> <p>“Sisteme de RAV end-to-end: clasificare temporală conexionistă (CTC)”</p> <p>“Sisteme de RAV end-to-end: modele de tip codor-decodor”</p> <p>“Antrenarea nesupervizată a sistemelor de RAV”</p>
Inteligență artificială aplicată în expertiza criminalistică a vorbirii	Ș.l. Dr. Ing. Șerban Mihalache	Ș.l. Dr. Ing. Șerban Mihalache	<p>“Introducere în expertiza criminalistică a vorbirii” – Istorie. Concepte generale. Statut juridic</p> <p>“Sarcini specifice expertizei criminalistice a vorbirii” – Identificarea genului, vârstei, tipului de vorbitor (nativ sau nu). Identificarea identității vorbitorului. Automatizarea sarcinilor folosind sisteme cu inteligență artificială</p> <p>“Elemente paralingvistice și sarcini conexe pentru expertiză criminalistică” – Introducere în recunoașterea emoțiilor. Introducere în detecția stresului. Introducere în detecția vorbirii înșelătoare (minciuni), poligraful, conceptul de poligraf vocal</p> <p>“Principii și provocări pentru dezvoltarea bazelor de date” – Puncte tari și puncte slabe pentru baze de date relevante folosite în cercetare. Baza de date RODECAR</p> <p>“Studiu de caz: detecția automată a vorbirii înșelătoare folosind sisteme cu inteligență artificială” – Exemplu de sistem cu inteligență artificială pentru detecția automată a vorbirii înșelătoare (minciuni)</p> <p>Dezvoltarea, antrenarea și validarea unor modele de inteligență artificială, atât clasice, cât și bazate pe rețele neurale profunde, pentru sarcina de detecție automată a vorbirii înșelătoare (minciuni)</p> <p>Predarea și susținerea raportului de proiect</p>
Proiect de cercetare-dezvoltare în tehnologia vorbirii	–	Conf. Dr. Ing. Horia Cucu	<p>Introducere în recunoașterea vorbitorului</p> <p>Seturi de date pentru recunoașterea vorbitorului</p>



# Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

## Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

### Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>Trăsături vocale obținute cu modele de învățare profundă preantrenate. Comparații, analize și evaluări subiective</p> <p>Sisteme de recunoașterea vorbitorului bazate pe trăsături vocale obținute cu modele de învățare profundă preantrenate</p> <p>Sumarizarea, prezentarea și interpretarea rezultatelor experimentale pentru diverse sarcini conexe recunoașterii vorbitorului</p> <p>Evaluarea sistemelor de recunoașterea vorbitorului. Metrici de evaluare și analiza detaliată a erorilor</p> <p>Proiectarea și antrenarea de la zero a unui sistem de recunoaștere a vorbitorului</p>
Cercetare științifică și practică 2	–	Prof. Dr. Ing. Dragoș Burileanu	
Psihopedagogia adolescenților, tinerilor și adulților			
Consiliere și orientare			
Inteligență artificială III: tehnici avansate pentru dezvoltarea sistemelor de învățare automată	Conf. Dr. Ing. Horia Cucu	Ș.l. Dr. Ing. Ana-Antonia Neacșu	<p>“Algoritmi avansați de optimizare” – Algoritmul ADAM. Variante avansate de SGD. Probleme și aplicații</p> <p>“Evaluarea și îmbunătățirea robusteții rețelelor neurale împotriva atacurilor adversariale” – Evaluarea robusteții sistemelor – constanta Lipschitz. Tehnici de antrenare pentru rețele robuste (antrenarea adversarială, controlul constantei Lipschitz în procesul de antrenare). Tipuri de atacuri adversariale (blackbox, whitebox)</p> <p>“Tehnici de regularizare și straturi de normalizare” – Principii, tipuri de straturi. Modelare matematică. Utilizarea normei L1/L2, antrenare selectivă (dropout). Normalizare pe lot (batch normalization), normalizare pe strat (layer normalization). Avantaje și limitări. Exemple</p> <p>“Strategii avansate de învățare” – Învățare prin transfer (transfer learning) și aplicații. Auto-codare și aplicații. Mecanisme de atenție. Exemple</p>



# Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

## Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

### Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>“Rețele generativ-adversariale (GAN-uri)” – Concepte teoretice. Modelare matematică. Modele de difuzie. Avantaje și limitări. Aplicații în generarea automată a falsurilor</p> <p>“Auto-encodere variaționale și rețele de tip transformer– Concepte teoretice. Principii de funcționare . Modelare matematică. Avantaje și limitări. Exemple</p>
Securitatea în rețelele de calculatoare	Dr. Ing. Dragoș Drăghicescu	Dr. Ing. Dragoș Drăghicescu	<p>“Introducere” – Concepte generale. Principalii vectori de atac asupra infrastructurilor informatice: vectori de atac asupra rețelelor de calculatoare; vectori de atac asupra dispozitivelor mobile și IoT</p> <p>“Guvernanța sistemelor informatice” – Analiza riscurilor de securitate a sistemelor informatice. Politica de securitate a sistemului informatic. Auditul de securitate al sistemului informatic. Cartografierea ecosistemului și gestionarea activelor digitale</p> <p>“Protecția sistemelor informatice” – Securitatea fizică și a mediului de lucru: drepturile de acces ale utilizatorilor; autentificare și identificare. Concepte de bune practici în configurarea, protecția și administrarea sistemelor informatice: configurarea inițială a sistemelor și conceptul Zero-Trust; segregarea sistemelor; filtrarea traficului; mentenanța și actualizarea continuă a sistemelor IT; izolarea sistemelor critice de tip industrial / IoT</p> <p>“Evitarea incidentelor și apărarea sistemelor informatice” – Detectarea și înregistrarea (jurnalizarea) evenimentelor de securitate. Sistemele de tip firewall și detecția intruziunilor. Corelarea și analiza jurnalelor. Răspunsul și acțiunile la raportarea unor incidente de securitate</p> <p>“Reziliența sistemelor informatice” – Introducere în noțiunile de disponibilitate ridicată și reziliență a sistemelor informatice. Sisteme de disponibilitate-ridicată continuă. Sisteme de disponibilitate-ridicată active-pasive</p> <p>“Managementul riscurilor sistemelor informatice” – Introducere. Standarde actuale</p> <p>“Implementarea cerințelor minime de securitate” – Guvernanță: managementul securității informației; managementul ecosistemului. Protecție: managementul arhitecturii și administrării sistemelor; managementul identității și accesului utilizatorilor; managementul mentenanței. Managementul detecției și al incidentelor de securitate. Reziliență: managementul continuității afacerii; managementul crizelor și restaurarea sistemelor. Arhitecturi de securizare a rețelelor de sisteme informatice</p>
Analiza și expertiza criminalistică a	Dr. Ing. Gheorghe	Dr. Ing. Gheorghe	<p>„Înregistrările audio/video în sistemul juridic” – Verificarea autenticității probelor multimedia. Mijloace de probă – situația actuală pe plan european. Instrumente ale criminalisticii. Autentificarea</p>



# Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

## Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

### Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
Înregistrările audio-video	Pop	Pop	<p>probelor materiale. Argumentarea în expertiză</p> <p>„Probleme ale expertizei judiciare multimedia” – Cuprinderea noțiunilor de audio și video. Echipamente și sisteme de înregistrare audio/video. Compresia și transmisia semnalelor audio/video. Calitatea semnalelor audio/video</p> <p>„Analiza semnalelor audio” – Autentificarea realizată de organele judiciare. Analize ale înregistrărilor audio aplicate în criminalistică. Recunoașterea vorbitorului. Transcrierea vorbirii înregistrate. Îmbunătățirea calității semnalelor audio</p> <p>„Analiza semnalelor video” – Preluarea imaginilor fotografice și video. Analize ale imaginilor. Identificarea persoanelor sau obiectelor după imagini. Stabilirea vitezelor de deplasare. Îmbunătățirea calității imaginilor</p> <p>„Expertiza înregistrărilor audio-video” – Artefacte introduse de componentele sistemelor de înregistrare audio și video. Analiza echipamentelor de înregistrare. Analiza containerului și a formatului conținutului. Restaurarea bazei de timp. Stabilirea unor caracteristici ale echipamentelor de înregistrare audio, video și audio-video</p> <p>„Metode de autentificare a înregistrărilor audio” – Detecția juxtapunerilor pe forma de undă. Detecția modificărilor de offset DC. Detecția reeșantionării și amplificării. Analiza consecvenței fazei semnalelor stabile; analiza ENF. Detecția urmelor compresiei simple și multiple. Analiza consecvenței vorbitorilor și a mediului acustic</p> <p>„Metode de autentificare a înregistrărilor video” – Tehnici independente de modalitatea de compresie. Tehnici specifice modalităților de compresie. Analiza înregistrărilor de supraveghere video. Analiza întrețeserii semicadrelor. Refacerea cadrelor din semicadre; metode de extragere a parametrilor. Analiza balistică a unor tipuri de mișcări. Analiza corelogramei și a transformatei Fourier a imaginilor</p> <p>„Determinarea vitezelor de deplasare a obiectelor în înregistrări video” – Efectul distorsiunilor geometrice asupra determinărilor. Tehnici de restaurare a bazei de timp. Tehnica proiecției inverse. Efecte ale canalelor audio asupra înregistrărilor video</p>
Inteligență artificială pentru sisteme integrate	Ș.l. Dr. Ing. Georgian Nicolae	Ș.l. Dr. Ing. Georgian Nicolae	<p>“Introducere în dezvoltarea sistemelor cu inteligență artificială pentru sistemele cu resurse limitate” – Obiective, domenii de aplicații. Probleme și provocări</p> <p>“Metode de comprimare a rețelelor neurale” – Cuantizarea ponderilor folosind o rezoluție redusă. Reducerea complexității rețelelor neurale (pruning)</p>



# Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

## Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

### Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>“Tehnici de optimizare computațională pentru sisteme cu resurse limitate” – Calcul secvențial. Antrenare vs. inferență. Funcționare în timp real. Avantaje și limitări. Exemple</p> <p>“Abordarea multimodală în sisteme cu resurse limitate” – Senzori / surse pentru achiziția datelor, agregarea tipurilor de date. Exemple</p> <p>“Inteligență artificială pentru sisteme robotice” – Concepte teoretice. Modelare matematică. Avantaje și limitări. Aplicații și exemple</p> <p>“Elemente de siguranță funcțională pentru sisteme cu inteligență artificială” – Concepte teoretice. Principii de funcționare. Modelare matematică. Avantaje și limitări. Exemple</p> <p>Dezvoltarea, antrenarea și validarea unui model de inteligență artificială bazat pe rețele neurale pentru o aplicație multimedia, urmată de adaptarea și implementarea acestuia pentru un sistem cu resurse limitate (NVIDIA Jetson Nano)</p> <p>Predarea și susținerea raportului de proiect</p>
Proiect integrator de cercetare în securitatea calculatoarelor		Dr. Ing. Dragoș Drăghicescu	<p>Prezentarea temelor de proiect; discuție pe baza acestora</p> <p>Documentare cu privire la scrierea unui raport științific în domeniul studiat</p> <p>Descrierea conceptelor fundamentale legate de securizarea informației digitale din calculatoarele personale. Concepte cu privire la securizarea rețelelor de calculatoare</p> <p>Implementarea unui soft vulnerabil și testarea sa într-un mediu sigur. Comparații și exemple</p> <p>Discuție despre “malware” – mod de propagare, exploatarea vulnerabilității, efecte</p> <p>Verificarea problemelor care apar în evoluția aplicațiilor realizate de studenți</p> <p>Predarea și susținerea raportului de proiect</p>
Cercetare științifică și practică 3	–	Prof. Dr. Ing. Dragoș Burileanu	
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**



<b>Disciplina</b>	<b>Titulari curs</b>	<b>Titulari aplicatii</b>	<b>Continut</b>
Educație interculturală			
Practică, cercetare și elaborare disertație	–	Prof. Dr. Ing. Dragoș Burileanu	
Practică pedagogică de specialitate în învățământul preuniversitar (învățământ liceal, postliceal)			
Examen de absolvire: Nivelul II			