

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT

Valabil pentru generația 2025-2029

Ciclul de studii universitare	Doctorat
Domeniul de studii universitare de doctorat	Calculatoare și Tehnologia Informației (CTI)
Nivelul de calificare	8
Forma de învățământ	IF (cu frecvență)
Numărul de credite (ECTS)	240 ECTS
Limba/limbile de predare	Română
Locația geografică de desfășurare	București

1. Misiunea programului de studii universitare

Misiunea de cercetare a domeniului de doctorat CTI constă în conducerea unor cercetări de top în tematici cu grad înalt de complexitate, care promovează tehnologii avansate pentru dezvoltarea domeniilor prioritare din strategia de cercetare instituțională. Aceasta misiune se concretizează prin realizarea de către studenții-doctoranzi a unor activități de cercetare de înaltă calitate științifică, materializate în teze de doctorat cu contribuții originale, cu impact la nivel internațional. Activitățile de cercetare științifică doctorala vizează:

- dezvoltarea unor noi metode și algoritmi în cercetarea fundamentală, cu aplicații în domenii speciale de aplicații;
- dezvoltarea unor noi metode și algoritmi în cercetarea fundamentală pentru știința și ingineria calculatoarelor și tehnologia informației pentru domenii particulare;
- dezvoltarea unor noi tehnologii emergente de impact;
- dezvoltarea componentei aplicative a activității de cercetare științifică și realizarea transferului tehnologic pentru rezultatele obținute, inclusiv prin colaborarea mai strânsă cu întreprinderi relevante prin domeniul tehnic al arhitecturilor de calcul și al sistemelor software;
- amplificarea colaborării cu centrele de cercetare științifică din POLITEHNICA București, cu Centrul Național de Tehnologia Informației – CNTI), Centrul de cercetări avansate PRECIS al Facultății de Automatică și Calculatoare, inclusiv în parteneriat cu alte institute de cercetare, universități sau agenți economici, ca un factor esențial în creșterea producției științifice;
- participarea cu succes a echipelor de conducători științifici – doctoranzi la competiții pentru finanțarea proiectelor științifice din fonduri naționale sau internaționale în parteneriat cu universități de profil din țară și străinătate;
- participarea la proiecte majore de cercetare în derulare la nivel național sau la organisme prestigioase din domeniu.

În cadrul domeniului de doctorat CTI sunt principalele teme de cercetare sunt (exemple relevante extrase din temele propuse de conducătorii de doctorat): arhitecturi moderne de calculatoare; arhitecturi și sisteme distribuite de tipul Cloud Edge și Fog computing; platforme Big Data; securitatea sistemelor de calcul și a rețelelor de calculatoare; securitate cibernetică; tehnologii cuantice; inteligență artificială și aplicații; procesarea inteligentă și avansată a datelor, lingvistică computațională și prelucrarea limbajului natural; sisteme bazate pe Realitate Virtuală și Augmentată; dezvoltarea de soluții IoT și sisteme Cyber-fizice; sisteme bazate pe învățare automată; dezvoltarea științei serviciilor și integrarea de soluții; sisteme de e-Learning; sisteme informatice domenii de interes: medicină, agricultură, guvern, spațiu etc.



2. Obiectivele programului de studii universitare

- alinierea activităților de cercetare–dezvoltare–inovare și a tematicilor doctorale la prioritățile naționale/internaționale și la tendințele mondiale și strategia europeană;
- organizarea studiilor de doctorat în domenii și tematici prioritare de cercetare-dezvoltare (CD);
- integrarea parcursului doctoral în comunitatea științifică națională și internațională;
- dezvoltarea, la nivelul doctoranzilor, a unui set de competențe avansate, inclusiv abilități de CD, comunicare, management, inovare și antreprenoriat, astfel încât absolvenții să poată contribui competitiv la progresul științific și transferul tehnologic.
- consolidarea unei culturi de cercetare fundamentată pe metodologie științifică, etică, integritate și proprietate intelectuală.

3. Competențele formate în cadrul programului de studii

a. Competențe profesionale

- *CP1 (cunoștințe avansate în domeniu): cunoaștere aprofundată a teoriilor, modelelor și arhitecturilor specifice CTI (dispozitive, comunicații și rețele, sisteme embedded/IoT, tehnologii informaționale etc.).*
- *CP2 (probleme de cercetare): identificarea și formularea problemelor originale de cercetare în CTI; definirea ipotezelor, obiectivelor și criteriilor de performanță (KPIs) pentru soluții/tehnologii.*
- *CP3 (metode/tehnici avansate): utilizarea metodelor avansate de modelare, simulare, proiectare, prototipare și validare experimentală în CTI (inclusiv măsurări, testare, analiză de performanță).*
- *CP4 (management proiecte de cercetare): planificarea și managementul proiectelor de R&D în CTI (resurse, risc, calendar, TRL, diseminare, proprietate intelectuală, standardizare).*
- *CP5 (procedee/soluții noi): conceperea și evaluarea de soluții inovative (dispozitive, circuite, arhitecturi, algoritmi, protocoale, platforme) și demonstrarea avantajelor prin rezultate cuantificabile.*
- *CP6 (documentare/valorificare): realizarea de documentare științifică avansată (IEEE/ACM, brevete, standarde) și sinteza critică a stadiului cunoașterii; identificarea lacunelor și a direcțiilor de cercetare.*
- *CP7 (redactare științifică): redactarea și publicarea de lucrări științifice în format specific domeniului (articole/jurnale, conferințe, rapoarte tehnice), cu argumentare, reproductibilitate și raportare riguroasă a rezultatelor.*
- *CP8 (prelucrare date / software dedicat): procesarea avansată a datelor specifice domeniului folosind instrumente software/hardware dedicate (ex. medii de simulare, analiză numerică, platforme de realizare prototipuri).*
- *CP9 (competențe lingvistice academice): utilizarea limbii engleze la nivel academic pentru documentare, redactare, comunicare și prezentare în comunitatea internațională din CTI.*
- *CP10 (etica cercetării): aplicarea eticii și integrității științifice în cercetarea CTI (plagiat/autoplăgiat, management date, autorat), inclusiv aspecte specifice: confidențialitate, securitate cibernetică, date personale, utilizări duale.*

b. Competențe transversale

- *CT1. Comunicare scrisă/orală (știință și cultură): comunicarea riguroasă a rezultatelor de cercetare în CTI prin articole, rapoarte tehnice, teze, postere și prezentări, cu argumentare, date și concluzii verificabile (stil IEEE/ACM).*
- *CT2. Competențe lingvistice avansate: utilizarea limbii engleze la nivel academic pentru documentare, redactare, peer-review, prezentări și colaborări internaționale în comunități CTI.*
- *CT3. Competențe digitale avansate (inclusiv IA): utilizarea avansată a instrumentelor digitale pentru cercetare în CTI (analiză de date, reproductibilitate, versionare, automatizare), inclusiv aplicarea responsabilă a metodelor de inteligență artificială în modelare, optimizare și interpretarea datelor.*

- CT4. *Lucru în echipă: colaborare eficientă în echipe interdisciplinare, inclusiv coordonarea activităților de laborator, integrare HW/SW și comunicarea tehnică în proiecte comune.*
- CT5. *Management resurse: planificarea și administrarea resurselor unui proiect de cercetare CTI (buget, echipamente de laborator, consumabile, acces la infrastructuri, licențe software, timp de utilizare a platformelor).*
- CT6. *Managementul carierei / ocupare: dezvoltarea traseului profesional în cercetare- dezvoltare CTI (academic/industrie), pregătirea aplicațiilor (CV, granturi, postdoc), networking, precum și capacitatea de a iniția activități/proiecte cu impact și de a crea oportunități pentru alții.*
- CT7. *Management risc/criză/eșec: identificarea și gestionarea riscurilor tehnice și organizaționale specifice cercetării CTI (eșec experimental, erori de măsurare, limitări de prototipare, securitate), cu planuri de mitigare și învățare din eșec.*
- CT8. *Gândire critică: evaluarea critică a literaturii și a rezultatelor experimentale în CTI; analiză comparativă, validare, interpretare statistică și formulare de raționamente bazate pe dovezi.*
- CT9. *Proprietate intelectuală: aplicarea legislației și practicilor privind proprietatea intelectuală în CTI (brevete, drepturi de autor software, licențe open-source, NDA), inclusiv protejarea și valorificarea rezultatelor.*
- CT10. *Inovare și antreprenoriat: capacitatea de a transforma rezultate de cercetare CTI în soluții inovatoare (prototip, demonstrator, produs/serviciu), cu înțelegerea elementelor de transfer tehnologic, piață, sustenabilitate și impact social.*

Rezultatele învățării formate în cadrul programului de studii

a. Cunoștințe

- C1. *Cunoaște critic fundamentele teoretice și aplicative ale domeniului Inginerie Calculatoare și Tehnologia Informației, relevante pentru subdomeniile SD-AC, la nivel de frontieră științifică.*
- C2. *Înțelege în profunzime modelele, arhitecturile și principiile de funcționare ale sistemelor și tehnologiilor specifice domeniului CTI și tehnologii informaționale.*
- C3. *Cunoaște metodologiile avansate de cercetare utilizate în CTI, inclusiv modelarea, simularea, proiectarea, prototiparea și validarea experimentală, precum și instrumentele specifice și proiectare asistată de calculator.*
- C4. *Cunoaște metodele de măsurare, testare, analiză statistică și evaluare a performanței, inclusiv conceptele de incertitudine, trasabilitate și reproductibilitate a rezultatelor.*
- C5. *Cunoaște principiile eticii și integrității cercetării, precum și cerințele privind managementul datelor, confidențialitatea, securitatea informațiilor și utilizarea responsabilă a tehnologiilor cu potențial dual.*
- C6. *Cunoaște mecanismele de documentare științifică, publicare, proprietate intelectuală, standardizare și transfer tehnologic relevante domeniului.*

d. Abilități

- A1. *Identifică, formulează și delimitează probleme de cercetare relevante și originale în domeniul Inginerie Calculatoare și Tehnologia Informației.*
- A2. *Definește obiective, întrebări de cercetare, ipoteze de lucru și indicatori de performanță adecvați problematicii investigate.*
- A3. *Realizează documentare științifică avansată, selectează surse relevante și analizează critic literatura de specialitate pentru evidențierea stadiului actual al cunoașterii și a direcțiilor de dezvoltare.*
- A4. *Selectează și aplică metode, tehnici și instrumente adecvate pentru modelarea, simularea, proiectarea și optimizarea sistemelor specifice domeniului CTI.*
- A5. *Proiectează și desfășoară investigații experimentale, proceduri de măsurare, testare și validare, în concordanță cu obiectivele cercetării doctorale.*



- A6. Prelucurează, analizează și interpretează date experimentale sau de simulare, utilizând metode statistice, instrumente software specializate și tehnologii digitale avansate, inclusiv instrumente de inteligență artificială utilizate responsabil.
- A7. Elaborează, implementează și evaluează soluții, modele, algoritmi, arhitecturi sau prototipuri inovatoare și argumentează performanța acestora pe baza unor rezultate cuantificabile.
- A8. Redactează, susține și diseminează rezultate științifice în formate academice specifice domeniului, în limba română și într-o limbă de circulație internațională.

e. Responsabilitate și Autonomie

- RA1. Aplică în mod autonom și riguros cunoștințe și metode avansate pentru realizarea unei cercetări doctorale originale și relevante științific.
- RA2. Planifică, organizează și monitorizează activitățile aferente proiectului doctoral, inclusiv resursele, etapele de lucru, riscurile și rezultatele asumate.
- RA3. Ia decizii argumentate științific privind alegerea direcțiilor de cercetare, a metodologiilor și a soluțiilor tehnice, adaptând demersul de lucru în funcție de rezultatele obținute.
- RA4. Respectă și aplică normele de etică și integritate academică, precum și cerințele privind proprietatea intelectuală, confidențialitatea, securitatea datelor și utilizarea responsabilă a rezultatelor cercetării.
- RA5. Colaborează eficient în echipe de cercetare interdisciplinare și în rețele academice sau profesionale naționale și internaționale, asumând responsabilități adecvate contextului.
- RA6. Valorifică rezultatele cercetării prin publicare, comunicare științifică, transfer de cunoaștere și deschidere către inovare, contribuind la dezvoltarea profesională și la consolidarea propriei cariere în cercetare-dezvoltare.



**AUTOMATICĂ
ȘI CALCULATOARE**
Universitatea POLITEHNICA București

UNIVERSITATEA NAȚIONALĂ DE ȘTIINȚĂ ȘI TEHNOLOGIE POLITEHNICA BUCUREȘTI
Școala Doctorală de Automatică și Calculatoare

4. a) Lista disciplinelor studiate (Program de pregătire avansată - PPA)

Plan de învățământ doctorat 2025 - 2029 (PPA)

Anul universitar: 2025 - 2026

Anul de studii: I

Semestrul: I

Școala doctorală: Automatică și Calculatoare (SD-AC)

Domeniul de studii: Calculatoare și Tehnologia Informației

Nr. crt.	Codul disciplinei	Denumirea disciplinei	Categorie formativă	Nr. ECTS	Ore/săptămână				Total ore		Forma de evaluare	
					C	S	L	P	Activități didactice	Studiu individual		
Discipline Obligatorii (Ob)												
1	B.D.04.CTI.1.I.Ob.01	Etică și responsabilitate în cercetare	C	6	2				28	122	V	
2	B.D.04.CTI.1.I.Ob.02	Metodologia cercetării și autorat științific	C	4	2				28	72	V	
3	B.D.04.CTI.1.I.Ob.03	Managementul proiectelor	C	4	2				28	72	V	
4	B.D.04.CTI.1.I.Ob.04	Disciplină de specializare 1	S	8	2				28	172	V	
5	B.D.04.CTI.1.I.Ob.05	Disciplină de specializare 2	S	8	2				28	172	V	
Statistici:			ECTS/Ore:	30	10	0	0	0	140	610	Ex.	Ver./Col.
			Număr:		5	0	0	0			0	5

Rector,
Mihnea - Cosmin COSTOIU

Director Școală Doctorală SD-AC,
Florin POP

Teme aferente disciplinelor de specializare 1 și 2 din programul de pregătire al doctoranzilor SD-AC

Domeniul: Calculatoare și Tehnologia Informației

Tema aferentă disciplinei de specializare 1	Profesor
Learning for Medical Image Analysis	Prof.dr.ing. Adina Magda FLOREA
Învățare Automată pentru Modele de Limbaj și Memorie Episodică	Prof.dr.ing. Adriana ȚĂPUȘ
Multi-Agent Systems for Robot Coordination	Prof.dr.ing. Adina Magda FLOREA
Metodologii și metrice pentru validarea sistemelor interactive bazate pe date nestructurate	Prof.dr.ing. Nicolae ȚĂPUȘ
Advanced Quantum Algorithms	Prof.dr.ing. George PANTELIMON POPESCU
Datacenter Computing	Prof.dr.ing. Costin RAICIU
Inteligență artificială orientată către factorul uman	Prof.dr.ing. Ștefan TRĂUȘAN-MATU
Deep Learning for NLP	Prof.dr.ing. Mihai DASCĂLU
Recommender Systems Design	Prof.dr.ing. Răzvan Victor RUGHINIȘ
Quantum Error Correction	Prof.dr.ing. George PANTELIMON POPESCU
Multi-Agent UAV Coordination and Task Planning	Prof.dr.ing. Adina Magda FLOREA
Interoperabilitatea limbajelor de programare	Prof.dr.ing. Florin POP
Explainable AI. Concepts and techniques	Prof.dr.ing. Nirvana-Alina POPESCU
Auditarea securității infrastructurii cloud	Prof.dr.ing. Mihai CARABAȘ
Spatio-Temporal Machine Learning for Cyber-Physical Systems	Conf.dr.ing. Daniel ROSNER
Generarea procedurii de medii și scenarii în jocurile video	Prof.dr.ing. Anca-Andreea MORAR
Deep Learning for NLP	Prof.dr.ing. Mihai DASCĂLU
Advanced topics on cybersecurity	Prof.dr.ing. Florin POP
LLM based methods	Prof.dr.ing. Nicolae GOGA
Data Parallelism on Multiple GPUs	Conf.dr.ing. Iuliana MARIN
Algoritmi criptografici post-quantum	Prof.dr.ing. Nicolae ȚĂPUȘ
Modele generative în Inteligența Artificială	Conf.dr.ing. Costin-Gabriel CHIRU

Generarea procedurală în jocurile video	Prof.dr.ing. Anca-Andreea MORAR
Advanced topics on cybersecurity	Prof.dr.ing. Florin POP
Tehnici Avansate de Inteligență Artificială	Prof.dr.ing. Andrei VASILĂȚEANU
Învățare automată și procesarea datelor	Prof.dr.ing. Mihai DASCĂLU
Realitatea augmentata in divertisment	Prof.dr.ing. Anca-Andreea MORAR
Noțiuni baze de date orientate multime	Prof.dr.ing. Alexandru BOICEA
Recuperarea neuromotorie si cognitiva post-AVC	Prof.dr.ing. Anca-Andreea MORAR
Machine Learning in Signal Processing	Conf.dr.ing. Daniel ROSNER
Deep Learning for NLP	Prof.dr.ing. Mihai DASCĂLU
Optimisation & Routing Algorithms with Multi-Criteria Constraints	Prof.dr.ing. Maria Iuliana DASCĂLU
Teorii avansate ale guvernantei descentralizate și modele DAO	Prof.dr.ing. Andrei VASILĂȚEANU
Retreival Augmented Generation for Large Language Models	Conf.dr.ing. Iuliana MARIN
Gamificarea în reabilitatea fizică și cognitivă	Prof.dr.ing. Anca-Andreea MORAR
Conectivitatea dispozitivelor standard	Prof.dr.ing. Mariana Ionela MOCANU
Limbaje formale si sisteme de tipuri	Prof.dr.ing. Ciprian Mihai DOBRE
Învățare automată și procesarea datelor	Prof.dr.ing. Mihai Dascălu
Big data and FAIR data principles	Prof.dr.ing. Ciprian Mihai DOBRE
Inteligența artificială	Prof.dr.ing. Mariana Ionela MOCANU
AI & ROBOTHICS	Prof.dr.ing. Ciprian Mihai DOBRE
Big data and FAIR data principles	Prof.dr.ing. Ciprian Mihai DOBRE
AI Methods for Human Action Recognition	Prof.dr.ing. Irina Georgiana MOCANU
Data parallelism on Multiple GPU	Conf.dr.ing. Iuliana MARIN
Interoperabilitatea sistemelor informaționale	Prof.dr.ing. Mariana Ionela MOCANU
Data Parallelism on Multiple GPUs	Conf.dr.ing. Iuliana MARIN
Guvernanța orașelor inteligente	Prof.dr.ing. Florin POP
Advanced Blockchain	Prof.dr.ing. Nicolae GOGA
Tehnici de agumentare a scenelor 3D prin procesare de imagini	Conf.dr.ing. Daniel ROSNER

Data Parallelism on Multiple GPUs

Conf.dr.ing. Iuliana MARIN

Tema aferentă disciplinei de specializare 2	Profesor
Human-Centric AI in Medical Diagnosis	Prof.dr.ing. Adina Magda FLOREA
Robotică Cognitivă și Interacțiune Om–Robot	Prof.dr.ing. Adriana ȚĂPUȘ
Large Language Models for Task Planning and Navigation	Prof.dr.ing. Adina Magda FLOREA
Arhitecturi Multimodale pentru Analiza Datelor	Prof.dr.ing. Nicolae ȚĂPUȘ
Distributed Quantum Networks	Prof.dr.ing. George PANTELIMON POPESCU
Arhitecturi neuronale pentru prelucrarea limbajului natural	Conf.dr.ing. Ștefan RUSEȚI
Învățare automată și procesarea datelor	Prof.dr.ing. Mihai DASCĂLU
Sisteme de regăsire a informației	Conf.dr.ing. Traian REBEDEA
Adversarial Machine Learning and Algorithmic Manipulation	Prof.dr.ing. Răzvan Victor RUGHINIȘ
Quantum Networking	Prof.dr.ing. George PANTELIMON POPESCU
Multimodal Scene Understanding for UAV Navigation	Prof.dr.ing. Marius LEORDEANU
Limbaje de programare memory safe: C++ versus Rust	Prof.dr.ing. Florin POP
Integrating XAI explanations into medical data analysis	Prof.dr.ing. Nirvana-Alina POPESCU
Scalarea automată a aplicațiilor în cloud	Prof.dr.ing. Mihai CARABAȘ
Adversarial Robustness and Cybersecurity in Vehicular Digital Twins	Conf.dr.ing. Daniel ROSNER
Generarea procedurală de conținut audio	Prof.dr.ing. Anca-Andreea MORAR
Discourse Analysis	Prof.dr.ing. Mihai DASCĂLU
Honeypot systems	Prof.dr.ing. Florin POP
Advanced Software Engineering	Prof.dr.ing. Nicolae GOGA
Building RAG Agents with LLMs	Conf.dr.ing. Iuliana MARIN
Analiză side-channel de tip power analysis	Prof.dr.ing. Nicolae ȚĂPUȘ
Metrici de complexitate a textului	Conf.dr.ing. Costin-Gabriel CHIRU
Tehnici inteligente de adaptare la performanța și preferințele jucătorilor	Prof.dr.ing. Anca-Andreea MORAR
QKD Protocols and Services	Prof.dr.ing. Florin POP

MLOps și LLMOps: Infrastructuri si Metodologii pentru AI Scalabil	Prof.dr.ing. Andrei VASILĂȚEANU
Multi Dimensional Scaling	Prof.dr.ing. Dragoș NICULESCU
Tehnici de computer vision pentru analiza semantica a scenelor dinamice din fluxuri video	Prof.dr.ing. Anca-Andreea MORAR
Managementul datelor fuzzy	Prof.dr.ing. Alexandru BOICEA
Jocuri pentru recuperare si dezvoltare cognitiva	Prof.dr.ing. Anca-Andreea MORAR
Deep Learning for Time-Series Analysis	Conf.dr.ing. Daniel ROSNER
Sisteme de regăsire a informației	Prof.dr.ing. Mihai DASCĂLU
Geospatial and Urban Data Handling	Prof.dr.ing. Maria Iuliana DASCĂLU
Blockchain avansat: protocoale, scalabilitate și securitate	Prof.dr.ing. Andrei VASILĂȚEANU
Advanced Natural Language Processing for Romanian Language	Conf.dr.ing. Iuliana MARIN
Generarea procedurală și ajustarea dinamică a dificultății în jocurile video	Prof.dr.ing. Anca-Andreea MORAR
Securitatea sistemelor informaționale	Prof.dr.ing. Mariana Ionela MOCANU
Metode de evaluare si testare a infrastructurilor software	Prof.dr.ing. Ciprian Mihai DOBRE
Statistică aplicată	Șl.dr.ing. Denis IORGA
Machine learning si Artificial Intelligence	Prof.dr.ing. Ciprian Mihai DOBRE
Sisteme de interacțiune cu implicarea factorului uman	Prof.dr.ing. Mariana Ionela MOCANU
Data Semantics & Protocol Integrations	Prof.dr.ing. Ciprian Mihai DOBRE
Micro-services and micro-service based architectures	Prof.dr.ing. Ciprian Mihai DOBRE
Privacy and Trustworthiness in AI Driven Assistive Systems	Prof.dr.ing. Irina Georgiana MOCANU
Bulding RAG Agents with LLMs	Conf.dr.ing. Iuliana MARIN
Securitatea sistemelor informaționale	Prof.dr.ing. Mariana Ionela MOCANU
Building RAG Agents with LLMs	Conf.dr.ing. Iuliana MARIN
Prelucrări avansate de date	Prof.dr.ing. Florin POP
Advanced AI	Prof.dr.ing. Nicolae GOGA
Arhitecturi scalabile si reziliente pentru sisteme de Machine Learning	Conf.dr.ing. Daniel ROSNER
Building RAG Agents with LLMs	Conf.dr.ing. Iuliana MARIN



**AUTOMATICĂ
ȘI CALCULATOARE**
Universitatea POLITEHNICA București

UNIVERSITATEA NAȚIONALĂ DE ȘTIINȚĂ ȘI TEHNOLOGIE POLITEHNICA BUCUREȘTI
Școala Doctorală de Automatică și Calculatoare

4. b) Rapoarte de progres (Program de cercetare științifică- PCS)

Plan de învățământ doctorat 2025 - 2029 (PCS)

Anul universitar: 2025 - 2029 (PCS)

Anii de studii: I-IV

Semestrele: II-VIII

Școala doctorală: Automatică și Calculatoare (SD-AC)

Domeniul de studii: Calculatoare și Tehnologia Informației

Nr. crt.	Codul disciplinei	Denumirea disciplinei	Categorie formativă	Nr. ECTS	Sem. II	Sem. III	Sem. IV	Sem. V	Sem. VI	Sem. VII	Sem. VIII	Total ore	Forma de evaluare	
Discipline Obligatorii (Ob)														
1	B.D.04.CTI.1.II-VII.Ob.01	Raport de progres	S	180	✓	✓	✓	✓	✓	✓		4500	V	
2	B.D.04.CTI.1.VIII.Ob.02	Raport final și susținerea tezei	S	30							✓	750	V	
Statistici:			ECTS:	210	30	30	30	30	30	30	30	5250	Ex.	Ver./Col.
			Număr:		1	1	1	1	1	1	1		0	7

Rector,
Mihnea - Cosmin COSTOIU

Director Școală Doctorală SD-AC,
Florin POP

5. Corelarea rezultatelor competențelor cu rezultatele învățării¹

Competențe profesionale

Rezultate ale învățării	CP1 Cunoștințe avansate în domeniu	CP2 Formulare a problemelor de cercetare	CP3 Metode/ tehnici avansate de cercetare	CP4 Management proiecte de cercetare	CP5 Procedee/ soluții noi	CP6 Documenta re / valorificare	CP7 Redactare științifică	CP8 Prelucrări date / software dedicat	CP9 Competențe lingvistice academice	CP10 Etica cercetării
C1. Cunoaște critic fundamentele teoretice și aplicative ale domeniului Inginerie Calculatoare și Tehnologia Informației, relevante pentru subdomeniile SD-AC, la nivel de frontieră științifică.	X	X	X		X	X				
C2. Înțelege în profunzime modelele, arhitecturile și principiile de funcționare ale sistemelor și tehnologiilor specifice domeniului CTI și tehnologii informaționale.	X	X	X		X			X		
C3. Cunoaște metodologiile avansate de cercetare utilizate în CTI, inclusiv modelarea, simularea, proiectarea, prototiparea și validarea experimentală, precum și instrumentele specifice și proiectare asistată de calculator.	X		X		X			X		
C4. Cunoaște metodele de măsurare, testare, analiză statistică și evaluare a performanței, inclusiv conceptele de incertitudine,			X		X		X	X		

¹ X = corelare directă



**AUTOMATICĂ
ȘI CALCULATOARE**
Universitatea POLITEHNICA București

UNIVERSITATEA NAȚIONALĂ DE ȘTIINȚĂ ȘI TEHNOLOGIE POLITEHNICA BUCUREȘTI
Școala Doctorală de Automatică și Calculatoare

trasabilitate și reproductibilitate a rezultatelor.										
C5. Cunoaște principiile eticii și integrității cercetării, precum și cerințele privind managementul datelor, confidențialitatea, securitatea informațiilor și utilizarea responsabilă a tehnologiilor cu potențial dual.				X			X	X		X
C6. Cunoaște mecanismele de documentare științifică, publicare, proprietate intelectuală, standardizare și transfer tehnologic relevante domeniului.				X		X		X		X
A1. Identifică, formulează și delimitează probleme de cercetare relevante și originale în domeniul Calculatoare și Tehnologia Informației.	X	X			X	X				
A2. Definește obiective, întrebări de cercetare, ipoteze de lucru și indicatori de performanță adecvați problematicii investigate.	X	X	X			X				
A3. Realizează documentare științifică avansată, selectează surse relevante și analizează critic literatura de specialitate pentru evidențierea stadiului actual al cunoașterii și a direcțiilor de dezvoltare.	X	X				X			X	



**AUTOMATICĂ
ȘI CALCULATOARE**
Universitatea POLITEHNICA București

UNIVERSITATEA NAȚIONALĂ DE ȘTIINȚĂ ȘI TEHNOLOGIE POLITEHNICA BUCUREȘTI
Școala Doctorală de Automatică și Calculatoare

A4. Selectează și aplică metode, tehnici și instrumente adecvate pentru modelarea, simularea, proiectarea și optimizarea sistemelor specifice domeniului CTI.	X		X		X			X		
A5. Proiectează și desfășoară investigații experimentale, proceduri de măsurare, testare și validare, în concordanță cu obiectivele cercetării doctorale.		X	X	X	X			X		
A6. Prelucreză, analizează și interpretează date experimentale sau de simulare, utilizând metode statistice, instrumente software specializate și tehnologii digitale avansate, inclusiv instrumente de inteligență artificială utilizate responsabil.			X				X	X		X
A7. Elaborează, implementează și evaluează soluții, modele, algoritmi, arhitecturi sau prototipuri inovatoare și argumentează performanța acestora pe baza unor rezultate cuantificabile.	X	X	X		X			X		
A8. Redactează, susține și diseminează rezultate științifice în formate academice specifice domeniului, în limba română și într-o limbă de circulație internațională.						X	X		X	X
RA1. Aplică în mod autonom și riguros cunoștințe și metode avansate pentru realizarea unei	X	X	X		X	X		X		



**AUTOMATICĂ
ȘI CALCULATOARE**
Universitatea POLITEHNICA București

UNIVERSITATEA NAȚIONALĂ DE ȘTIINȚĂ ȘI TEHNOLOGIE POLITEHNICA BUCUREȘTI
Școala Doctorală de Automatică și Calculatoare

cercetări doctorale originale și relevante științific.										
RA2. Planifică, organizează și monitorizează activitățile aferente proiectului doctoral, inclusiv resursele, etapele de lucru, riscurile și rezultatele asumate.			X	X				X		X
RA3. Ia decizii argumentate științific privind alegerea direcțiilor de cercetare, a metodologiilor și a soluțiilor tehnice, adaptând demersul de lucru în funcție de rezultatele obținute.		X	X	X				X		
RA4. Respectă și aplică normele de etică și integritate academică, precum și cerințele privind proprietatea intelectuală, confidențialitatea, securitatea datelor și utilizarea responsabilă a rezultatelor cercetării.				X		X	X			X
RA5. Colaborează eficient în echipe de cercetare interdisciplinare și în rețele academice sau profesionale naționale și internaționale, asumând responsabilități adecvate contextului.				X		X	X		X	X
RA6. Valorifică rezultatele cercetării prin publicare, comunicare științifică, transfer de cunoaștere și deschidere către inovare, contribuind la dezvoltarea profesională și la consolidarea propriei cariere în cercetare-dezvoltare.				X	X	X	X		X	X



Competențe transversale

Rezultate ale învățării	CT1 Comunicare scrisă/orală (știință și cultură)	CT2 Competențe lingvistice avansate	CT3 Competențe digitale avansate (inclusiv IA)	CT4 Lucru în echipă	CT5 Management resurse	CT6 Managementul carierii / ocupare	CT7 Management risc/criză/e șec	CT8 Gândire critică	CT9 Proprietate intelectuală	CT10 Inovare și antreprenoriat
C1. Cunoaște critic fundamentele teoretice și aplicative ale domeniului Calculatoare și Tehnologia Informației, relevante pentru subdomeniile SD-AC, la nivel de frontieră științifică.	X	X						X		
C2. Înțelege în profunzime modelele, arhitecturile și principiile de funcționare ale sistemelor și tehnologiilor specifice domeniului CTI, inclusiv celor din ariile comunicații, rețele, sisteme embedded/IoT, securitate și tehnologii informaționale.			X							X
C3. Cunoaște metodologiile avansate de cercetare utilizate în CTI, inclusiv modelarea, simularea, proiectarea, prototiparea și validarea experimentală, precum și instrumentele specifice de modelare și proiectare								X	X	X
C4. Cunoaște metodele de măsurare, testare, analiză statistică și evaluare a performanței, inclusiv conceptele de incertitudine, trasabilitate și reproductibilitate a rezultatelor.			X		X		X	X		



**AUTOMATICĂ
ȘI CALCULATOARE**
Universitatea POLITEHNICA București

UNIVERSITATEA NAȚIONALĂ DE ȘTIINȚĂ ȘI TEHNOLOGIE POLITEHNICA BUCUREȘTI
Școala Doctorală de Automatică și Calculatoare

C5. Cunoaște principiile eticii și integrității cercetării, precum și cerințele privind managementul datelor, confidențialitatea, securitatea informațiilor și utilizarea responsabilă a tehnologiilor cu potențial			X				X	X	X	
C6. Cunoaște mecanismele de documentare științifică, publicare, proprietate intelectuală, standardizare și transfer tehnologic relevante domeniului.	X								X	

A1. Identifică, formulează și delimitează probleme de cercetare relevante și originale în domeniul Calculatoare și Tehnologia Informației.	X		X					X		X
A2. Definește obiective, întrebări de cercetare, ipoteze de lucru și indicatori de performanță adecvați problematicii investigate.	X		X		X			X		
A3. Realizează documentare științifică avansată, selectează surse relevante și analizează critic literatura de specialitate pentru evidențierea stadiului actual al cunoașterii și a direcțiilor de dezvoltare.	X	X	X					X		
A4. Selectează și aplică metode, tehnici și instrumente adecvate pentru modelarea, simularea, proiectarea și optimizarea sistemelor specifice domeniului CTI.			X		X			X		



**AUTOMATICĂ
ȘI CALCULATOARE**
Universitatea POLITEHNICA București

UNIVERSITATEA NAȚIONALĂ DE ȘTIINȚĂ ȘI TEHNOLOGIE POLITEHNICA BUCUREȘTI
Școala Doctorală de Automatică și Calculatoare

A5. Proiectează și desfășoară investigații experimentale, proceduri de măsurare, testare și validare, în concordanță cu obiectivele cercetării doctorale.			X		X		X	X		
A6. Prelucreează, analizează și interpretează date experimentale sau de simulare, utilizând metode statistice, instrumente software specializate și tehnologii digitale avansate, inclusiv instrumente de inteligență artificială utilizate responsabil.			X		X		X	X		
A7. Elaborează, implementează și evaluează soluții, modele, algoritmi, arhitecturi sau prototipuri inovatoare și argumentează performanța acestora pe baza unor rezultate cuantificabile.			X		X			X		X
A8. Redactează, susține și diseminează rezultate științifice în formate academice specifice domeniului, în limba română și într-o limbă de circulație internațională.	X	X	X					X		

RA1. Aplică în mod autonom și riguros cunoștințe și metode avansate pentru realizarea unei cercetări doctorale originale și relevante științific.			X		X			X		X
RA2. Planifică, organizează și monitorizează activitățile aferente proiectului doctoral, inclusiv			X		X		X	X		



**AUTOMATICĂ
ȘI CALCULATOARE**
Universitatea POLITEHNICA București

UNIVERSITATEA NAȚIONALĂ DE ȘTIINȚĂ ȘI TEHNOLOGIE POLITEHNICA BUCUREȘTI
Școala Doctorală de Automatică și Calculatoare

resursele, etapele de lucru, riscurile și rezultatele asumate.										
RA3. Ia decizii argumentate științific privind alegerea direcțiilor de cercetare, a metodologiilor și a soluțiilor tehnice, adaptând demersul de lucru în funcție de rezultatele obținute.			X		X		X	X		
RA4. Respectă și aplică normele de etică și integritate academică, precum și cerințele privind proprietatea intelectuală, confidențialitatea, securitatea datelor și utilizarea responsabilă a rezultatelor cercetării.			X					X	X	
RA5. Colaborează eficient în echipe de cercetare interdisciplinare și în rețele academice sau profesionale naționale și internaționale, asumând responsabilități adecvate contextului.	X	X		X		X				
RA6. Valorifică rezultatele cercetării prin publicare, comunicare științifică, transfer de cunoaștere și deschidere către inovare, contribuind la dezvoltarea profesională și la consolidarea propriei cariere în cercetare-dezvoltare.	X					X			X	X