

Prezentarea programului de studii de masterat “Automatica si Informatica Industrială”

1. Misiunea programului AII

Programul de studii universitare de masterat “Automatica si Informatica Industrială” isi asuma misiunea de a pregati specialisti in domeniul Ingineria Sistemelor, venind din diverse pregatiri ingineresti de licenta, capabili de a utiliza cunoștințe științifice, tehnice și cultural-umaniste valoroase, de a contribui la progresul tehnologic, economic si social-cultural al societății românești și al lumii contemporane și de se integra în societatea cunoașterii. În particular, programul are drept misiune specializarea absolvenților de învățământ superior tehnic in domeniul aplicarii teoriei sistemelor automate, inclusiv a tehnologiilor avansate din acest domeniu, in diversele ramuri industriale, cu accent pe principalele aplicatii tehnico inginereti: energetica, transporturi, chimie si biochimie.

Intr-o viziune larg acceptate de specialisti, inclusiv in cadrul acestui masterat AII, domeniul Ingineria Sistemelor se defineste in modul urmator:

Ingineria Sistemelor este domeniul al științei și tehnologiei care vizează dezvoltarea și implementarea integrată într-o concepție sistemică a echipamentelor, sistemelor de comunicații și proceselor în diferite sectoare de activitate științifică, tehnică și economică. Ingineriei sistemelor îi pot fi asociate următoarele componente:

- *selecția echipamentelor și integrarea acestora în structuri avansate de sisteme de conducere cu considerarea particularităților proceselor și a performanțelor cerute, conducând la arhitecturi de sisteme de conducere a proceselor*
- *analize de proces, identificare și modelare, ca instrumente de caracterizare a proceselor, ca premise ale proiectării strategiilor de conducere, de alegere și dimensionare a arhitecturilor de sisteme de conducere.*
- *proiectarea integrată a soluțiilor de automatizare din punctul de vedere al algoritmilor de conducere și al planificării optimale a taskurilor*
- *proiectarea și implementarea unor pachete de programe pentru gestiunea și managementul resurselor, proiectarea sistemelor informatice pentru conducerea întreprinderilor și managementul cunoștințelor.*

Inginerul de sistem alege module hardware și software, proiectează arhitecturi care conferă sistemului sens, performanțe și viabilitate.

Programul de masterat formează specialiști cu pregătire superioară pentru învățământ, știință, și activități economice într-un domeniu de mare actualitate și cu țintă pe termen lung. În concordanță cu politica generală a universității, programul pregătește specialiști pentru integrarea rapidă pe piața muncii și care vor contribui decisiv la dezvoltarea în România a societății informaționale și a societății cunoașterii. Societatea cunoașterii reprezintă mai mult

decât societatea informațională; ea este posibilă numai grefată pe societatea informațională și nu poate fi separată de aceasta. În același timp, ea este mai mult decât societatea informațională prin rolul major care revine informației–cunoaștere în societate.

Potentialii candidați pentru programul de master AII (*grupul tinta*) sunt absolvenții ai ciclului de licență din domeniul fundamental științe ingineresti, domeniile: Ingineria Sistemelor, Calculatoare și Tehnologia Informațiilor, Inginerie Electrică, Inginerie Electronică și Telecomunicații și Inginerie Industrială, dar și absolvenți licențiați din domeniul mecanic, chimie și construcții, care au auzit elemente de teoria sistemelor automate și de teoria sistemelor informatice și programare.

Principalele obiective ale Programului de studii universitare de masterat “Automatică și Informatică Industrială” pentru îndeplinirea misiunii asumate sunt prezentate în cele ce urmează.

2. Obiectivele programului

Planul de învățământ al Masterului de cercetare *Automatică și Informatică Industrială* (AII) își propune:

- Familiarizarea cursanților cu noțiuni noi, avansate în domeniul informaticii industriale, bazându-se pe cunoștințele deja acumulate în cadrul ciclului de licență.
- Dezvoltarea abilităților aplicabile și de cercetare.
- Aprofundarea cunoștințelor din domeniul studiilor de licență **pentru studenții ingineri ai universităților tehnice care își doresc completarea competențelor cu pregătire în domeniul informaticii industriale** (considerăm ca este absolut necesar o relaxare a condițiilor de admitere a studenților și din alte facultăți tehnice sau de științe aplicate altele decât Facultățile de Automatică și Calculatoare).
- Masterul propus este definitoriu pentru studenții facultăților de profil tehnic deoarece utilizează cunoștințele acumulate de matematică, programare, electronică, teoria sistemelor, automatizări și calculatoare pentru a aprofunda și dezvolta noi cunoștințe absolut necesare pentru practica în domeniul informaticii industriale, cum ar fi: sisteme SCADA pentru procese industriale, comunicațiile în mediul industrial, sisteme inteligente de măsură, acționari și elemente de execuție industrială, tehnici avansate de conducere a proceselor, sisteme de fabricație inteligente, informatizarea proceselor mari, diagnoza sistemelor tehnice, analiza de sistem a sistemelor informatice industriale, managementul proiectelor pentru sisteme încorporate și de timp real, etc.

În același timp, acest masterat își propune să realizeze o instruire a studenților în metodologiile de proiectare a sistemelor informatice, antrenându-i la o participare inovativ-creatoare la proiectele de cercetare obținute de către cadrele didactice pe baza de competiție.

Cursurile sunt concepute astfel încât în primul semestru să se asigure o uniformizare a cunoștințelor de bază privind reprezentarea prin modele a proceselor industriale, testarea în mediu simulat, iar al doilea să aducă la zi cunoștințele esențiale legate de conducerea proceselor industriale cu ajutorul tehnologiei informației.

Semestrul doi, dar în special trei insistă pe organizarea și administrarea proiectelor de cercetare, prin prezentare a numeroase studii de caz și prin implicarea directă a masteranzilor în rezolvarea unor

proiecte de cercetare. Sunt incluse activitati de Practica Educationala pentru Studenti cu specific de activitati de cercetare in laboratoarele facultatii si bineinteles pentru realizarea Proiectului de Master.

Se preconizeaza ca toate aceste activitati sa se desfasoare pe platforma de dezvoltare/cercetare conceputa special in acest scop, iar obiectivele propuse spre rezolvare sa fie parti componente din contractele de cercetare coordonate de cadre didactice din UPB (cu precadere cele care implica colaborari intre facultati).

3. Competențe generale și competențe specifice

Absolventii acestui program de Master AII vor dobandi **competente generale** printr-o pregatire aprofundata in domeniul tehnologiilor informatice de conducere automata a proceselor industriale cu dezvoltare sistematica de aplicatii software.

Optiunile de angajare pentru absolventii noului program de Master II, prin prisma competentelor generale si specifice care vor fi asigurate:

- Analiza cerintelor si proiectarea sistematica a aplicatiilor informatice industriale
- Analiza si proiectarea sistemelor de productie discreta, repetitiva
- Programarea, exploatarea si mentenanta sistemelor informatice, de control si comunicatie in intreprinderile industriale
- Analiza si modelarea proceselor de productie
- Managementul proiectelor

4. Plan de învățământ

Programul de master „Automatica si Informatica Industriala” conține discipline ingineresti de specialitate din domeniul Ingineria Sistemelor, care vizeaza educarea unor specialiști cu înaltă pregătire într-un domeniu foarte actual și important pentru cercetarea în Ingineria Sistemelor, precum și pentru valorificarea inovării în companiile de profil implicate în dezvoltarea unor produselor informatice cu un grad ridicat de complexitate. Programul se desfășoară în limba română.

Planul de învățământ a fost întocmit în concordanță cu Hotărârea de Guvern privind organizarea și desfășurarea studiilor universitare de masterat, în concordanță cu Metodologia de evaluare externă elaborată de ARACIS, în concordanță cu standardele specifice pentru programele de studii din domeniul fundamental ”Științe ingineresti” și cu reglementările stabilite de Senatul UPB.

Cod	Disciplina	Sem	C	S	L	P	PC	Evaluare
UPB.03.M1.O.15-01	Complemente de teoria sistemelor si semnalelor	I	2	1			4	E
UPB.03.M1.O.15-02	Instrumentatie de proces in sisteme informatice	I	2			1	4	E
UPB.03.M1.A.15-03	Comunicatie industriala	I	2		1		4	V
	Sisteme inteligente de masura							

UPB.03.M1.O.15-04	Tehnici avansate de conducere a proceselor	I	2	2			4	V
UPB.03.M1.O.15-05	Modelarea si simularea sistemelor cu evenimente discrete	I	2	1			4	V
UPB.03.M1.O.15-06	Cercetare : 12 ore	I	12				10	P
Total activități didactice: 16 ore			10	4	1	1	20	
UPB.03.M2.O.15-07	Tehnici avansate de identificare, modelare și simulare	II	2	1			4	V
UPB.03.M2.O.15-08	Actionari reglabile si elemente de executie	II	2		1		4	E
UPB.03.M2.O.15-09	Sisteme expert	II	2			1	4	E
UPB.03.M2.O.15-10	Diagnoza sistemelor tehnice	II	2			2	4	E
UPB.03.M2.O.15-11	Sisteme SCADA pentru procese industriale	II	2		1		4	E
UPB.03.M2.O.15-12	Cercetare:12 ore	II	12				10	P
Total activități didactice: 16 ore			10	1	2	3	20	
UPB.03.M1.O.15-13	Managementul proiectelor de cercetare	III	2			2	5	E
UPB.03.M3.A.15-14	Tehnologii avansate de dezvoltare a proiectelor complexe	III	2			2	5	E
	Sisteme Multi-Agent pentru Controlul Intreprinderii							
UPB.03.M3.O.15-15	Sisteme Informatice in Industria Chimica si Biochimica	III	2			2	5	E
UPB.03.M3.O.15-16	Sisteme Informatice in Energetica	III	2			2	5	E
UPB.03.M3.O.15-17	Cercetare:12 ore	III	12				10	P
Total activități didactice: 16 ore			8			8	20	
UPB.03.M4.O.15-18	Elaborare lucrare de dizertatie : 16 ore	IV	16				20	A/R
UPB.03.M4.O.15-19	Cercetare: 12 ore	IV	12				10	P
Total activități didactice : 0 ore								

Evaluare: E-examen cu nota(1-10);V-verificare pe parcurs cu nota; P-proiect cu nota;
A/R – verificare pe parcurs cu calificativul Admis sau Respins

Disciplina din grupul A:

- Comunicatie industrială
- Sisteme inteligente de masura

Disciplina din grupul B:

- Tehnologii avansate de dezvoltare a proiectelor complexe
- Sisteme Multi-Agent pentru Controlul Intreprinderii

Programul este organizat pe 4 semestre a câte 14 săptămâni:

- 3 semestre cu activitate didactică, 16 ore didactice pe săptămână și 12 ore de activitate individuală de cercetare;

- un semestru pentru cercetare și elaborarea lucrării de dizertație cu 16 ore de cercetare pe săptămână și 12 ore pe săptămână pentru elaborarea lucrării de dizertație.

Programul este organizat pe 4 semestre a câte 14 săptămâni, din care 3 semestre cu activitate didactică: primul semestru are 24 ore didactice pe săptămână și 4 ore de activitate individuală de cercetare, al doilea semestru are 20 ore didactice pe săptămână și 8 ore de activitate individuală de cercetare, iar al treilea semestru are 16 ore didactice pe săptămână și 12 ore de activitate individuală de cercetare; un semestru pentru elaborarea și susținerea lucrării de dizertație, fără ore didactice.

Semestrul 1 conține cinci discipline obligatorii și una la alegere, semestrul 2 conține cinci discipline obligatorii, iar semestrul 3 cuprinde trei discipline obligatorii și o disciplină la alegere. Cu acordul coordonatorului de program, disciplinele la alegere pot fi alese și din programe de masterat înrudite, inclusiv programe din străinătate în cadrul mobilităților studenților, cu respectarea numărului de credite.

Modul de evaluare la fiecare disciplină în parte ține cont de misiunea asumată, de cunoștințele și competențele însușite în urma parcurgerii disciplinei respective.

Toate disciplinele de predare se încheie cu examen iar activitățile de cercetare științifică din fiecare semestru se încheie cu un raport de cercetare și o verificare care implică prezentarea raportului de cercetare individual și a rezultatelor obținute în activitatea de cercetare. În activitatea de cercetare, studenții pot lucra la o temă individual sau în echipă. Îndrumătorii temelor de cercetare sunt cadrele didactice implicate în program, în special conducătorii de doctorat. În multe cazuri, temele de cercetare sunt legate de granturi de cercetare ale cadrelor didactice implicate în program.

5. Activitatea de cercetare în cadrul programului

Studenții antrenați în program beneficiază de un mediu de cercetare stimulat și sunt antrenați în activități de cercetare fundamentală și aplicativă, inclusiv pe bază de granturi de cercetare, la nivel național și internațional. Cercetarea în Catedra de Automatica și Informatica Industrială se orientează pe o serie de direcții prioritare, printre care menționăm: Sisteme de conducere moderne în domeniul energetic, chimic, al transporturilor sau în construcții.

Planul de cercetare al modului de masterat AII se încadrează în aceste direcții prioritare de cercetare ale catedrei, cu focus pe cercetări din domeniul automatizării industriale. Tematica specifică de cercetare este, evident, corelată cu diferitele granturi de cercetare la nivel național și internațional câștigate de cadrele didactice implicate în program.

Menținerea excelenței în cercetare este una din prioritățile Catedrei de Automatica și Informatica Industrială, cercetarea științifică fiind orientată pe proiecte și programe naționale, europene și internaționale. Colectivul Catedrei de Automatica și Informatica Industrială se mandrește cu rezultate recunoscute pe plan internațional în domenii precum sisteme de

conducere, de comunicatii, de diagnoza si monitorizare si multe altele. Activitatea de cercetare din catedră se desfășoară în cadrul unor laboratoare și grupuri de cercetare care aparțin Universitatii POLITEHNICA din Bucuresti.

Misiunea centrelor de cercetare este de a promova activități de cercetare avansată și inter-disciplinară, de a dezvolta noi paradigme și direcții de colaborare între cercetătorii din domeniul Ingineriei Sistemelor și cercetători din alte domenii, de a dezvolta potențialul uman prin programe educaționale adresate absolvenților Facultății de Automatică și Calculatoare (Master, Doctorat, etc.), de a dezvolta o „cultură” locală în domeniul automatizării și de a oferi comunităților academice și din industrie din România accesul local și la distanță la o infrastructură puternică de laborator. Catedra AII dezvoltă proiecte de cercetare, la nivel național și internațional, în colaborare cu centre și instituții similare. Catedra are parteneriate și cu companii de profil prin care facilitează inovarea și transferul de tehnologie avansată.

Catedra AII include un număr de laboratoare de cercetare și predare, rezultate ca urmare a diverselor proiecte de cercetare în care membrii acestuia au fost și sunt implicați, a unor colaborări cu parteneri din industrie precum Siemens, IBM, CISCO, HP, Microsoft, ICL, Oracle, Motorola, etc.:

Laboratorul de Sisteme distribuite și Grid - proiecte de cercetare în domeniul sistemelor distribuite de scară largă în cadrul unei colaborări între California Institute of Technology din SUA, Organizația Europeană pentru Cercetări Nucleare (CERN) din Elveția și Universitatea Politehnica din București;

Laboratorul CANTI de Arhitecturi de sistem in standarde deschise pentru rețele de productie si servicii integrate – cercetare și formare la nivel de Master și doctorat în sisteme de productie reconfigurabile si robotica avansata, micro sisteme de timp real si sisteme informatice in insudtrie si servicii;

Laboratorul PREDUR, Surse de energie regenerabile si dezvoltare durabila – cercetare fundamentală și aplicativă în domeniul monitorizării si controlului proceselor energetice;

În concluzie, programul de studii universitare de masterat “**Automatica si Informatica Industrială**” reprezintă un program care oferă absolvenților o pregătire științifică și tehnica modernă, de calitate și competitivă, este perfect încadrat în politica Universității POLITEHNICA din București, atât din punct de vedere al conținutului și structurii, cât și din punct de vedere al aptitudinilor, competențelor dobândite și deschiderii naționale și internaționale oferite studenților. Absolvenții acestui program vor fi capabili de o integrare rapidă pe piața muncii și de ocuparea unor poziții cheie în industrie sau poziții în învățământ și cercetare.