



Universitatea POLITEHNICA din București
Facultatea de Ingineria și Managementul
Sistemelor Tehnologice
Departamentul de Mașini și Sisteme de Producție
Splaiul Independenței nr. 313, sector 6, 060042 București



**PREZENTAREA PROGRAMULUI
DE STUDII UNIVERSITARE DE MASTERAT
ROBOTICĂ**



**Domeniul Mecatronica si Robotica
(interdisciplinar cu domeniul "Inginerie Mecanică")**

Durata programului de masterat: 4 semestre
Responsabilul programului de masterat:
Prof. univ. dr. ing. NICOLESCU ADRIAN,
Tel.: 0744.923.533, E-mail: afnicolescu@yahoo.com

Programul de studii de master ROBOTICA formeaza specialisti cu competente in domeniul conceptiei si exploatarii sistemelor de productie robotizate.

Prin automatizarea proceselor de productie, deservind toate ramurile industriale, absolventii programului de master ROBOTICA desfasoara activitati specifice precum: conceptia aplicatiilor si implementarea tehnologiilor robotizate; programarea robotilor industriali si a sistemelor de productie robotizate utilizand medii de lucru software avansate pentru programare si simulare-offline si operarea directa pe aplicatii robotizate la scara reala; modelarea -simularea asistata avansata a comportarii roboti industriali si aplicatiilor robotizate prin MEF, optimizarea performantelor in exploatare a robotilor industriali si aplicatiilor robotizate, evaluarea experimentală a performantelor robotilor industriali si asigurarea mentenantei robotilor industriali si aplicatiilor robotizate; programarea interactiva asistata de calculator a masinilor unelte cu CNC, centrelor de prelucrare si echipamentelor industriale cu CNC, consultanta, suport tehnic; proiectare - dezvoltare de produse noi si prototipare rapida.

OBIECTIVELE PROGRAMULUI DE MASTERAT:

Obiective Principale

- **ASIGURAREA UNEI PREGATIRI DE SPECIALITATE IN CONFORMITATE CU CERERILE PIETEI FORTEI DE MUNCA DIN ROMANIA SI DIN EU**, in acest sens pregatirea asigurata de prezentul program de masterat fiind structurata in acord cu solicitarile firmelor angajatoare din domeniu si respectiv marcata de preocuparea continua pentru asigurarea unor competente specifice ale absolventilor acestui program de studii (lucru realizat prin studii de piata efectuate continuu in perioada 2007-2017 si respectiv actualizarea in fiecare an a planului de invatamant, prin introducerea de discipline noi in acord cu cerintele pietei fortei de munca si cerintele angajatorilor);
- **ARMONIZAREA CURICULEI PREZENTULUI PROGRAM DE MASTER CU CEA A PROGRAMELOR DE STUDII SIMILARE ALE UNIVERSITATILOR DE PROFIL DIN TARA SI EUROPENE**, astfel incat sa poata fi realizata recunoasterea bilaterala a diplomelor de catre mai multe universitati din UE si sa se poata pregati mobilitatile de profesori invitati / masteranzi intre prezentul program de studii si programele de studii similare. (In acest sens, programul de studii Robotica este primul program din cadrul Facultatii IMST in care si-au finalizat studiile in regim de dubla diploma - licenta+master in Universitatea Politehnica din Bucuresti + Universitatea ENSAM, Cluny, Franta - absolventii care au optat in ciclul de licenta + master pentru acest program);
- **APROFUNDAREA CUNOȘTINȚELOR DE SPECIALITATE, DEZVOLTAREA UNOR ACTIVITATI DE CERCETARE TEORETICA SI APLICATIVA IN ACORD CU DIRECTIILE DE CERCETARE STRATEGICA IN ROBOTICA** stabilite prin Agenda de Cercetare Strategica a Platformei Tehnologice Europene de Robotica (EUROP) si a Platformei Tehnologice de Robotica din Romania (EUROP_RO)
- **STIMULAREA CREATIVITATII SI ORIENTARII CATRE DEZVOLTAREA CONCEPTUALA SI REALIZAREA PRACTICA A UNOR PROTOTIPURI DE ROBOTI SI APLICATII ROBOTIZATE** (in acest sens circa 30% din lucrarile de disertatie din fiecare an avand ca subiect tematici de acest gen)

Obiective Specifice (reflexate prin structurarea adecvata a planului de invatamant)

- pregătirea în domeniul roboticii pentru aplicații industriale, ca sector de maximă importanță pentru dezvoltarea strategică / durabilă a economiei din România;
- crearea de competențe pentru absolvenții acestei specializări de masterat prin care se răspunde la cererile actuale ale pieței forței de muncă din România și din EU pe direcțiile specifice:
 - cunoașterii specificului exploatarei principalelor categorii de RI oferite actual pe piața din România / EU;
 - programării avansate a RI utilizând medii de lucru software dedicate programării și simulării off-line a RI elaborate de către principalii producători (ABB Robot Studio, Kawasaki K Roset, Fanuc Robo Guide, Adept ACE etc.);
 - programării și simulării off-line a funcționării aplicațiilor robotizate complexe utilizand cele mai performante medii de lucru existente actual in domeniu (ROBCAD, Process Simulate - Siemens PLM)
 - proiectării, modelării și simulării asistate avansate (prototipare virtuală parametrizată 3D NX CAD / Catia, inginerie asistată de calculator cu MEF Ansys + ANSA / Nastran) pentru roboți industriali și aplicații robotizate;
 - cunoașterii structurii și a modului specific de operare cu sistemele complexe de fabricație robotizată precum și a tehnicilor / tehnologiilor moderne de operare / fabricație asistată specifice proceselor de producție:
 - i. specificul concepției și exploatarei sistemelor complexe de fabricație robotizată ce integrează:
 - sisteme de senzori wireless și sisteme informatice pentru managementul inteligent al producției;
 - sisteme de control al RI și fabricației prin vedere artificială,
 - sisteme automatizate de manipulare - transfer - transport - stocare - depozitare etc.
 - ii. programarea interactivă asistată de calculator a mașinilor unelte cu CNC și centrelor de prelucrare cu comenzi numerice de ultimă generație (One touch IGF, - Okuma, Virtual Machining - Turning & Milling - Okuma);
 - iii. tehnologii moderne de fabricație asistată CAD-CAM (NX CAM Siemens PLM) pentru mașini unelte și centre de prelucrare cu 3 / 4 / 5 axe CN;
 - programarea microprocesoarelor pentru sisteme robotizate, prototipare rapidă, realizarea practică de prototipuri de roboți și aplicații robotizate;
- cunoașterea noilor aplicații specifice roboticii deceniului viitor și a direcțiilor de cercetare strategică în robotică stabilite prin Agenda de Cercetare Strategică în Robotică EU / RO pentru dezvoltarea:
 - roboticii pentru servicii tehnice în domeniul:
 - i. aplicațiilor medicale (chirurgie, radiologie, recuperare medicală etc.)
 - ii. aplicațiilor logistice (industriale și civile);
 - iii. ramurilor industriale tradiționale (industria automobilelor, electronică) și unor ramuri industriale noi (ind. alimentară, minieră, construcții civile);
 - roboticii pentru servicii specifice aplicațiilor casnice și serviciilor de asistență socială;
 - roboticii pentru securitate și aplicații spațiale.

Competențe generale și competențe specifice:

1. Programarea prin instruire (tech-in), programarea off-line și simularea off-line a funcționării RI în medii de lucru dedicate (ABB-Robot Studio, Kawasaki- K Roset, Fanuc-RoboGuide, Adept ACE), punerea în funcțiune și evaluarea performanțelor RI.
2. Sinteza asistată 3D parametrizată a prototipurilor virtuale ale RI și ansamblului general al aplicațiilor robotizate, programarea și simularea off-line a funcționării aplicațiilor robotizate complexe în medii de lucru specializate (ROBCAD / Process Simulate – Siemens PLM).
3. Elaborarea de tehnologii CAD-CAM utilizand medii de lucru dedicate (NX CAM Siemens PLM), programarea CNC mașinilor unelte și centrelor de prelucrare în medii de lucru asistate dedicate (One touch IGF - Okuma, Virtual Machinig - Okuma) și prototipare rapidă (EOS / NX Siemens PLM).
4. Inginerie asistată avansată în robotică (modelare și simulare asistată prin MEF - Ansys, ANSA, Nastran)
5. Analiza tehnică, sinteza asistată 3D, modelarea și simularea funcționării roboților pentru aplicații în industria electronică, aplicații medicale, aplicații de operare în medii speciale, utilizare în mediul casnic etc.
6. Cunoașterea principiilor constructiv – funcționale și de utilizare practică a sistemelor de senzori wireless și sistemelor informatice pentru managementul inteligent al producției și sistemelor de control al RI și fabricației prin vedere artificială (Adept ACE - Automation Control Environment).

Grupuri tinta (potentialii candidati vizati)

Grupurile tinta de candidati vizati pentru prezentul program de master includ:

- absolventii studiilor de 4 / 5 ani ingineri zi, ai Facultatii IMST, Specializarea Robotica si ai Facultatii de Inginerie Mecanica si Mecatronica Specializarea Mecatronica din UPB si alte universitati cu facultati / specializari similare din tara;
- absolventii studiilor de 4 / 5 ani ingineri zi, ai Facultatii de Automatica si Calculatoare si ai Facultatii de Electronica, Telecomunicatii si Tehnologia Informatiei din UPB si alte universitati cu facultati / specializari similare din tara;
- absolventii studiilor de 4 / 5 ani ingineri zi, ai Facultatii IMST, Specializarea Masini si Sisteme de Productie, Specializarea Logistica Industriala si Specializarea Tehnologia Constructiilor de Masini, din UPB si alte universitati cu facultati / specializari similare din tara.
- absolventii studiilor de 4 / 5 ani ingineri zi, ai Universitatii Tehnice de Constructii Bucuresti, Facultatea de Utilaj Tehnologic, Specializarea Mecatronica - Robotica, Academiei Tehnice Militare, Facultatea de Mecatronica si Sisteme Integrate de Armament, si alte universitati cu facultati / specializari similare din tara;

Statutul masteranzilor din actualul ciclu de studii de masterat in "Robotica"

Parteneriatele cu marile firme producatoare de automobile, roboti industriali, sisteme industriale de fabricatie integrata precum si firmele dezvoltatoare de produse noi, prototipuri si sisteme de productie automatizate asigura pregatirea masteranzilor la nivelul cerintelor pietei fortei de munca din tara si UE.

La nivelul anului universitar 2016-2017, programul de studii de masterat "Robotica" are inregistrati: 25 masteranzi in anul 1 de studii si 30 masteranzi in anul 2 de studii.

Toti absolventii programului de studii Robotica sunt angajati in companii cu activitate specifica in domeniul roboticii, industriei automobilelor, conceptiei / fabricatiei / ingineriei asistate, sectoarelor industriale in care sunt implementate tehnologii robotizate, institute de cercetare - proiectare, dezvoltare produse si tehnologii avansate. Majoritatea absolventilor programului de studii Robotica sunt angajati in tara in cadrul unor companii private cu capital roman sau al unor companii multinationale, dar un numar semnificativ de absolventi lucreaza actual si in cadrul unor companii de renume din SUA, Canada, Germania, Marea Britanie, Franta, Italia si Elvetia.

Lista angajatorilor masteranzilor din actualul ciclu de studii si al absolventilor acestui program de masterat include drept companii reprezentative:

ABB Romania SRL (ABB), ADA Computers SRL (Siemens PLM), Arctic SA, Assa Abloy Romania SRL, Assystem Romania SRL, AKKA Romserv SRL, Automobile Dacia S.A., British American Tobacco (Romania) SRL, Cameron Romania SRL, Comau Romania SRL (COMAU), Digital Twin (Siemens PLM), EFD Induction SRL, Electromagnetica SA, EXCENT DEFI Romania SRL, Electrozep (PANASONIC), Greenbau Tehnologie SRL (OKUMA), Gevalco Industrial SRL, Honeywell Garrett Romania, ICTCM SA, INCD Turbomotoare COMOTI, INTRAROM SA, Inter Meca Serv SRL, ISEL Romania - Dr. Kocher, IKEA, Module Works SRL, Philip Morris Romania SRL, Robital Industrial Supplier (KAWASAKI), RobotsNetConsulting (FANUC), Renault Technologie Roumanie (RENAULT - NISSAN), ROMAERO SA, Saint Gobain Glass Romania SRL, Segula Technologies SRL, SIMEROM SA, Top Metrology SRL (NIKON, NACHI), TPMR Simulation SRL, Tema Engineering SRL, Wittmann Battenfeld SRL.