

	MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII ȘI TINERETULUI Universitatea POLITEHNICA din București
	<i>Splaiul Independenței nr. 313, 060042 București, ROMÂNIA</i> Telefon: +4021 402 97 46; Fax: +4021 318 10 05 www.pub.ro

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației

Prezentarea programului de studii universitare de Master începând cu anul universitar 2009 – 2010

- Denumirea programului de master: INGINERIA CALITĂȚII ȘI SIGURANȚEI ÎN FUNCȚIONARE ÎN ELECTRONICĂ ȘI TELECOMUNICAȚII**
- Tipul și durata programului de master:** master de aprofundare, 3 semestre
- Obiectivele programului:** realizarea unei pregătiri de nivel înalt în domeniul *Ingineriei Calității și Siguranței în funcționare* (ultima incluzând *Fiabilitatea, Mentenabilitatea și Securitatea*) pentru licențiații din domeniile electronicii, tehnologiei informației și comunicațiilor. În cadrul masterului se formează competențele și se dau instrumentele și tehnicile pentru rezolvarea problemelor interdisciplinare din acest domeniu actual al spațiului economic european unificat.

Formarea resursei umane înalt calificate necesare domeniului calității și siguranței în funcționare reprezintă o necesitate acută, mai ales după aderarea României la Uniunea Europeană, întreprinderile și companiile în domeniul electronicii și IT&C având o acută nevoie de tineri ingineri cu o astfel de pregătire pentru compartimentele calitate-fiabilitate, restructurate sau nou formate. În plus, calitatea și siguranța în funcționare (în special securitatea) au reprezentat și reprezintă domenii cheie de cercetare pentru programele cadru 6 și 7 ale Uniunii Europene, în scopul realizării Strategiei Lisabona 2000; de aceea institutele de cercetare din România sau alte țări ale U.E. reclamă cu insistență astfel de specialiști, capabili să soluționeze proiecte de cercetare complexe, interdisciplinare, multe dintre ele cu componente importante sau orientate spre fiabilitate/securitate.

De menționat că masterul *Ingineria Calității și Siguranței în funcționare în electronică și telecomunicații* (ICSFET) propus se bazează pe experiența și pe îmbunătățirile aduse - timp de un deceniu - masterului *Ingineria calității și fiabilității* (ICF), unul dintre masterele de succes dezvoltate în cadrul Facultății ETTI; majoritatea absolvenților acestui master au fost angajați în compartimentele Calitate-Fiabilitate din întreprinderi și companii românești sau multinaționale, pregătirea lor fiind favorabil apreciată de către angajatori.

- Competențe generale și competențe specifice.** Programul de masterat ICSFET promovează în primul rând formarea unor competențe generale în ingineria și managementul calității, fiabilității și securității sistemelor complexe. Prin cursuri, aplicații, proiecte și studii de caz se accentuează, desigur, dezvoltarea unor competențe specifice domeniul electronicii, tehnologiei informației și telecomunicațiilor. Astfel, se are în vedere înarmarea absolvenților cu metodele adecvate evaluării fiabilității componentelor și sistemelor electronice și de telecomunicații, analizei fiabilității și securității sistemelor complexe de mare răspundere funcțională (AMDEC, arbori de defectare, diagrame cauză – efect ș.a.), implementării sistemelor tolerante la defectări, evaluării fiabilității hardware-ului și software-ului etc. Cursurile, laboratoarele, activitatea de cercetare desfășurate în acest master creează abilitățile necesare pentru dezvoltări/cercetări pe această problematică; astfel absolventul acestui master este capabil să proiecteze, să dezvolte, să fabrice, să testeze și să întrețină sisteme electronice și de telecomunicații la un nivel ridicat de fiabilitate pentru un cost optimal. De menționat că este avută în vedere nu numai latura

tehnică, dar și latura managerială și legislativă, ca și cea legată de standardizarea în domeniul calității și siguranței în funcționare, cu precădere cea legată de certificarea sistemelor de management calitate, mediu, sănătate și securitate, responsabilitate socială și securitate informațională. Dezvoltarea acestor ultime aspecte sunt favorizate de convenția de colaborare existentă între Laboratorul EUROQUALROM - UPB și Societatea Română pentru Asigurarea Calității (SRAC), principala organizație de certificare din România. Programul secției a fost elaborat pentru a fi compatibil cu cel al altor universități din U.E., care dezvoltă mastere similare, în scopul facilitării schimbului de profesori/studenti în cadrul programelor educaționale și de cercetare ale U.E..

5. **Grupuri țintă** (potențialii candidați vizați de programul de master)

Potențialii candidați vizați de acest program de master sunt absolvenții de studii universitare de licență din domeniile: inginerie electronică și telecomunicații, calculatoare și tehnologia informației, științe inginerești aplicate, inginerie electrică, ingineria sistemelor, informatică, inginerie aerospațială - specializarea echipamente și instalații de aviație, inginerie de armament, rachete și muniții, inginerie energetică – specializările energetică și tehnologii nucleare și ingineria sistemelor energetice, inginerie și management - specializarea inginerie economică în domeniul electric, electronic și energetic, care vor să se specializeze în acest domeniu interdisciplinar actual.

6. **Personalul didactic existent în facultate (facultăți) care va fi implicat în programul de master.**

Cadrele didactice implicate în dezvoltarea acestui program de master sunt în majoritate din Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației (ETTI) și sunt printre *cei mai competenți specialiști din țară în domeniul abordat*. Experiența didactică (de peste 35 de ani în învățământul universitar / postuniversitar în acest domeniu) de lucru cu studenții oferă garanția unui proces de învățământ de calitate ireproșabilă. De asemenea, experiența în cercetare, ca și rezultatele concretizate în importantul număr de lucrări publicate, constituie o garanție pentru atingerea tuturor obiectivelor acestei forme de școlarizare. Un număr de cadre didactice implicate au coordonat programe naționale și internaționale în domeniul calității și siguranței în funcționare (inclusiv două programe TEMPUS de tip JEP) și au efectuat *stagii de cercetare sau perfecționare didactică la Universități similare din U.E.* în cadrul unor *programe - comune sau individuale - pe problematica prezentului master*. Menționăm cadrele didactice implicate în acest program:

Prof. dr.ing. Bacivarov Ioan, Catedra T.E.F.
Prof. dr. ing. Bacivarov Angelica, Catedra T.E.F.
Prof. dr. ing. Mihalache Adrian, Catedra T.E.F.
Prof. dr. ing. Șchiopu Paul, Catedra T.E.F.
Prof. dr. Opreșan Gheorghe, Catedra Matematici
Prof. dr. ing. Dragomirescu Ovidiu, Catedra T.E.F.
Conf. dr. ing. Năstac Iulian, Catedra T.E.F.
Conf. dr. ing. Oltu Orest, Catedra T.E.F.
Conf. dr. ing. Codreanu Norocel, Catedra T.E.F.
CP1 dr. ing. Marius Băzu, IMT București
CP1 dr. ing. Dan Stoichițoiu, SRAC București

7. **Baza materială care va susține programul de master**

Activitățile din cadrul acestui program de master se desfășoară – în principal – în laboratoarele aferente centrului didactic și de cercetare EUROQUALROM – Calitate, Siguranță în Funcționare și Tehnologii Informaționale care dispune de o bună bază materială:

- **Laborator "Calitate și siguranță în funcționare"**, sala B032, responsabil: Prof.dr. Ioan Bacivarov , capacitate: 20 studenți;

- **Laborator "Computer - aided quality and reliability"** (realizat și dotat cu suport TEMPUS în cadrul S-JEP "EUROQUALROM"), sala B304, responsabil: Prof.dr. Angelica Bacivarov , capacitate: 12 studenți.

Cele două laboratoare sunt interconectate prin 2 switch-uri și fac parte dintr-o rețea locală compusă din 30 stații de lucru, gestionate de 2 servere: unul de Intranet și unul de Internet. Alte facilități:

- la nivel hardware:
 - 5 imprimante (inkjet și laser jet);
 - 2 scannere;
 - 2 multifuncționale (copiator, scanner, printer);
 - 2 copiatoare tip Xerox de mare capacitate;
 - 2 calculatoare portabile, doua retroproiector și un videoproiector (posibilitatea unor prezentări multimedia în cadrul unor cursuri, seminarii, conferințe);
- la nivel software: posibilități experimentale privind:
 - rulări programe în STATISTICA și MATLAB, C++, Visual C++;
 - implementare baze de date cu MS SQL Server;
 - aplicații multimedia;
 - rulări programe specializate în calitate/fiabilitate, incluzând Robust, Markov. Reliasoft, RDF2000;
 - proiectare / realizare sisteme tolerante la defectări, diagnoza sistemelor;
 - simularea unor defecte sau situații reale, prin rularea unor programe proprii.

În plus, în cadrul altor centre de cercetare din catedră (ale căror cadre didactice sunt angajate în predarea orelor din cadrul acestui master) și în cadrul Laboratorului de fiabilitate al Institutului pentru Microtehnologii se dispune de o bază materială competitivă care poate susține cu succes activitățile didactice și de cercetare (inclusiv investigațiile legate de fizica defectelor și încercările de fiabilitate).

- **Laborator CETTI**, sala B302, responsabil: Conf. Norocel Codreanu, capacitate 15 studenți
 - Camera termoviziune SC640- FLIR SYSTEM
 - Camera climatică ESPEC SH-241
 - Etuvă termostată CALORIS
 - Aparat inspecție optică Pulsar MV40
 - Aparat inspecție optică DIMA VC3011
 - Echipament Repair&Rework PDR X410
- **Laborator fiabilitate și testare**, IMT București, responsabil CP1 dr. ing. Marius Băzu, capacitate 15 studenți

Lista selectivă a echipamentelor:

- Echipamente pentru testări combinate (solicitări electrice, temperatura, umiditate, presiune etc): Espec Europe (Germany) / EHS 211M
- Echipamente pentru măsurători electrice: Keithley (UK) / 4200SCS: C-V units 3532-50, DMM 2700-7700 and 2002; 6211-2182
- Echipamente pentru testări electrice și termice : MEMMERT (Germany) / 3 climatic chambers UFB 400, 53 l, Temperature range: +5° C over ambient...220°C (± 0,5 °C) Agilent (USA) / Rack N6711A, with 4 module sources: N6741B (5V, 20A, 100W), N6743B (20V, 5A, 100W), N6746B (100V, 1A, 100W) and N6773A (20V, 15A, 300W)
- Echipamente pentru testări mecanice: Cambridge Vibration (UK) / MRAD 0707-20
- Echipamente pentru testări termice: Espec Europe (Germany) / TSE-11-A, Compact type (air-to-air), 11 liters, Low temperature chamber (-65...0°C) and High temperature chamber (+60...200°C),
- Echipamente pentru testări combinate: TIRA (Germany) / TV 55240/LS

Alte activități de laborator se vor desfășura în sala B304A (laborator „*Compatibilitate electromagnetă*”, responsabil conf. dr. O. Oltu) dotat cu echipamente performante în domeniu, calculatoare electronice și software-ul aferent.

8. Programe de cercetare în derulare care pot constitui suportul pentru programul de master

- SISTEME SOCIO-TEHNICE REZILIENTE TOLERANTE LA ERORI/DEFECTĂRI, program IDEI, grant CNCISIS 630 - perioada 2007-2010
- Project Nr. 225997-CP-1-2005-1-FR-ERASMUS-TNPP, ELECTRICAL AND INFORMATION ENGINEERING ÎN EUROPE - perioada 2006-2010
- NoE ReSIST - Rețeaua de excelență în domeniul siguranței în funcționare dezvoltată în cadrul Programului cadru 6 (PC6) al U.E. - perioada 2006-2009
- **Parteneriate și acorduri bilaterale** de cooperare științifică, respectiv educațională - Socrates/Erasmus în domeniul calității și siguranței în funcționare (perioada 2008-2011) dintre laboratorul EUROQUALROM din ETTI-UPB și
 - Departamentul Calitate-Fiabilitate, Universitatea Angers, Franța;
 - TIMA, Institut National Polytechnique de Grenoble, Franța;
 - CPI, ENSAM Paris, Franța;
 - Centrul pentru Managementul Calității, Universitatea Erasmus, Rotterdam, Olanda;
 - Centrul pentru Calitate, Universitatea Scoției de Vest, Paisley, Marea Britanie.

Pe baza acestor acorduri/parteneriate cu colective de cercetare importante în domeniul calitate/fiabilitate, studenții ai programului de Master pot efectua stagii în străinătate (inclusiv pentru elaborarea lucrării de disertație); de asemenea, unele cadre didactice care vor preda în cadrul acestui Master sunt profesori invitați de la universitățile menționate (între care prof. dr. A. Barreau, prof. dr. Fabrice Guerin, prof.dr. A.Kobi, conf.dr. Christian Robledo ș.a de la Universitatea din Angers).

Există o bună experiență în acest caz în cadrul Masterului precedent „Ingineria calității și fiabilității” (ICF), precursor al masterului propus, care funcționează cu succes la ETTI începând cu anul 1997: prin programele SOCRATES au fost trimiși - în fiecare an - 2...5 studenți de la Master, la universități de prestigiu din U.E., care dezvoltă programe de Master similare în domeniul calității și siguranței în funcționare și această experiență urmează a fi continuată pe baza acordurilor existente.

În același timp, există deja un acord cu Departamentul Calitate - Fiabilitate al Universității din Angers, Franța (unul dintre cele mai puternice din Franța în acest domeniu, care coordonează 4 mastere în calitate - siguranță în funcționare) pentru realizarea unui Master comun în acest domeniu, având drept public țintă studenții din cele două țări.

Colectivul de cercetare în domeniul calității și siguranței în funcționare din laboratorul EUROQUALROM format din 3 profesori, un conferențiar și un număr de 12 doctoranzi desfășoară cercetări în domeniile de bază ale masterului.

9. Planul de învățământ conform Anexei 1 (program de master de 3 semestre)

Planul de învățământ cuprinde mai multe discipline menite să asigure obținerea de cunoștințe referitoare la dezvoltarea sistemelor fiabile și de înaltă securitate, calculul și evaluarea performanțelor de fiabilitate a sistemelor electronice și informatice, precum și o serie de discipline, introduse ca discipline opționale necesare pentru aprofundarea unor domenii din domeniul IT&C și care fac referiri la o proiectare fiabilă a sistemelor electronice.

10. Descrierea disciplinelor din planul de învățământ conform Anexei 3.

Decan,

Prof. dr. ing. Teodor PETRESCU

Responsabil program master,

Prof. dr. ing. Ioan BACIVAROV