

Laborator Destinat Procesării Sistemelor Microelectromecanice

Servicii oferite:

1. Prelucrări prin electroeroziune

- Prelucrări prin electroeroziune cu fir – pe mașină CNC SMART DEM producător KNUTH Germania
Caracteristici tehnice:
Număr axelor 4 – x/y, u/v,
Dimensiuni de prelucrare 250x350x200mm,
Precizie de poziționare 0,02mm.
- Prelucrări prin electroeroziune cu electrod masiv – pe mașină E.D.M. ZNC-210 producător KNUTH Germania
Caracteristici tehnice:
Suprafața maximă electrod 314 mm²,
Dimensiunea piesei max. 200x200mm,
Înălțimea de lucru z 90mm.

2. Prelucrări micromecanice de precizie

- Prelucrări micromecanice pe centru CNC în 5 axe - pe mașina KERN Micro producător KERN Germania
Caracteristici tehnice:
Dimensiuni de prelucrare 250x220x200mm,
Precizie de poziționare 0,001mm,
Repetabilitate 0,001mm,
Turația axului principal max. 50 000 rpm,
Diametrul minim pentru găurire și frezare 0,03 mm.
- Prelucrări micromecanice pe centru CNC în 3 axe – pe mașina TMV400 producător TOPPER Taiwan
Caracteristici tehnice:
Dimensiuni de prelucrare 400x250x250mm,
Precizie de poziționare 0,01mm,

Repetabilitate 0,003mm,
Turația axului principal max. 12 000 rpm,
Diametrul maxim al sculei 80 mm.

3. Execuție bobine pe mașini automate

- Execuție bobine toroidale pe mașina SMC-1 producător JOVIL SUA
Caracteristici tehnice:
Dimensiune conductor 0,05÷1,2mm,
Diametru interior tor minim 8mm,
Diametrul exterior tor maxim 63mm,
Înălțime tor maxim 50,8mm.
- Execuție bobine cilindrice pe mașina TAK-01 producător NITTOKU Japonia
Caracteristici tehnice:
Dimensiune conductor 0,01÷1,2mm,
Domeniul de lucru longitudinal 100mm,
Diametrul exterior maxim al bobinei 140mm,
Pasul de bobinaj reglabil în gama 0÷9,999mm,
Secțiune transversală bobină: cerc, pătrat, dreptunghi, elipsă etc.

4. Microprelucrări cu laser

- Stație de prelucrat cu laser cu excimeri, Coherent SUA
Lungime de unda: 248 nm
Puretea maxima : 25 W
Precizia de pozitionare : 0.005mm

5. Execuție de repere micromecanice prin tehnologie LIGA

- Sistem de litografiere cu laser DWL 66FS
lungime de unda 375 nm
putere 18 mW

latime minima de sciire 1μm

- Sistem de indepartat rezist SU8, tip STP 2020

**INCDIE ICPE CA – Tehnologii, echipamente servicii și proceduri de control în
domeniul micro și nanofabricației**

Putere microunde: 2000 Watt

**Laborator de Compatibilitate
Bioelectromagnetica**

Servicii oferite:

In cadrul laboratorului se fac masurari
asupra:

- analize spectrale de imagine in infrarosu, pentru circuite electrice, cablaje imprimate, prevenirea incendiilor, conexiuni electrice, cladiri, etc.;
- spectroscopia de reflectanta THz;
- spectroscopia de transmisie THz;

- caracterizarea materialelor;
- analiza structurii cristaline si a substantelor polimorfe;
- studiul suprafetelor si al interfetelor solidelor, lichidelor, polimerilor.

**Echipamente utilizate in cadrul
laboratorului:**

-  Camera de termoviziune FL-IR
-  Spectrometru THz cu geometria de operare: transmisie & reflexie

**Laborator de Evaluare a
Comportarii Termice a
Produselor si Materialelor prin
Analiza Termica**

Servicii oferite:

- ✚ analiză termogravimetrică (TG)
- ✚ analiză termogravimetrică derivată (DTG)
- ✚ analiză termică diferențială (DTA)
- ✚ calorimetrie diferențială dinamică (DSC)
- ✚ dilatometrie (DIL), analiza mecanica dinamica (DMA).

Prin utilizarea aparatelor din dotarea laboratorului se obține un „spectru termic” (termogramă) complex al materialului, din care se pot determina direct:

- temperaturile la care au loc tranziții de fază (topire, înmuiere, tranziție vitroasă);
- domeniul de temperatură în care materialul este stabil termic;
- domeniul de temperatură în care materialul este stabil la termo-oxidare;
- schimbările dimensionale și a proprietăților mecanice ale unui material, ca urmare a încălzirii;
- efectele termice al proceselor puse în evidență în termogramă;

- variația capacității calorice ce are loc la o tranziție vitroasă.

Prin prelucrarea datelor de analiză termică obținute cu aparatele din dotare se pot determina indirect:

- gradul de cristalinitate;
- compatibilitatea compușilor utilizați pentru obținerea de materiale compozite;
- mecanisme proceselor fizico-chimice puse în evidență în termograme;
- parametrii cinetici și termodinamici ai acestor procese;
- stabilitatea relativă termică sau termo-oxidativă;
- eficiența relativă a unor antioxidanți;
- compoziția optimă a unui material compozit, corespunzător utilizării sale;
- duranța termică (durata de viață termică) a unui material sau produs corespunzătoare unei temperaturi de utilizare și unui anumit criteriu de sfârșit de viață;
- stabilitatea materialelor ceramice sau metalice în funcție de temperatura;
- efectul unor ingrediente asupra coeficientului de dilatare a unui material;
- reproductibilitatea procedeelor de producere a unor materiale solide (controlul calitatii).

Laborator pentru Masuratori MEMS si NEMS

Servicii oferite:

Masuratori specifice MEMS si NEMS:

-  micro si nano deplasari liniare sau unghiulare;
-  microforte;
-  vizualizarea suprafetelor: micro și nano rugozități, topologia suprafetelor;
-  viteze;
-  accelerații;
-  vizualizări ale actuațiilor specifice micro și nano-actuatoarelor și senzorilor electromecanici.

Laboratorul are in dotare un sistem interferometric laser AGILENT, pentru masuratoarea micro si nanodeplasarilor liniare si unghiulare cu rezolutie de $\pm 2nm$ (pentru deplasari liniare) si $20''$ (pentru deplasari unghiulare), cat sisteme de microdinamometre sau palpatoare independente.

**INCDIE ICPE CA – Tehnologii, echipamente servicii și proceduri de control în
domeniul micro și nanofabricației**

**Laborator de Caracterizare si
Incercari Materiale si Prodate
Electrotehnice**

Servicii oferite:

- Analiza calitativa completa (determinare de faze, parametri de retea, dimensiuni de cristalit, stres si textura, grosime de strat) a materialelor cristaline, prin tehnica difractiei de raze X (cu posibilitatea efectuării de masuratori la temperaturi cuprinse între temperatura ambientului si +600°C);
- Analiza elementala calitativa si cantitativa la nivel de ppm prin metoda spectrometriei de absorbtie atomica (AAS);
- Analiza elementala calitativa si cantitativa prin metoda spectrometriei de masa (ICPMS);
- Analiza elementala calitativa si cantitativa prin metoda microscopiei electronice de baleiaj (SEM);
- Analiza metalografica;
- Analiza suprafetelor rugoase (cu rugozitati mai mici de 5 µm) prin tehnica microscopiei de forta atomica (AFM);
- Determinarea duritatii Vickers si Brinell;

- Determinarea microduritatii Vickers si Knoop;
- Determinarea rezistentei la tractiune, compresiune si incovoiere;
- Determinarea inductiei magnetice remanente;
- Determinarea campului magnetic coercitiv;
- Determinarea energiei magnetice specifice;
- Determinarea nanodeplasarii liniare si/sau unghiulare la actuatori micromotoare sau microcomponente electromecanice prin tehnica interferometriei laser;
- Determinarea conductivitatii electrice a metalelor;
- Determinarea dimensiunii medii a particulelor de materiale pulverulente
- Determinarea concentratiei de O₂, CO₂, NO, din gazele de ardere;
- Determinarea concentratiei de sulfati din apele potabile sau uzate;
- Determinarea concentratiei de O₂ dizolvat din apele potabile sau uzate;
- Determinarea nivelului de zgomot de evaluare in mediul industrial.

Echipamente utilizate in cadrul laboratorului:

Difractometru de raze X tip D8 Advance, Bruker – AXS Germania - 2000	Difractometru de raze X tip D8 Discover, Bruker – AXS Germania – 2007
Spectrometru de absorbtie atomica (AAS) tip SOLAAR S4 Thermo Electron Corporation UNICAM SUA – 2005	Spectrometru de masa cu ablatie LASER, Perkin Elmer SUA – 2007
CP II Scanning Probe Microscope – Microscop de forta atomica – Veeco SUA – 2005	Microdurimetru FM 700, AHOTEC Germania 2007
Masina de incercari mecanice tip Zwick TR FR 005 TN – Zwick Germania – 2005	Histerezisgraf tip AC/DC Hystograph - Brockhaus Messtechnik – Germania – 2005
Sistem de masurare cu interferometru liniar si unghiular- Agilent SUA -2006	Analizor de emisii gaze de combustie tip A97- Wohler, Germania – 2006

**INCDIE ICPE CA – Tehnologii, echipamente servicii și proceduri de control în
domeniul micro și nanofabricației**

Analizor apa tip PHOTOLAB S 12- WTW GmbH, Germania – 2006	Oxigenometru portabil tip OXI 315i- WTW GmbH, Germania – 2005
Sonometru portabil Model 12- Pulsar Instruments Ltd. Marea Britanie – 2006	Microscop optic tip NU 2 - VEB Carl Zeiss – Jena, Germania
Granulometru tip FISCHER	

Laborator materiale metalice multifunctionale

Nanomateriale realizate

- 1) nanopulberi de Ni
- 2) nanopulberi de Co, CoNi si pulberi core-shell de tipul Co/Ag, Co/Al₂O₃
- 3) materiale compozite pe baza de Mg pentru stocarea hidrogenului
- 4) materiale stocatoare de hydrogen de tipul Fe-Ti, Zr-Ni, Mg-Ni
- 5) materiale de tip Ni (Fe,Co)Al –B cu proprietati feromagnetice
- 6) solutii coloidale de Ag obtinute chimic sau electrochimic, cu proprietati bactericide si regenerative, cu aplicatii in medicina, biologie si bunuri de larg consum;
- 7) solutii coloidale de Au obtinute chimic, cu aplicatii in medicina si biologie;
- 8) pulberi nanocompozite de tip nanoparticule de Ag/MeO (MeO = ZnO, TiO₂, CuO) si nanoparticule de Ag/BaSO₄ obtinute chimic, cu proprietati bactericide, cu aplicatii in medicina, cosmetica si bunuri de larg consum;
- 9) pulberi nanocompozite de tip nanoparticule de Ag/MeO (MeO = SnO₂, ZnO) obtinute chimic, cu aplicatii in ingineria electrica;
- 10) pulberi compozite de tip nanoparticule de Ag/Ag microcristalin obtinute chimic, cu aplicatii in ingineria electrica;

- 11) pasta conductoare din nanoparticule de Ag/Ag microcristalin, cu aplicatii in ingineria electrica;
- 12) hidrogel cu nanoparticule de Ag cu proprietati bactericide si regenerative, cu aplicatii in medicina si cosmetica.

Produce

- microdispozitive pentru managementul termic al componentelor electronice de tip heat pipe si flat heat pipe

Echipamente utilizate:

- Aparat TG-DSC/DTA – caracterizarea materialelor din punct de vedere al unor parametri termodinamici – entalpie, caldura specifica, temperatura Curie , si variatia masei in functie de programul de temperatura – Domeniul de temperatura: -150 + 1550 °C
- Aparat pentru caracterizarea completa a materialelor (catalizatori, materiale carbonice, ceramice, umpluturi, polimeri) care se afla in stare pulverulenta, granule, pelete, din punct de vedere al suprafetei specifice, dimensiunii porilor si a proprietatilor de absorbtie-desorbtie (absorbtie chimica) -domeniul de suprafata specifica: $\geq 0,0005 \text{ m}^2/\text{g}$

INCDIE ICPE CA – Tehnologii, echipamente servicii și proceduri de control în domeniul micro și nanofabricației

-dimensiuni de pori :0,35 – 500 nm (în azot)

- absorbanti: azot, oxigen, argon, hidrogen, amoniac, oxid si bioxid de carbon

- Difuzivimetru: masurarea difuzivitatii termice in domeniul de temperaturi 20 –

300 °C in materiale metalice, ceramice, polimerice si in solutii, pe probe solide si

lichide.

-Spectrofotometru UV-Vis de tip V-570 Jasco (Japonia) - modul standard - absorbanta solutiilor coloidale si concentratie nanoparticule

-Aparat de tip 90 PLUS Brookhaven (USA); - distributia granulometrica a nanoparticulelor

-Aparat de tip 90 PLUS Brookhaven (USA); determinarea potentialului zeta al solutiilor coloidale pentru determinarea stabilitatii acestora

-Aparat de tip 90 PLUS Brookhaven (USA). Determinarea diametrului mediu al

nanoparticulelor

-Spectrofotometru UV-Vis de tip V-570 Jasco (Japonia) - modul sfera integratoare-

determinarea reflectantei nanopulberilor.

- Moara planetara cu bile cu atmosfera controlata pentru alierea mecanica a

materialelor pulverulente: Cantitate maxima de proba: 500 g.

Laborator materiale magnetice

- Nanocompozite magnetice dure
- Nanopulberi de magnetita pentru aplicatii medicale
- Procesare microfire : microfire conductoare, semiconductoare si microfire cu proprietati magnetice sau magnetostrictive, pornind de la elemente (cupru, platina, cobalt, nichel, siliciu, germaniu) sau aliaje (de exemplu, aliaje in sistemul ternar Fe-B-Si, aliaje

bogate in Co sau bogate in Fe).

Microfirele pot avea lungimi de cca. 1 - 2 km si sunt constituite dintr-un miez metalic, acoperit cu un strat izolator de sticla, diametrul miezului de metal putand fi de la 1 la 50 μm, respectiv grosimea izolatiei de sticla de la 1 la 20 μm.

Se pot obtine diferite structuri ale miezului de metal: policristaline cu dimensiuni diferite ale cristalelor (micro-cristaline, nano-cristaline) sau amorf.

Domeniul de aplicatie a microfirelor este foarte larg:

- senzoristica;
- ecranare electromagnetica;
- hartii de valoare;
- microfire cu proprietati speciale ce permit codificarea informatiei, cu utilizari in securizarea etichetelor;
- sisteme de incalzire instalate sub pardoseli

Laborator materiale carbonice avansate

Tehnologii si procedee

- Linie fotolitografie 4” pentru rezolutii nanonometrice
- Linie serigrafie pentru formate A0, dimensiuni micronice si submicronice ale straturilor serigrafice.
- Stencil cutter plotter, rezolutie mecanica pe decuparea mastii la sutime.
- Magnetron sputtering, VUP 5M, trei magnetroane dintre care doua in DC pentru tinte conductive si unul in RF 13,MHz, pentru tinte dielectrice. Posibilitati de depunere PECVD in conditii de atmosfera

**INCDIE ICPE CA – Tehnologii, echipamente servicii și proceduri de control în
domeniul micro și nanofabricației**

controlata (amestecuri de gaze)
si/sau vid inalt.

- Microscopie electronica, microscop REM 100, marire 100000.
- Sonda EDX, Inca Oxford Instruments.
- Microscop forta atomica, Veeco CPM, contact, non-contact si tapping mode. Microscopie de forta magnetica - MFM, conductiv mode, nanolitografie, nanoidentatie.
- Punte Agilent masuratori in gama de frecvente 20 Hz – 2MHz
- Analizor vectorial Rhode Schwarz, 300kHz – 4GHz.
- Analizor de spectru Rhode Schwarz, 9kHz – 13,6 GHz.
- Linie masuratori dielectrice si magnetice in linie de trsansmisie.