

UNIVERSITATEA TEHNICĂ „GHEORGHE ASACHI” DIN IAȘI
Facultatea de Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată
Departamentul de Măsurări Electrice și Materiale Electrotehnice

PLANUL DE CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ
al Departamentului de Măsurări Electrice și Materiale Electrotehnice
pentru perioada 2025–2029

Iași, Octombrie 2025

1. Cadru organizatoric

În conformitate cu strategia Universității Tehnice „Gheorghe Asachi” din Iași și cu direcțiile de dezvoltare ale Facultății de Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată, cercetarea științifică reprezintă o componentă fundamentală a activității Departamentului de Măsurări Electrice și Materiale Electrotehnice, contribuind la dezvoltarea cunoașterii, la creșterea calității procesului educațional și la consolidarea colaborării cu mediul economic și profesional.

Activitatea de cercetare a departamentului se desfășoară în corelație cu domeniul Inginerie electrică și cu programele de studii susținute de departament (*Instrumentație și Achiziții de Date – IAD; Informatică Aplicată în Inginerie Electrică – IAIE; Sisteme Informatice de Monitorizare a Mediului – SIMM*), având un caracter interdisciplinar. Aceasta integrează direcții privind măsurările electrice și neelectrice, senzorii și transductoarele, sistemele moderne de achiziție și prelucrare a datelor, materialele electrotehnice, compatibilitatea electromagnetică, sistemele embedded, aplicațiile IoT, inteligența artificială aplicată și tehnologiile specifice aplicațiilor de inginerie electrică cu componentă informatică.

Cercetarea se desfășoară în laboratoarele de cercetare ale departamentului, precum și în structurile de cercetare ale universității și facultății, între care se remarcă Centrul de Excelență METROS – Metrologie, Sisteme de Măsurare și Materiale Inovative și Centrul de Cercetare și Transfer Tehnologic POLYTECH.

2. Misiune și obiective

Misiunea cercetării științifice a Departamentului de Măsurări Electrice și Materiale Electrotehnice constă în dezvoltarea și valorificarea cunoașterii în domeniul ingineriei electrice, cu accent pe măsurări, instrumentație, materiale electrotehnice, sisteme senzoriale, compatibilitate electromagnetică, tehnologii digitale și aplicații informatice pentru sisteme tehnice.

Prin activitatea de cercetare, departamentul urmărește consolidarea profilului său științific, susținerea formării studenților prin activități aplicative și experimentale, dezvoltarea de soluții tehnice relevante pentru industrie și creșterea vizibilității academice la nivel național și internațional.

Pentru perioada 2025–2029, obiectivele principale sunt:

- dezvoltarea și consolidarea cercetării în domeniile consacrate ale departamentului, precum și orientarea acesteia către direcții emergente, corelate cu evoluțiile actuale din ingineria electrică, digitalizare și sisteme inteligente, cu accent pe abordări interdisciplinare;
- valorificarea rezultatelor prin publicații, comunicări științifice, aplicații demonstrative, prototipuri, standuri experimentale și materiale didactice;
- susținerea, prin lucrări științifice, a conferințelor internaționale organizate de Facultatea de Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată, inclusiv EPEi și SIELMEN, precum și a workshop-urilor asociate organizate de departament;
- atragerea de resurse prin proiecte de cercetare, contracte, consultanță, expertiză și parteneriate cu mediul economic;
- implicarea cadrelor didactice, cercetătorilor, doctoranzilor, masteranzilor și studenților în proiecte științifice și aplicative;

- creșterea numărului de conducători de doctorat, cu atingerea țintei propuse de 14 conducători la nivelul anului 2027, și diversificarea temelor de cercetare abordate de doctoranzi;
- consolidarea resursei umane implicate în activitatea de cercetare, prin atragerea de tineri valoroși către studii doctorale și cariera universitară;
- dezvoltarea colaborărilor cu universități, institute de cercetare, asociații profesionale și companii din țară și din străinătate;
- integrarea rezultatelor cercetării în procesul didactic și în tematica lucrărilor de licență, disertație și doctorat.

3. Direcții de cercetare principale pentru perioada 2025–2029

Direcțiile de cercetare ale departamentului sunt corelate cu profilul resursei umane, cu infrastructura existentă și cu tematicile de cercetare abordate de cadrele didactice. Acestea acoperă cercetarea fundamentală și aplicativă, dezvoltarea experimentală și transferul tehnologic.

3.1. Instrumentație, senzori și sisteme moderne de măsurare

Direcția include cercetări privind sistemele moderne de măsurare, senzorii și traductoarele, instrumentația virtuală, prelucrarea digitală a semnalelor și imaginilor, achiziția și interpretarea datelor experimentale, precum și aplicațiile de măsurare în procese industriale, mediu și sisteme tehnice complexe. Sunt vizate soluții de instrumentație, metode de achiziție și prelucrare a datelor, arhitecturi de sisteme de măsurare și aplicații experimentale pentru inginerie electrică și domenii conexe.

3.2. Senzori inteligenți, IoT și inteligență artificială aplicată

Această direcție vizează dezvoltarea senzorilor inteligenți, a rețelelor de senzori și a aplicațiilor bazate pe inteligență artificială pentru prelucrarea și interpretarea semnalelor metrologice. Sunt incluse teme privind Edge AI, AIoT, fuziunea datelor senzoriale provenite din surse multiple, precum și utilizarea circuitelor FPGA pentru implementarea și accelerarea algoritmilor de inteligență artificială.

3.3. Sisteme embedded, microcontrolere și aplicații software

Direcția reunește cercetări privind proiectarea sistemelor embedded, utilizarea microcontrolerelor, dezvoltarea de aplicații hardware-software și implementarea de soluții informatice pentru control, monitorizare, achiziție de date și automatizare. Sunt incluse și aplicații software moderne, precum platforme web, servicii software, API-uri, baze de date, interfețe de monitorizare și sisteme informatice integrate pentru contexte ingineresti, educaționale, medicale sau industriale.

3.4. Materiale electrotehnice, materiale avansate, micro- și nanotehnologii

Această direcție reunește cercetări privind materialele compozite micro- și nanostructurate, materialele funcționale, senzorii electrochimici, rezistivi și capacitivi, dispozitivele electronice imprimate și aplicațiile materialelor avansate în ingineria electrică. Sunt incluse teme privind ecranarea electromagnetică, managementul termic, spectroscopia dielectrică, impedanța electrochimică, nanomaterialele, materialele 2D și platformele de biodetecție.

3.5. Compatibilitate și biocompatibilitate electromagnetice

Direcția include cercetări privind măsurarea, caracterizarea, modelarea și reducerea perturbațiilor electromagnetice, evaluarea nivelurilor de expunere la câmpuri electrice, magnetice și electromagnetice și dezvoltarea de metode și instrumente pentru aplicații de compatibilitate și biocompatibilitate electromagnetice. Sunt vizate soluții de ecranare, absorbanți electromagnetici, senzori de câmp, instrumente de măsurare și noduri IoT pentru monitorizarea câmpului electromagnetic, modelări 2D/3D, evaluări *in situ* în medii rezidențiale, ocupaționale, industriale sau medicale și analiza influenței câmpurilor electromagnetice asupra sistemelor tehnice și biologice.

3.6. Măsurări și aplicații biomedicale

Direcția include cercetări privind achiziția, prelucrarea și analiza semnalelor biomedicale, optimizarea lanțurilor de achiziție, reducerea artefactelor și utilizarea metodelor AI pentru detecția și clasificarea componentelor relevante ale acestora. Sunt vizate analiza unor semnale bioelectrice utilizate în evaluarea biomedicală și fiziologică, influența interferențelor electromagnetice asupra semnalelor biomedicale, dezvoltarea de senzori și dispozitive portabile de monitorizare biomedicală, precum și platforme IoT și sisteme de tip Point of Care pentru monitorizarea pacienților.

3.7. Monitorizare inteligentă și sisteme autonome

Direcția include cercetări privind dezvoltarea de sisteme inteligente pentru monitorizare, supraveghere, control și deplasare autonomă, bazate pe microcontrolere, comunicații wireless, platforme IoT, procesarea imaginilor și analiza datelor senzoriale. Sunt vizate aplicații pentru monitorizarea parametrilor de mediu cu ajutorul platformelor mobile și al dronelor, tehnologii vehiculare pentru asistarea conducerii, roboți mobili pentru inspecție și supraveghere, precum și sisteme de sortare automată și platforme IoT pentru diagnosticare sau supraveghere online.

3.8. Aplicații inteligente pentru logistică, Smart City, NFC și securitate alimentară

Direcția include dezvoltarea de sisteme informatice și inteligente pentru trasabilitate, logistică, monitorizare urbană, securitate alimentară și comunicații de proximitate. Sunt avute în vedere aplicații NFC în domeniul medical și alimentar, sisteme de optimizare logistică, algoritmi de rutare dinamică, platforme pentru monitorizarea parcurilor auto sau a depozitelor inteligente și sisteme video pentru monitorizarea traficului.

4. Baza materială

Activitatea de cercetare se desfășoară în laboratoarele didactice și de cercetare ale Facultății de Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată, în special în spațiile coordonate de Departamentul de Măsurări Electrice și Materiale Electrotehnice.

Principalele laboratoare implicate sunt:

- Laboratorul de Calitate, fiabilitate și materiale avansate;
- Laboratorul de Compatibilitate electromagnetice;
- Laboratorul de Senzori și traductoare;
- Laboratorul Sisteme moderne de măsurare în procese industriale și mediu.

Laboratoarele dispun de o gamă largă de echipamente de măsurare și testare, diverse standuri experimentale, sisteme de achiziție și prelucrare a datelor, tehnică de calcul actualizată și programe specializate pentru proiectare, simulare, analiză și interpretare. Sunt utilizate medii și aplicații precum LabVIEW, MATLAB, Simulink, Ansys Maxwell, CST Studio Suite și alte instrumente software specifice domeniului.

În perioada 2025–2029, se urmărește continuarea modernizării infrastructurii prin actualizarea echipamentelor, extinderea platformelor experimentale și integrarea unor soluții digitale moderne.

5. Surse de finanțare

Finanțarea activităților de cercetare se realizează prin resurse instituționale și prin atragerea de fonduri externe. Principalele surse avute în vedere sunt:

- alocații bugetare pentru dezvoltarea infrastructurii didactice și de cercetare;
- granturi naționale de cercetare, dezvoltare și inovare;
- programe de cercetare finanțate din fonduri europene;
- contracte de cercetare, consultanță, expertiză și asistență tehnică;
- proiecte de dezvoltare instituțională;
- parteneriate cu industria de profil;
- fonduri oferite de fundații, asociații profesionale sau alte organisme de susținere a cercetării.

Un obiectiv permanent îl constituie diversificarea surselor de finanțare și creșterea participării membrilor departamentului în proiecte cu caracter științific, aplicativ și interdisciplinar.

6. Valorificarea și diseminarea rezultatelor

Rezultatele cercetării sunt valorificate și diseminate prin:

- articole publicate în reviste și volume indexate;
- lucrări prezentate la conferințe naționale și internaționale;
- tratate, monografii, manuale universitare și materiale didactice;
- aplicații experimentale, prototipuri, standuri și platforme demonstrative;
- integrarea rezultatelor în procesul didactic;
- lucrări de licență, disertație și doctorat orientate către aplicații inginerești, dezvoltări experimentale, modelare, simulare și validare, inclusiv prin abordări interdisciplinare;
- colaborări cu parteneri academici și industriali.

Activitatea științifică a studenților este susținută prin cercuri științifice, sesiuni de comunicări, concursuri profesionale și competiții studențești. Un rol important îl are Concursul Științific Studențesc cu premii „Dumitru Bărbulescu”, organizat anual de Departamentul de Măsurări Electrice și Materiale Electrotehnice.

7. Implicarea studenților în cercetare

Studenții programelor susținute de departament sunt încurajați să participe la activități de cercetare prin lucrări de licență, disertații, cercuri științifice și competiții tehnice.

Prin aceste activități, studenții dobândesc competențe privind documentarea științifică, formularea unei probleme tehnice, proiectarea și realizarea experimentelor, analiza datelor, redactarea materialelor științifice și prezentarea rezultatelor.

Implicarea studenților în cercetare contribuie la creșterea calității formării profesionale și la corelarea pregătirii universitare cu cerințele actuale ale domeniului ingineriei electrice, măsurărilor, instrumentației și informaticii aplicate.

8. Monitorizarea activității de cercetare

Activitatea de cercetare este monitorizată periodic la nivelul departamentului și al facultății, prin analiza rezultatelor obținute de cadre didactice, cercetători, doctoranzi, masteranzi și studenți.

Indicatorii urmăriți includ publicațiile științifice, participările la manifestări științifice, proiectele și contractele de cercetare, implicarea studenților în activități științifice, dezvoltarea de aplicații/prototipuri/standuri experimentale și colaborările cu parteneri academici sau industriali.

Rezultatele monitorizării sunt utilizate pentru îmbunătățirea continuă a activității de cercetare, actualizarea tematicilor de licență, disertație și doctorat și adaptarea conținutului disciplinelor la evoluțiile domeniului.

9. Concluzii

Planul de cercetare științifică pentru perioada 2025–2029 susține dezvoltarea Departamentului de Măsurări Electrice și Materiale Electrotehnice prin consolidarea domeniilor sale consacrate și prin orientarea cercetării către direcții actuale, relevante pentru ingineria electrică, digitalizare, sisteme inteligente și transfer tehnologic.

Prin direcțiile propuse, planul contribuie la valorificarea competențelor existente în domeniul senzorilor și măsurărilor, materialelor electrotehnice, compatibilității electromagnetice, sistemelor embedded, aplicațiilor de mediu și soluțiilor informatice aplicate. Implementarea acestuia susține creșterea calității procesului educațional, implicarea studenților, masteranzilor și doctoranzilor în activități științifice și consolidarea profilului departamentului în cadrul Facultății de Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată.

Director departament,
Conf. dr. ing. Eduard Luncă