

## ANEXA A.2.5 - Sinteza baza materială laboratoare didactice

Instituția de învățământ superior: **UNIVERSITATEA TEHNICĂ “GHEORGHE ASACHI” DIN IAȘI**

Facultatea: **INGINERIE ELECTRICĂ, ENERGETICĂ ȘI INFORMATICĂ APLICATĂ**

Domeniul de licență: **INGINERIE ELECTRICĂ**

Programul de studii de licență: **ELECTRONICĂ DE PUTERE ȘI ACȚIONĂRI ELECTRICE**

### Sinteza bazei materiale a laboratoarelor didactice aferente disciplinelor din programul de studiu „Electronică de putere și acționări electrice”

| Nr. crt. | Laborator didactic  | Denumire și caracteristici ale echipamentelor (instalațiilor) din dotarea laboratorului  |
|----------|---------------------|--|
| 1.       | Laborator de Fizică | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Stand experimental pentru studiul mișcării oscilatorii forțate și a fenomenului de rezonanță. Pendulul Pohl;</li><li>▪ Stand experimental pentru determinarea vitezei sunetului în aer prin compunerea oscilațiilor perpendiculare. Osciloscopul catodic;</li><li>▪ Instrumentatie pentru studiul oscilațiilor amortizate într-un circuit RLC;</li><li>▪ Instrumentatie pentru studiul efectului fotovoltaic</li><li>▪ Instrumentatie pentru studiul efectului fotoelectric extern și determinarea constantei lui Planck;</li><li>▪ Punte Lecher (UEM stationare)</li><li>▪ Magnetron (determinarea sarcinii specifice a electronului)</li><li>▪ Standuri experimentale cu achiziție computerizată de date pentru studiul fenomenului de inducția electromagnetică și legea lui Faraday; efectul Hall, determinarea primului potențial de excitare al atomilor de neon, folosind experimentul Franck și Hertz;</li><li>▪ Pentru fiecare student este alocat cate un PC cu softuri pentru prelucrarea datelor experimentale. Caracteristici: Intel Core I5-10400 CPU, 2.9 Ghz, 8 GB RAM, Monitor UHD, 23”, Microsoft Windows 11, Office 365, Measure Dynamics (Phywe)</li><li>▪ Stand experimental pentru studiul inducției electromagnetice și legii lui Faraday</li><li>▪ Stand experimental pentru determinarea sarcinii specifice al electronului</li><li>▪ Tabla magnetica pentru demonstrații experimente de fizica</li><li>▪ Trusa de optica, set pentru tabla magnetica</li><li>▪ Trusa fizica electricitate/electronica, sistemul de constructie in blocuri pentru tabla magnetica</li><li>▪ Trusa de mecanica</li></ul> |

- Fotocelula cu carcasa metalica detasabila
- Placa de conectare pentru mufe de 4 mm
- Picoampermetru
- Refractometru digital Abbe
- Stand experimental pentru studiul proprietăților elastice
- Stand experimental pentru studiul oscilațiilor
- Stand experimental: Legea lui ohm
- Stand experimental: Efectul Hall
- Stand experimental: Studiul proprietății luminii laser
- Stand experimental: Studiul efectului Doppler
- Stand experimental: Studiul unor sisteme simple cu comportament haotic
- Stand experimental: Ecuația de stare pentru gazul ideal
- Stand experimental: Studiul proprietăților substanțelor feromagnetice
- Stand experimental: Determinarea căldurilor specifice
- Set experimental pentru studiul conservării energiei mecanice PHYWE Germania
- Set experimental pentru studiul conductivității termice a metalelor PHYWE Germania
- Microscopice 3 buc., Microscop MC 1, pentru studiu prin transmisie, reflexie, în lumina polarizată.
- Instalație pentru studiul spectrelor de fluorescență
- Monocromator cu rețea
- Monocromator cu prismă
- Punți de măsură în c.c. și în c.a.
- Refractometru Abbe
- Electromagnet 1 Tesla
- Spectrofotometru Pulfrich
- Interferometre Rayleigh, Fabry-Perot
- Vâscozimetre
- Polarimetre 2 buc
- Osciloscopice analogice 4 buc, digitale 3 buc.
- Surse de tensiune continuă și alternativă de joasă frecvență
- Instrumente de măsură electrice și electronice (ampermetre, voltmetre, multimetre)
- Laser He-Ne, Instalatie de vid.
- Calculatoare 3 buc, placi de achizitii date
- Dispozitiv pentru determinarea constantelor gazelor
- Dispozitiv pentru verificarea distribuției Boltzmann
- Dispozitiv pentru determinarea coeficientului de vascozitate a gazelor și lichidelor
- Instalație pentru determinarea conductivităților termice la lichide și la gaze
- Dispozitiv pentru determinarea căldurilor specifice la gaze

|    |  |   |
|----|--|---|
|    |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instalație pentru determinarea numărului Reynolds</li> <li>▪ Instalație pentru determinarea coeficientului de difuzie la gaze</li> <li>▪ Instalație pentru studiul transportului pasiv prin membrane</li> <li>▪ Instalație pentru studiul radiației termice</li> <li>▪ Instalație Franck-Hertz pentru evidențierea nivelelor energetice atomice</li> <li>▪ Balanță analitică</li> <li>▪ Numărător de impulsuri cu sondă gamma</li> <li>▪ Surse spectrale</li> </ul>  |
| 2. | Laborator Chimie-Elemente de electrochimie | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 6 truse electrochimice pentru realizare 10 kit-uri de lucrari specifice de laborator electrochimie (galvanometru, pereche de electrozi de grafit, set electroliza, reostat cu cursor, pahar Berzelius, 250 ml, tub din sticlă în formă de U cu țevă dublă laterala, sticlă alba cu dop rodat, stand biureta din fontă cu tija de 40 cm, clema pentru biureta, dulie bec cu 1 bec, tub din cauciuc, termometru cu alcool, (-20 la +110 °C), pereche de conductori, banană de banană, pereche de conductori, clemă de crocodilă – fișă de banană, pereche de conductori, crocodil – crocodil, spalator gaze Drechsel 250ml).</li> <li>▪ 5 Ph-metre Hanna ( Interval: -2.0 până la 16.0 pH, Rezoluție pH: 0.1 pH , Precizie pH: ±0.05 pH, Interval de temperatură: -5.0 până la 60.0C / 23.0 până la 140.0F, Rezoluție temperatură: 0.1C / 0.1F , Precizie temperatură: 0.5C /1F , Calibrare: Automată, la 1 sau 2 puncte cu două seturi de tamponare standard (pH 4.01 / 7.01 / 10.01 sau pH 4.01 / 6.86 / 9.18)).</li> <li>▪ 3 conductometre Oakton Waterproof Eco (Tip de afișaj: LCD cu două linii, Calibrare: punct unic, Conductivitate minimă: 0,00 mS/cm, Conductivitate maximă: 20,00 mS/cm),</li> <li>▪ 2 termometre digitale LCD Maxwell (Termometru digital LCD Maxwell, 4 digit, oprire automata, dioda laser, masurare -64 - 1400°C, masurare cu sonda tip K, pointer laser incorporat, spectru 8~14 μm)</li> <li>▪ 4 surse de tensiune continua UNI-T UTP3303 (Sursa de laborator UNI-T UTP3303, o sursă de alimentare liniară, cu trei canale (două reglabile 0–32 V/0–3 A și unul fix de 5 V/3 A), având puterea totală de 207 W, precizie de reglaj de 10 mV și 1 mA, funcționare în moduri CV/CC, posibilitate de conectare în serie sau paralel (tracking), protecții integrate la supratensiune, supracurent și scurtcircuit, ripple redus (&lt; 1 mV RMS) și răcire automată cu ventilator).</li> <li>▪ Microscop optic OPTIKA B-150 Series (Oferă imagini clare între 400× și 1000× cu un câmp vizual de 18 mm, dotat cu iluminare LED de 1 W, cap de observație înclinat la 30° și rotativ la 360°, ajustare interpupilară 48–75 mm și diopter pe o oculară, mecanism de focalizare coaxial grosier/fine cu oprire de siguranță (rezoluție 0,002 mm), suport mecanic cu deplasare X–Y (125 × 116 mm) cu scară vernier 0,1 mm și condenser Abbe (NA până la 1,2) cu diafragmă iris).</li> <li>▪ 2 balante analitice de precizie KERN EWJ (Capacitate de cantarire [Max]: 6000 g, Precizie [d]:0,1 g, Suprafata de cantarire: 155×145 mm, Greutate minima numarare piese: 1 g, Unitati de masura: g, Greutate minima [Min]: 5 g, Material platan de cantarire: stainless steel, Repetabilitate: 0,1 g, Linearitate: ± 0,3 g, Timp de stabilizare: 3 s)</li> <li>▪ 4 multimetre digitale SMA 64 (Tensiune continuă 200 mV / 2 V / 20 V / 200 V / 1000 V, Tensiune alternativă 2 V / 20 V / 200 V / 750 V, Curent continuu 2 mA / 20 mA / 200 mA / 10 A, Curent alternativ 20 mA / 200 mA / 10 A, Rezistență 200 Ω / 2 KΩ / 20 kΩ / 200 KΩ / 2 MΩ / 20 MΩ / 200 MΩ, Capacitate 2 nF / 20 nF / 200 nF / 2μF / 200 μF, Frecvență 20 KHz, Temperatură -20 °C - 1000 °C, Ecran digital).</li> <li>- echipamente pentru voltametrie ciclica PARSTAT 8000 (Potentiostat/galvanostat portabil multicanal cu 8 canale independente (sau mod multicanal unde 8 electrozi de lucru împart un electrod de referință și auxiliar), cu domeniu de</li> </ul> |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | <p>potențial <math>\pm 4</math> V, curent maxim <math>\pm 80</math> mA, rezoluție de măsurare a curentului până la 0,025 % din domeniu (aprox. 1 pA pe domeniul cel mai mic), alimentare pe baterie Li-ion sau adaptor DC, conectivitate wireless și USB, control prin software DropView 8400 și suport pentru ~20 de tehnici electrochimice (voltametrie, amperometrie, măsurare galvanostatică. etc)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ - osciloscop Tektronix DPO51404 (Osciloscop digital 2x1 GHz: Model Tektronix DPO51404 cu opțiunile 2RL, SR-EMBD și SR-COMP, canale de intrare: 4; lățime de bandă (-3 dB) la 50 <math>\Omega</math> pentru 1 GHz; timpul de creștere (calculat): 350 ps/250 ps; impedanța de intrare: 50 <math>\Omega \pm 1\%</math>, 1 M<math>\Omega \pm 1\%</math> cu 13 pF (măsurare); sensibilitatea de intrare: 50 <math>\Omega</math>: 1 mV/div până 1 V/div, 1 M<math>\Omega</math>: 1 mV/div până 10 V/div; ENOB pentru convertor A/D: cca 7 bit (măsurare)).</li> </ul>   |
| 3. | Laborator Rețea de calculatoare   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 20 calculatoare Intel I5 , 3GHz, Procesor - Intel I5 quad core, RAM 2GB, HDD 300G B, video 256 MB, router wireless Asus</li> </ul>  |
| 4. | Laborator Programarea calculatoarelor și limbaje de programare                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 29 de calculatoare (unitate centrala si monitor), sistem de operare Linux</li> </ul>  |
| 5. | Laborator Grafică asistată de calculator  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 calculatoare AMD X2 3200Ghz 4Gb RAM, 80 Gb HDD</li> </ul>  |
| 6. | Laborator de electrotehnică/ teoria circuitelor electrice/teoria câmpului electromagnetic | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptopuri (17 unități): Dell Latitude 3520, Intel Core i3-1115G4, ecran 15.6", SSD 256 GB, 8 GB DDR4;</li> <li>• Soft Pasco Capstone cu licență colectivă;</li> <li>• Soft MATLAB;</li> <li>• Soft Capella;</li> <li>• Stand experimental – dispozitiv pentru studiul câmpului magnetic al bobinei;</li> <li>• Stand experimental pentru verificarea teoremei lui Ampere;</li> <li>• Stand experimental pentru determinarea intensității câmpului magnetic terestru;</li> <li>• Trusă didactică de asamblare/demontare a transformatorului;</li> <li>• Transformator electric didactic cu bobine de diferite numere de spire (600–1200 spire);</li> <li>• Ac magnetic, diametru 10 cm;</li> <li>• Ampermetru analogic PeakTech: 0–5 A;</li> <li>• Analizor de putere electrică PeakTech: 10 A, 600 V, <math>\cos \phi</math>;</li> <li>• Autotransformator monofazat: 0–260 Vca, 2.2 kVA;</li> <li>• Autotransformator trifazic variabil de putere: 7.8 kVA;</li> <li>• Voltmetru analogic PeakTech: 0–300 V c.c.;</li> <li>• Multimetru digital cu 10 funcții;</li> <li>• Generator digital de funcții Siglent: 10 MHz, 125 Msa/s;</li> <li>• RLC-metru digital CH: frecvență de testare 1 kHz / 120 Hz, funcții MIN / MAX / MED / REL, afișaj LCD iluminat cu 2 rânduri;</li> <li>• Osciloscop digital, 2 canale, UNI-T: color, 50 MHz, 500 MS/s, funcție trigger;</li> </ul> |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizor de rețea UI-5000 850, interfață universală, SN: 212865000C3004;</li> <li>• Bobină 900–1000 spire;</li> <li>• Bobină didactică 500 spire;</li> <li>• Bobină didactică 1000 spire;</li> <li>• Bobină de inducție Ruhmkorff 10 kV;</li> <li>• Bobine coaxiale pentru evidențierea fenomenului de inducție, cu diametre diferite;</li> <li>• Bobină de placă 500 spire;</li> <li>• Bobină de placă 1000 spire;</li> <li>• Bobină de placă cu miez din ferită;</li> <li>• Bobină de placă pentru frecvență înaltă;</li> <li>• Pereche de bobine de inducție;</li> <li>• Miez demontabil;</li> <li>• Condensator didactic;</li> <li>• Condensator de placă 1 <math>\mu</math>F;</li> <li>• Reostat cu cursor Contrex: 0.4 A, 1000 <math>\Omega</math>;</li> <li>• Cutie cu rezistențe calibrate PeakTech: 0–10 M<math>\Omega</math>;</li> <li>• Cutie decadică de capacități PeakTech: 0.1 nF–10 <math>\mu</math>F;</li> <li>• Cutie decadică de inductanțe PeakTech: 1 <math>\mu</math>H–10 H;</li> <li>• Rezistor în decade: 100 <math>\Omega</math>;</li> <li>• Rezistor variabil de placă, 3 domenii;</li> <li>• Sursă dublă de tensiune UNI-T: 0–30 V, canal dublu;</li> <li>• Sursă DC/AC;</li> <li>• Sursă dublă stabilizată;</li> <li>• Prelungitor cu protecție: 5 m, 6 prize Schuko, cu reset, LED și switch;</li> <li>• Set conductoare 4 mm;</li> <li>• Optocablu tip Fluke;</li> <li>• Acumulator tip Fluke.</li> </ul> |
| 7. | Laborator de Acționări hidraulice și pneumatice | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem liniar de ghidare cu rostogolire, acționat de motor pas cu pas comandat de microcontroler, tip LM-P 404-RAT 5 – FESTO</li> <li>• Echipament de instruire în pneumatica și electropneumatica – FESTO (conține componente pneumatice specifice sistemelor pneumatice și electropneumatice)</li> <li>• Interfață electronică EASYPORT pentru conectarea echipamentelor direct la calculator</li> <li>• 3 stații electropneumatice MecLab (FESTO) dotate cu software FluidSim și interfețe electronice EasyPort și automate programabile LogoSoft</li> <li>• Generatoare pneumatice;</li> <li>• Surse de tensiune de 24Vcc;</li> <li>• 14 calculatoare conectate la internet</li> </ul>  |

|     |                                       |  |
|-----|---------------------------------------|--|
| 8.  | Laborator de Electronică              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Osciloscop cu doua spoturi Hameg HM303 1mV/div-20V/div, 100ns/div-0,2s/div, Frecventa maxima 35MHz</li> <li>▪ Multimetre analogice</li> <li>▪ Surse triple de alimentare Hameg HM8040</li> <li>▪ 2X(0-20V)/0,5A+1X5V/1A</li> <li>▪ Generatoare de functii Hameg HM8030</li> <li>▪ Domeniu de frecventa 0,05 Hz-10MHz</li> <li>▪ Tensiune de iesire 0-20V</li> <li>▪ Forme de unda sinusoidal, triunghiular, dreptunghiular</li> <li>▪ Multimetre analogice MAVO-35 ca-cc, 1V-1000V, 1mA-5A, 1Ω-2MΩ</li> </ul>   |
| 9.  | Laborator electrotehnică              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rețea de 14 calculatoare: AMD Athlon 3600+, 1MB RAM, HDD 80MB, 2 kit-uri DSP TMS320C6713, software SciLab, R., Orcad PSpice 9.1</li> <li>▪ Osciloscop color portabil OX 6152E-C (5 buc.)- Trei instrumente complementare: Osciloscop; multimetru cu funcție de înregistrare; Analizor FFT, Funcție de prelevare a probelor de viteză: 1 GE / s și 10 GE / s în ETS, memorie: 2,5 k pe canal, canale de măsurare izolate 2 300 V, Cat II, standard în timp real, analiza FFT și funcții de calcul pe canale, 2 multimetre digitale, TRMS, 8000, 200 kHz, interfața de comunicare multi-conexiune: RS232, USB și Ethernet</li> <li>▪ Surse duble de alimentare Multistab 235 3buc., I 4108 – 3buc și PS613 – 3buc</li> <li>▪ Generator semnal - Versatester 4buc</li> <li>▪ Kituri didactice - Plăci suport de conexiuni în 240 puncte, bobine, miezuri detașabile, rezistențe de putere, rezistoare variabile liniar și în decade, condensatori variabili, rezistențe și condensatori ficși, switch-uri bi- și tri-poziționale, cordoane conexiune de lungimi și secțiuni diferite, rack susținere</li> <li>▪ Platforme experimentale pentru lucrările de laborator în electronică - Plăci suport de conexiuni în 240 puncte, bobine, miezuri detașabile, rezistențe de putere, rezistoare variabile liniar și în decade, condensatori variabili, rezistențe și condensatori ficși, switch-uri bi- și tri-poziționale, cordoane conexiune de lungimi și secțiuni diferite, rack susținere.</li> </ul>  |
| 10. | Laborator de Materiale electrotehnice | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plăci de achiziție date NI-USB (6210, 6501), Punți RLC (ELC 133A, ELC 132A, Hameg HM8018), osciloscop digitale (Tektroniks TDS 1002B), frecvențmetre (Hameg HM8021-4), generator de funcții (Hameg HM8030-6), surse de tensiune;</li> <li>▪ Modul de măsurare de înaltă rezoluție pentru <math>\epsilon</math> și <math>\tan(\delta)</math> in banda largă de frecvență, dotat cu celule active pentru spectroscopie dielectrică;</li> <li>▪ Sistem de control al temperaturii in domeniu extins de temperatura(-160°C - +400°C);</li> <li>▪ Analizor de impedanță de radiofrecvență;</li> <li>▪ Instalație pentru determinarea stabilității termice Martens (FWM 632);</li> <li>▪ Standuri pentru determinarea parametrilor materialelor magnetice moi / dure;</li> <li>▪ Stand pentru determinarea pierderilor de energie în materiale fero și ferimagnetice;</li> <li>▪ Stand pentru determinarea rezistivității materialelor conductoare; ▪ Stand pentru determinarea rigidității dielectrice a electroizolanților solizi (STF 3010, SIT 5040 RV, SIT IRME 60kV); ▪ Stand pentru determinări asupra electroizolanților lichizi - stand dielectroforeză Hysterzigraph destinat caracterizării materialelor magnetic moi si dure AMH-1K HS ▪ Electromagnet cu jug LEP/100-4S, bobina compensata Ø 26 mm, grosime 2.5 mm, LJT-26 ▪ Magneți referință: NdFeB HYS-Nd, Alnico HYS-Al, SmCo HYS-SmCo, Pachet software: Soft Hyst2013 - Microhmmetrul DO5001 cu interfete RS232 / IEEE-488 . ▪ Domeniu de măsurare de la 3 mΩ la 30 kΩ, rezoluție 100 nΩ, precizie de măsurare 0.03%</li> </ul> |

|     |                                   |   |
|-----|-----------------------------------|---|
| 11. | Laborator Calitate si Fiabilitate | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 4 calculatoare cu software de specialitate: PRORET, VISION, EMTP-ATP</li> <li>▪ Sistem complex pentru achizitia, monitorizarea si analiza calitatii enegiei electrice compus din: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 module de achizitii date de tip 5530T EPQ DataNode, Dranetz-BMI S.U.A cu caracteristicile urmatoare:primary circuit connections:single, split, delta, wye using remote pods V, screw term I, feed through power quality data aqcuisition: cycle-by-cycle V&amp;I analysis, sag/swell, current RMS triggers, medium freq. transients V&amp;I,neutral to ground,wave shape trigger,IEEE 1159 classification, power and energy measurements: V, I, W, VA,frequency,demand (KW, KVA),consumption (KWh), harmonics:total harmonic distorsion;interharmonics;spectrum analysis,specialized measurements:cross triggering, programmable pre/post, alarm notification:e-mail, pager, contact closure software: web browser interface communications: ethernet 10Bast T/AUI, UCA-2/MMS</li> <li>- 1 modul concentrator date de tip INFO-NODE 5504 InfoNode, Dranetz-BMI S.U.A. cu caracteristicile urmatoare: Industrial grade computer for use with Signature System, hard disk 3.2 Gb, recommended for systems with &lt;20 instruments:connections:Ethernet 10 base T, Ethernet AUI for fiber optic RS 485/422 -2 ports, each supports up to 16 Data Nodes, storage:3.2 Gbyte disk,power supply: 90-250 Vac, 47-63 Hz, built-in auto charging UPS, enclosure/environment: painted aluminium;0 - +55 0C operating temperature, functions: browser- based user interface. TCP/IP; supports up to ten simultaneous users, up to 32 DataNodes. Provides mag/duration plots, event signatures, pre-formatted SmartReports, real-time meters, configuration and setup controls. Password security for three leveles of users. certifications and standards: IEEE 1159, ANSI C64.110, CE, FCC, ISO 9001, Reliability benchmark answer module (software) de tip SW RBM, Dranetz-BMI S.U.A.</li> </ul> </li> <li>▪ Analizor de calitate a aenergiei electrice de tip FLUKE 434</li> <li>▪ Software de calcul si analiza Paladin 2012 version 4.0, 10 licente electronice acordate de compania Power Analytics cu reinnoire anuala.</li> </ul> |
| 12. | Laborator de Teoria sistemelor    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modele experimentale de elemente tipice realizate cu circuite electrice, cu amplificatoare operaționale</li> <li>▪ Instalație experimentale de reglare nivel</li> <li>▪ Sistem modular pentru reglarea vitezei motoarelor asincrone: metoda U/f, control vectorial</li> <li>▪ Sistem de poziționare liniar cu motor pas cu pas</li> <li>▪ Surse de tensiune continuă reglabile (0,2 A, 0 ,30V);</li> <li>▪ Aparate de măsură portabile analogice (ampermetre, voltmetre, 1 buc.)</li> <li>▪ Generatoare de semnal sinusoidal și dreptunghiular (2 buc.)</li> <li>▪ Oscilosoape cu 2 canale mMeteix OX 6062- M, 60 MHz, esantionare 1 Ghz, (2 buc)</li> <li>▪ Vehicul cu pendul inversat cu controler de tip fuzzy-model - RT 124; Vehicul – greutate 2kg, forta maxima de tractiune 12 N, pendul-greutate 0.1kg, lungime 990mm, centru de gravitatie la 0.5m, moment de inertie J=0.033kgm2, potentiometru pentru sesizarea pozitiei unghiulare, rezistenta de 5KΩ, linearitate ±2%, encoder rotativ pentru determinarea pozitiei, diametru rotii de inregistrare D=40mm, rezolutie 2.5mm/puls; Motorul de actionare: Un=12V, constanta de viteza 569rpm/V, constanta de cuplu 16.8mNm/A, acceleratia unghiulara 110rad/s2, momentul de inertie 110gcm2</li> <li>▪ Surse de tensiune continua reglabile (0-2A, 0-30V);</li> <li>▪ 11 calculatoare PC</li> <li>▪ Programe de simulare si identificare</li> </ul>  |

|     |  |  |
|-----|--|--|
|     |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plăci de achiziții de date (2 buc.)</li> <li>▪ Releu Moeller 822 DC-TC</li> <li>▪ Automat programabil EC4P-222-MTADI</li> <li>▪ Placă de achiziție și control în rețea - PICDEM Net Demo Board</li> <li>▪ Sistem de acționare pentru motoare BLDC - PICDEM MC LV Development Board</li> <li>▪ Motor BLDC Hurst</li> <li>▪ Sistem mecatronic - PICDEM Mechatronics Demo Board</li> <li>▪ Invertor trifazat - dsPICDEM MC1H 3-Phase High Voltage Power Module</li> <li>▪ Sistem de control al unei acționări bazate pe motor de inducție - dsPICDEM MC1 Motor control Development Board</li> <li>▪ Motor de inducție</li> </ul>   |
| 13. | Laborator Metode numerice și Tehnica reglării automate | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Retea de 12 calculatoare</li> <li>▪ 4 standuri lucrări</li> </ul>   |
| 14. | Laborator de Măsurări Electrice și Electronice         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 3 osciloscop 6162-C, Metrix: 2 canale; 150 MHz; Afisaj LCD; 10 biti</li> <li>▪ 3 autotransformatoare monofazice: 0-250 V, afisaj analogic</li> <li>▪ Generator de funcții DVM 20FGCN: 1 Hz – 1 MHz, semnal sinusoidal, triunghiular, dreptunghiular</li> <li>▪ Sursă reglabilă de tensiune: 0-15 V, 3 A</li> <li>▪ Sursă de tensiune continuă HQ Power: Max. 12 V, 2 A</li> <li>▪ Sursă reglabilă de tensiune (3 buc.), 2x0-30V / 2x0-3A + 5V/3A</li> <li>▪ Cartelă de achiziție de date NI-USB 6009, NI: 8 intrari 12 biti, 2 iesiri a12 biti, 12 I/O digitale, 1 numarator 32 biti</li> <li>▪ Multimetric digital Protek 506: 3 1/2 digiți, interfațabil RS232C</li> <li>▪ Cartela achizitie date Lab PC-1200, NI: 100 kS/s, 12 biti, 8 intrari, 2 iesiri; 24 intrari/iesiri digitale</li> <li>▪ Analizor vectorial βM 553 TESLA: 0,1MHz - 1 GHz, 10 mV -1 V, interfata GPIB</li> <li>▪ Caracteriscop TR 4805</li> <li>▪ Generator de impulsuri PGP - 7: 0,5 Hz - 50 MHz</li> <li>▪ Impedanțmetru vectorial βM 5075: 5 Hz - 500 kHz</li> <li>▪ Generator de funcții MTX 3240, Metrix. Domeniul de frecventa 5 MHz, Semnal: sinusoidal, dreptunghiular, triunghiular, rampa, TTL; Functie de frecventmetru</li> <li>▪ Multimetric Wavetek Meterman 27XT (2 buc.). Masoara: capacitate, frecventa, inductanta, semnale logice etc.</li> <li>▪ Multimetric Fluke 179 (2 buc.), cu senzor de măsurare a temperaturii. Masurari True-RMS, afisaj digital (3½ digiti) actualizat de 4 ori pe secunda, scalare automata si manuala, HOLD pentru citirea semnalelor cu variatie foarte rapida, masurarea temperaturii (sonda de temperatura inclusa)</li> <li>▪ Clește ampermetric Fluke 80i-400, curent alternativ 400 A</li> <li>▪ Punte RLC automată, Fluke PM6303A. Masoara: impedanta/rezistenta, inductanta, capacitate, factor de</li> </ul> |

|     |                              |   |
|-----|------------------------------|---|
|     |                              | <p>calitate, tangenta unghiului de pierderi, defazaj; Precizie de baza 0,25%, Domeniul de frecventa 1 kHz</p> <p>Analizor de calitate a energiei electrice Fluke 43, cu clește ampermetric 80i-500s. Analiza de armonici; Masoara: putere (activa, reactiva, aparenta), curent, tensiune, frecventa, factor de distorsiuni, factor de putere. Detecteaza fenomene tranzitorii si monitorizeaza variatii bruste de tensiune. Functii de osciloscop, multimetru si inregistrator.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gaussmetru Extech Instruments, Model 480826, 20 Hz - 300 Hz</li> <li>▪ Manometru digital tip 407495 (Extech Instruments): afișează 8 tipuri de unități de măsură pentru presiune (bar, psi, Kg/cm<sup>2</sup>, mm Hg, inch Hg, m H<sub>2</sub>O, inch H<sub>2</sub>O și atm)</li> <li>▪ Înregistrator de temperatură și umiditate relativă, Extech Instruments RH 520. Caracteristici: afisarea simultana (grafica si numerica) a temperaturii si umiditatii + data si ora; Masoara umiditatea (10 - 95% umiditate relativa) si temperatura (-20 grade F pana la 140 grade F); Calculeaza punctul de roua; Precizia de baza 3% RH, 1.8 grade F/ 1 grad C</li> <li>▪ Analizor de spectru 2398, IFR Systems. Domeniul de frecventa 9 kHz – 2,7 GHz; Domeniul dinamic +20 dBm ÷ – 105 dBm; Facilitati EMC; Demodulare AM/FM</li> <li>▪ Analizor de spectru HM5014-2, Hameg Instruments. Domeniul de frecventa 150 kHz – 1 GHz; Domeniul dinamic –100 dBm ÷ + 10 dBm; RBW: 9 kHz, 120 kHz si 1MHz, Facilitati EMC; Generator de urmarire –50 dBm ÷ +1dBm, Software EMC</li> <li>▪ True-rms Clamp Meter, Fluke 337. Măsoară: curent alternativ si continuu, max. 1000 A; tensiune alternativa si continua, max. 600 V, Frecventa 5-400 Hz</li> <li>▪ 10 reostate de diverse valori</li> <li>▪ 4 cutii de rezistențe decadice</li> <li>▪ 1 cutie de condensatoare decadice</li> <li>▪ distorsiometru BM 224 E, Tesla</li> <li>▪ 3 osciloscopae Tektronix 2002B, 60 MHz, 1 Gs/s</li> <li>▪ 1 osciloscop Tektronix 1002B, 60 MHz, 1 Gs/s</li> <li>▪ 3 osciloscopae RIGOL DS5022M: 2 canale, 25 MHz, 500 MS/s</li> <li>▪ 2 multimetre digitale RIGOL, 5¾ digiti, tensiune, current, frecvență, port USB</li> <li>▪ 2 multimetre digitale M9803R, True RMS. Caracteristici: Display analogic și digital 3 ¾, înălțimea cifrelor 18 mm; 32 domenii de măsurare, selecție manuală sau automată; Funcții: măsurare relativă, max/min, reținerea datelor pe ecran; Afișare date memorate; Testare diode și continuitate; Interfață RS-232C + software</li> <li>▪ 2 generatoare programabile G5100</li> <li>▪ 2 frecvențmetre C3100</li> <li>▪ Termometru în infraroșu, Fluke 63 (-40°C - 535°C)</li> <li>▪ Osciloscop industrial Fluke 123, 20 MHz</li> <li>▪ Analizor de calitate a energiei electrice Heme Analyst 2060 (AC/DC TRMS, 2000 A)</li> <li>▪ Calculatoare desktop HP – 5 buc. (SSD 240GB, MONITOR 23.8" IPS FHD)</li> </ul> |
| 15. | Laborator Mașini electrice I | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grupuri de masini electrice: MCC cuplate cu Masini sincrone; Puteri de la 3 la/12 kVA; Tensiuni de 380/220 V; Turatii de 1500-3000 rpm</li> <li>▪ Transformatoare electrice clasice, monofazate si trifazate: Puteri de la 0,5 la 15 kVA; Tensiuni de 380/220 V</li> <li>▪ Masini electrice speciale: Puteri de la 0,5 la 15 kVA; Tensiuni diverse</li> </ul>  |

|     |                                 |  |
|-----|---------------------------------|--|
| 16. | Laborator Aparate electrice     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalații pentru încercări la curenți intensi max. 40 kA;</li> <li>- Standuri pentru încercarea aparatelor electrice cu tensiune variabilă și curent reglabil;</li> <li>- Întrerupător de înaltă tensiune cu SF6 GL-311 AREVA</li> <li>- Întrerupător de medie tensiune cu SF6, HD4- ABB</li> <li>- Întrerupător de medie tensiune cu vid, VD4- ABB</li> <li>- Întrerupător tripolar de medie tensiune cu vid acționat - independent pe pol cu actuatoare magnetice</li> <li>- Întrerupătoare IO de medie și ÎT;</li> <li>- Separatoare de înaltă și medie tensiune</li> <li>- Standuri pentru încercarea aparatelor electrice cu tensiune variabilă și curent reglabil</li> <li>- Autotransformator trifazat cu reglaj continuu</li> <li>- Transformator trifazat</li> <li>- Sarcină programabilă resistivă și inductivă de CA și CC</li> <li>- Aparat de test pentru relee de protecție PME-300-V EUROSMC</li> <li>- Sisteme inteligente de monitorizare și diagnosticare a echipamentelor electrice (SIMDE)</li> <li>- Analizor de întrerupătoare</li> <li>- Analizor vibrații întrerupătoare Sistem testare cu injecție de curent primar</li> <li>- Cameră de termoviziune în infraroșu</li> <li>- Cameră video de mare viteză</li> <li>- Traductoare de curent și tensiune</li> <li>- Relee electronice;</li> <li>- Relee cu logică programabilă;ă</li> <li>- Sursă alimentare neîntreruptibilă</li> <li>- Placi de achiziție de date</li> <li>- Sisteme de achiziție de date PXI, Oscilosoape digitale</li> <li>- Surse de curent și tensiune</li> <li>- Rețea de calculatoare PIV;</li> <li>▪ Software specializat cu licență (EMTP, EDSA, LabView, MATLAB, Moeller-EasySoft), respectiv realizat de către membrii colectivului.</li> </ul> |
| 17. | Laborator Electronică de putere | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Structuri electronice, realizate modular și în construcție deschisă, cu diode, tiristoare și tranzistoare de putere dedicate studiului în laborator a convertoarelor statice reprezentative (redresoare clasice, convertoare c.c.–c.c., invertoare PWM etc.): module cu un singur tiristor (50A, 1400V), punte redresoare monofazată cu tiristoare (SKKT56, 50A, 600V), punte monofazată semicomandată (40A, 400V), modul braț de punte cu tranzistoare IGBT (50A, 1000V), structură în punte H cu tranzistoare IGBT (SKM50GB123D, 50A, 1200V);</li> <li>▪ Circuite de comandă pe grilă pentru tiristoare realizate cu integratele specializate UAA(βAA)145 – 4 buc.;</li> <li>▪ Circuite de comandă pentru tranzistoare de putere cu grilă MOS realizate cu componente discrete și integrate specializate (MOS Gate Drivers: HCPL3016J, SKHI22H4, SKHI22A);</li> <li>▪ Circuit de comandă (driver) pentru - tranzistoare bipolare (modul de putere SK50DB12, 50A, 1200V);</li> <li>▪ Generatoare de semnale PWM, complementare cu timp mort (dsPIC4012, IXDP610), utilizate pentru comanda structurilor cu tranzistoare de putere, fie ca chopper, fie ca invertoare PWM;</li> <li>▪ Stand pentru studiul redresoarelor trifazate în punte (B6), în variantă complet comandată și în variantă semicomandată</li> </ul>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ -Structură în punte H realizată cu tranzistoare IGBT (2 module SKM200GB122D, 200A, 1200V) și module de comandă SKHI22H4;</li> <li>▪ Structură trifazată în punte realizată cu module IGBT (SKM200GB122) și un modul de comandă integrat SKHI 61;</li> <li>▪ Stand pentru studiul redresoarelor bidirecționale - schema cruce – prevăzut cu o sarcină electrică activă de 4 cadrane - un motor electric de c.c. (2,7kW) cuplat mecanic cu un al doilea motor echivalent, alimentat de un chopper de 4 cadrane prevăzut la intrare cu un redresor necomandat și un circuit de frânare.</li> <li>▪ Convertor industrial de frecvență, de Tip MöellerDV51-340 7k5, 400V, 20A, 7,5kW) prevăzut cu un motor asincron la ieșire (380V ca, 2,1A, 1kW), o frână electromagnetică (curenți turbionari) inclusă constructiv în motor și un sistem de măsură a tensiunilor, respectiv curenților de pe cele 3 faze cu separare galvanică (traductoare cu efect Hall- module LEM) având posibilitatea de a utiliza sau nu filtre active de semnal de tip Cebâsev.</li> <li>▪ Convertor industrial de frecvență, de tip Siemens G120, 7kW) prevăzut cu un motor asincron la ieșire (380Vca, 8,6A, 4kW) cuplat mecanic cu motor de c.c. pentru încărcare, un sistem de măsură a curenților de pe cele 3 faze (traductoare cu efect Hall- module LEM) prevăzut cu filtre active de semnal etc.</li> <li>▪ Convertor industrial trifazat model VFD015EL43A, 4,3A, 380-480V, 50/60Hz, 1.5kW, frecvența de ieșire 0.1-600Hz.</li> <li>▪ Stand μgrid prevăzut cu un sistem de gestionare a energiei (μC) și un sistem de stocare (baterii Pb)cu posibilitatea de a fi încărcat de la un panou fotovoltaic sau de la rețea. Magistrala (DC bus) de 24Vcc a microrețelei servește ca linie de c.c. pentru alimentarea convertoarelor didactice din laborator cu intrare în c.c.</li> <li>▪ Stand pentru studiul surselor neîntreruptibile (UPS Riello modificată, 750VA);</li> <li>▪ Stand de poziționare pe două axe pentru gravarea lemnului cu ajutorul laserului realizat cu motoare pas cu pas,</li> <li>▪ Stand de poziționare pe trei axe pentru realizarea găurilor cablajelor imprimate realizat cu motoare pas cu pas,</li> <li>▪ Standuri cu motoare de c.c., asincrone și sincrone cu magneți permanenți prevăzute cu batiuri pentru prindere mecanică, traductoare de viteză (tahogeneratoare, encodere) și borne izolate pentru alimentare: 1 motor de c.c.cu magneți permanenți (Mcc - 30Vcc, 7A, 1500 rot/min, 1,5 Nm); 1 motor asincron (Mas -380Vca, 2,1A, 1Kw, 1400 rot/min); 2 motoare cuplate mecanic Mcc(30Vcc, 7A, 1500 rot/min) + Mcc (60Vcc, 6A, 1400 rot/min) + Encoder 5000imp/rot; 2 motoare cuplate mecanic Mcc (30Vcc, 7A, 1500 rot/min) + motor DC brushless (48Vcc, 220W, 3000rot/min); 2 motoare cuplate mecanic Mcc (110Vcc, 20A, 1,7kW, 1500 rot/min) + Mas (380Vca, 8,6A, 4kW, 1430 rot/min) + Encoder (10.000 imp/rot);</li> <li>▪ Surse de c.c. pentru alimentarea convertoarelor (3 buc.) care includ redresoare necomandate, filtre capacitive, circuite de frânare (Tfr + Rfr), rezistențe de limitare a curentului la punerea sub tensiune, circuit de monitorizare a tensiunii a tensiunii la ieșire etc.</li> <li>▪ Microsisteme numerice pentru controlul sistemelor electronice de putere si a sistemelor de acționare electrica (μcontrolere, DSP-uri);</li> <li>▪ Autotransformatoare, reostate, inductanțe de filtrare, filtre capacitive, șunturi. - Sisteme de măsură și condiționare semnal pentru tensiuni și curenți, cu seprare galvanică (sensorHall→ module LEM)</li> <li>▪ Aparate de măsură analogice și numerice (ampermetre, voltmetre, multimetre digitaleetc.); - Osciloscopae cu două canale digitale si analogice.</li> <li>▪ Cordoane flexibile cu izolație siliconică prevăzute cu banane - pentru interconectarea modulelor de laborator.</li> <li>▪ Calculatoare – 4 buc.</li> <li>▪ Video proiector + ecran, tablă</li> </ul> |
|--|--|--|

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 18. | Laborator Măsurarea mărimilor electrice și neelectrice | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 8 module × 14 experimente Analog System Lab Kit Pro - Texas Instruments;</li> <li>▪ osciloscop digital TDS 1002B, 2 canale, 60 MHz, 1 GS/s - Tektronix;</li> <li>▪ multimetru digital DM 3052, 5,3/4 Digits (V, A, Ω, μF, diodă, senzor temperatură) - RIGOL;</li> <li>▪ 4 multimetre digitale portabile DIGITAL iTTESTER 3802-50, 4,1/2 digits (V, A, Ω, μF, Hz, factor de umplere și durată impuls, diodă, senzor temperatură) – HIOKI;</li> <li>▪ generator de funcții cu afișaj digital MTX 3240, 5 MHz, RS 232 - METRIX;</li> <li>▪ sursă dublă de tensiune DF 1731SL3A, 40V/3A, cu afișaj numeric - Protek;</li> <li>▪ 2 contoare digitale trifazate de energie electrică TIP AI800, Model A1830LALN (kWh, kVARh, 3 circuite), cl.1 (Wh), cl.2 (VARh) - ELSTER;</li> <li>▪ contor digital monofazat de energie electrică TIP A 220, cl.1 - ELSTER;</li> <li>▪ punte semiautomată RLCG BM 539 – Tesla;</li> <li>▪ punte tensometrică cu 5 canale N2322;</li> <li>▪ stand măsurare vibrații;</li> <li>▪ stand pentru măsurarea temperaturii</li> <li>▪ stand pentru măsurarea deplasării</li> <li>▪ Stand pentru măsurarea marimilor de proces</li> <li>▪ Stand pentru măsurarea turatiei</li> <li>▪ 2 calculatoare Intel (R) Pentium (R) Dual CPU E2180 @ 2.00 GHz, 1.00 GB RAM;</li> <li>▪ aparate cu uzură parțială: multimetre digitale, osciloscopice catodice, frecvențmetre digitale, generatoare de semnal, surse de tensiune, cutii decadică de rezistente și condensatoare, wattmetre analogice, surse de tensiune, reostate, autotransformatoare, fazmetru, ampermetre, voltmetre, contor electric și numeric monofazate sau trifazate, fazmetru etc.</li> </ul>  |
| 19. | Laborator Mașini electrice II                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2 standuri multifuncționale (tip DeLorenzo) prevăzute cu surse de alimentare în CC și CA aparate de măsură digitale, traductor de cuplu și turație, frână electromagnetica. P=300W. Mașini electrice: sincronă, asincronă cu rotor bobinat, asincronă cu două viteze (Dahlander), mcc cu excitație mixta;</li> <li>▪ Stand testare mașini electrice Lucas-Nulle dotat cu: Servomașina de testare 1,4kW – 6,7Nm, 4000rpm + unitate de comandă și control în cuplu-turație;</li> <li>▪ Mașină asincronă trifazată cu rotor în scc. 1kW,</li> <li>▪ Mașină de curent continuu 1kW, tensiune de alimentare 220/130V, cu multiple înfășurări de excitație (montaj serie, derivație, mixt), Mașină sincronă cu poli înecați 1kW, Multimetru digital monofazat U<sub>max</sub>=600V, I<sub>max</sub>=20A, Autotransformator monofazat cu punte redresoare cu prize între 42V/2,5A și 230V/0,8A; Autotransformator trifazat cu punte redresoare 0-250V, max 10A; Reostate monofazate reglabile 40W, 100W, 250W</li> <li>▪ Baterie de condensatoare 0,3/1kW, - 1μF/400V;</li> <li>▪ Mașini de construcție specială: servomotor asincron bifazat+mcc; tahogeneratoare de cc, asincron și sincron; stand 2 servomotoare de c.c cu magneți permanenți, motor sincron cu magneți permanenți autopilotat; servomotor de c.c. cu flux axial și rotor disc; motor cu reluctanță variabilă.</li> <li>▪ Comutator stea-triunghi; Întrerupătoare tetrapolare – 3buc.; -aparate de măsură analogice (voltmetre, ampermetre, wattmetre, cosφ-metre);</li> <li>▪ multimetre digitale; autotransformatoare (ATR-8, ATE-18, ATR-50)</li> <li>▪ tahometru digital foto/contact tip DT 2236; rez.0,1 rot/min, scala: 5-99999 rot/min;</li> </ul> |

|     |   |  |
|-----|---|--|
|     |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ multimetru digital profesional tip Meterman (V,A,f,°C,Ω)+interfata RS232C</li> <li>▪ termometru cu infrarosii tip Fluke 61, Fluke 62;</li> <li>▪ multimetru digital profesional tip Ptotek 506+interfata RS232C</li> <li>▪ convertor de frecventa Moeller tip DV6-340-11k (Input: 3AC 400-480V, 50-60 Hz, 25A; Output: 3AC 0- Ue, 23A, 0,1-400 Hz, 11kW;</li> <li>▪ convertor de frecventa Siemens tip Micromaster 440 (Input: 3AC 400V, 50-60 Hz; Output: 3AC 0-Ue, 38A, 0,5-400 Hz, 18,5kW;</li> <li>▪ Sistem portabil de achizitie de date (Placa de achizitie NI DAQ + sistem adaptare semnale + Laptop prelucrare date LabVIEW).</li> </ul>  |
| 20. | Laborator de Utilizări ale Energiei Electrice | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cleste wattmetric Heme Analyst 2060: Curent 0...2000A; Tensiune 0..750V, Frecv. 10Hz - 1kHz; Puteri active (0..1200kWcc sau 0..850kWca); Puteri reactive (0..850kVAR); Puteri aparente (0..850kVA); Factor de putere mono si trifazat; Analizor de armonici (THD, DF)</li> <li>▪ Analizor portabil de rețele electrice trifazate Chauvin-Arnoux CA8334: LCD grafic, color; forme de undă, armonici, diagrame, grafic, tabel, histograme; Tensiuni de intrare directe, 3 faze + N Stea: 0 ... 480 V, Triunghi: 0 ... 830 V; Armonici tensiune 1...50; THD; Dezechilibru tensiuni (diagramă Fresnel) reprezentare vectorială U+I; Evenimente tranzitorii; Analiza calității energiei (EN 50160); Curenți de intrare 3; Domenii de curent 5/ 240/ 1000/ 1400/ 3000 A; Măsurare energie activă, reactivă, aparentă, sumă, sens +/-, Frecvența de eșantionare 12,8 kHz pe canal; RS-232 – optic</li> <li>▪ Echipament complex pentru verificări rețele și instalații electrice UNILAP 100 XE: Rezistența solului (0,01..2,99ohm, 3..99,9ohm, 100..999ohm, 1..9,99kohm); Rezist de izolație (1kohm..9,9Mohm); Impedanta de bucla, tensiune, frecventa</li> <li>▪ Anemometru cu fir aer cald VT 200F: -20°C ... +80°C; 2 canale de temp. ptr. PT 100 (-100 la + 400°C), ± 2% ± 0.1 °C / 0.1 °C, 0.2 ... 35 m/s ± 3% ± 0.06 m/s / 0.01 m/s, 0 ... 30 m/s, ± 3% ± 0.03 m/s / 0.01 m/s, 0...65000 m3/h (conuri opt.), ± 3% ± 10 m3/h / 1 m3/h; Sondă cu fir cald Φ = 8 mm, L = 300 mm · 2 x Pt100: -100...+400°C; interfață cu PC</li> <li>▪ Termometru portabil cu infraroșu (pirometru) CA 876: Vizare cu laser; Domeniu de măsură: - 20°C...+550°C; Rezoluție: 1°C; Acuratețe: ± 2% sau ± 3°C; Emisivitate reglabilă (0.10. 1.00); Raport distanță / spot 10:1; Afișaj digital cu iluminare; Funcții MIN, MAX, SCAN (măsurare continuă); Intrare pentru sondă tip K (NiCr-Ni) cu domeniu de măsură -40°C. +1350°C; precizie ± 0.1% sau ± 1°C</li> <li>▪ Osciloscop analog / digital cu memorie HM1108: 2 canale x 100 MHz, rata de eșantionare 1GS/s (semnal real) sau 10GS/s (semnal repetitiv); afișare Yt (rezoluție 11 biți) și XY (rezoluție 8 biți), funcții matematice</li> <li>▪ Cuptoare electrice cu inducție: cu creuzet (2kW), cu canal (2.7 kW)</li> <li>▪ Cuptoare cu rezistoare (3 modele)</li> <li>▪ Instalații de sudare: prin puncte (17kVA), cap la cap (10kVA), cu arc electric (în c.c., în c.a. și în medii protectoare, 30kVA)</li> <li>▪ Instalație de încălzire prin pierderi dielectrice (1.5kW) ▪ Pirometru laser, anemometru, multimetre etc.</li> <li>▪ Standuri experimentale pentru ridicarea caracteristicilor lampilor electrice (6 standuri)</li> <li>▪ Stand experimental de pornire si reglare a vitezei motoare asincrone cu rotor bobinat</li> <li>▪ Stand experimental de pornire si studiere a regimurilor de functionare a masinilor de curent continuu si masinilor sincrone ▪ Instalatie de taiere si gravare cu fascicul laser ▪ Instalatie de incalzire si uscare cu radiatii infrarosii</li> </ul> |

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 21. | Laborator de Electronică Analogică și Digitală | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Componente electronice diverse și echipamente electronice realizate cu diode, tranzistoare și circuite integrate realizate reconfigurabil pe plăci de test de tip Breadboard, dedicate studiului circuitelor integrate analogice și digitale;</li> <li>- Stand experimental reconfigurabil pentru studiul circuitelor de redresare, filtrare și stabilizare;</li> <li>- Stand experimental reconfigurabil pentru studiul etajului de amplificare EC realizat cu TB;</li> <li>- Stand experimental reconfigurabil pentru studiul etajelor de ieșire (finale) realizate cu TB de putere medie;</li> <li>- Stand experimental reconfigurabil pentru studiul amplificatoarelor operaționale (repetor, inversor, neinversor, derivator, integrator);</li> <li>- Stand experimental reconfigurabil pentru studiul circuitelor integrate comparatoare <math>\beta M339</math>;</li> <li>- Stand experimental reconfigurabil pentru studiul circuitelor de temporizare 555;</li> <li>- Stand experimental reconfigurabil pentru studiul porților logice realizate cu diode și tranzistoare;</li> <li>- Stand experimental reconfigurabil pentru studiul porților logice realizate cu circuite integrate digitale;</li> <li>- Stand experimental reconfigurabil pentru studiul unui decodificator BCD zecimal cu MMC4028;</li> <li>- Stand experimental reconfigurabil pentru studiul unui decodificator BCD 7 segmente cu MMC4028;</li> <li>- Stand experimental reconfigurabil pentru studiul unui demultiplexor cu 8 ieșiri cu 74LS138N;</li> <li>- Stand experimental reconfigurabil pentru studiul unui numărător asincron binar cu 74LS93;</li> <li>- Stand experimental reconfigurabil pentru studiul unui numărător în inel cu CD40194;</li> <li>- Stand experimental reconfigurabil pentru studiul unui numărător BCD cu afișaj cu 7 segmente.</li> <li>- Sursă de tensiune reglabilă de tipul UNI-T UTP 3305-II, fiind prevăzută cu 2 canale de tensiune reglabile CH1, CH2, în intervalul 0-32V c.c (curentul de ieșire 0-5A), și un canal de tensiune constantă, CH3, de 5V c.c. (curentul de ieșire 3A) x 4 bucăți;</li> <li>- Generator de funcții de tipul GWINSTEK AFG-2225 prevăzut cu două canale care prezintă caracteristici identice, precum: amplitudinea de ieșire 10Vpp, frecvența de 25 MHz, impedanță de ieșire 10 K<math>\Omega</math>, forme de undă sinusoidale, dreptunghiulare triunghiulare și zgomot x 4 bucăți;</li> <li>- Osciloscop digital de tipul Tektronix TBS 1052C prevăzut cu două canale, 2 sonde TPP0201, lățimea benzii de frecvență 50 MHz, frecvența de eșantionare de până la 1GS/s, afișaj color WVGA de 7 inch, care prezintă 15 diviziuni orizontale, algoritm FFT cu fereastră duală care permite vizualizări simultane în domeniul timpului și al frecvenței, USB 2.0 host port și USB 2.0 device port etc. x 4 bucăți;</li> <li>- Multimetre ca-cc, 1V-1000V, mA-5A, 1<math>\Omega</math>-2M<math>\Omega</math>;</li> <li>- 1 modul x 14 experimente Analog System Lab Kit Pro - Texas Instruments;</li> <li>- videoproiector.</li> </ul> <p><u>Circuite numerice</u></p> <p>Dotat cu montajele necesare lucrărilor practice cât și cu echipamentele aferente, necesare desfășurării în bune condiții a procesului didactic:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-montaje experimentale necesare studiului porților logice (TTL, CMOS);</li> <li>-montaje experimentale necesare studiului circuitelor logice combinaționale (decodificatoare, demultiplexoare, multiplexoare, comparatoare, sumatoare);</li> <li>-montaje experimentale necesare studiului circuitelor logice secvențiale (astabile, bistabile, monostabile, numărătoare, registre, memorii);</li> <li>-ceas numeric de 24 ore;</li> </ul> |
|-----|--|---|

|     |  |   |
|-----|--|---|
|     |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-frecvențmetru numeric;</li> <li>-releu numeric de alunecare;</li> <li>-contor de impulsuri;</li> <li>-fazmetru numeric;</li> <li>-generator programabil de impulsuri;</li> <li>-testor circuite logice;</li> <li>▪ -multimetru digital (E-0302) și analogic (MAVO-35).</li> </ul>   |
| 22. | Laborator de Tracțiune electrică             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Model locomotivă electrică BB, echipată cu 4 motoare de c.c., alimentare linie de contact 45Vca, comandă laptop;</li> <li>▪ Model boghiu cu osii secționare, echipat cu motoare de c.c.;</li> <li>▪ Cale de rulare (6 m) și linie de contact pentru model locomotivă;</li> <li>▪ Pantograf asimetric (scara 1:4) acționat cu motor liniar de inducție; echipament linie de contact.</li> <li>▪ Stand substații de tracțiune;</li> <li>▪ Motor liniar de inducție, trifazat, 2kW;</li> <li>▪ Boghiu tramvai Tatra;</li> <li>▪ Structură de vehicul pe pernă de aer, 4 motoare de acționare;</li> <li>▪ Echipamente de comandă și control, analogice și numerice, aferente standurilor; aparate de măsură, de panou și portabile (autotransformator, ampermetre, voltmetre, watmetre, etc.);</li> <li>▪ Motor cu rotor disc de turație redusă;</li> <li>▪ Laptop.</li> </ul> |
| 23. | Laborator de Acționări Electrice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Standuri cu motoare de c.c. cu excitație separată (1÷2) kW, asincrone trifazate (1÷2) kW și sincrone (1÷2) kW dotate cu traductoare de turație (tahogeneratoare, incrementale);</li> <li>▪ Conversoare statice (1÷5) kVA pentru alimentarea motoarelor electrice</li> <li>▪ Echipamente de comandă și control, analogice și numerice, aferente standurilor;</li> <li>▪ Aparatură de măsură analogice și numerice, de panou și portabile (ampermetre, voltmetre, multimetre, watmetre, frecvențmetre, etc.);</li> <li>▪ Osciloscopuri cu mai multe canale, sisteme de achiziție, calculatoare, etc</li> </ul>   |
| 24. | Laborator Microprocesoare si control numeric | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 6 calculatoare Elsaco Tiger</li> <li>▪ 4 calculatoare Dell Optiplex SX270</li> <li>▪ Sisteme de dezvoltare pentru microcontrolere PIC Microchip: PICKit1, PICKit2, PICdem2;</li> <li>▪ 10 sisteme de dezvoltare PICLAB-DVB</li> <li>▪ Sistem de dezvoltare cu controler DSP (dsPICDEM MC1) + inverter didactic (dsPIC-MC1H) pentru aplicații cu motoare de c.a.</li> <li>▪ Sistem de dezvoltare cu controler DSP (PICDEM-MC-LV) pentru aplicații cu motoare de tip BLDC</li> <li>▪ Stand 3 mașini electrice (2 MAS +1 MS); 3 conversoare</li> <li>▪ Danfoss cu interfață DS1104; 1 placă dSpace – DS1104 - 5 PLC – S7 -200;</li> <li>▪ Osciloscop HM1508 (2 canale analogice + 2 canale digitale, 150MHz);</li> <li>▪ Sursa de alimentare reglabila 40V/5A</li> </ul>  |

|     |  |  |
|-----|--|--|
| 25. | Laborator Senzori si Traductoare                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rețea de calculatoare formata din: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 router,</li> <li>• 1 server,</li> <li>• 23 posturi All-In-One Lenovo V530 AIO,</li> <li>• 1NAS (Network Attached Storage)</li> </ul> </li> <li>▪ Standuri pentru masurarea marimilor mecanice unghiulare si liniare, marimilor de proces(presiune, debit, nivel), temperaturii si pentru monitorizarea si stocarea energiei de la un panou fotovoltaic</li> <li>▪ Texas instruments:10 x Analog System Lab Kit Pro(14 experimente in domeniul prelucrării semnalelor analogice preluate de la senzori analogici), 8 x LAUNCHXL F28069M(kituri de dezvoltare cu microcontrolere) la care se adauga module tip senzor hub pentru domeniul senzor fusion (donatie obtinuta de la Texas Instruments)</li> <li>▪ 8 x RaspberryPI 3 model B+ cu sistem de operare Linux la care se ataseaza camere video (prelucrare video utilizand mediul de programare Python), senzori, Arduino Uno (pentru semnale analogice)</li> <li>▪ 10 module PICDEM2 Plus Microchip</li> <li>▪ Mediul de programare MPLAB IDE</li> <li>▪ Simulator Proteus 8 Demonstration</li> <li>▪ 6 module PK-HCS12C32 SofTec Microsystems</li> <li>▪ Mediul de programare CodeWarrio</li> </ul> |
| 26. | Laborator de Manipulatoare si roboți industriali | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Roboti cu 5 grade de libertate Lynx 5 Rob Arm;</li> <li>▪ Platforme roboti mobili 4WD1 actionate cu motoare de c.c.;</li> <li>▪ Roboti humanoizi cu 18 grade de libertate tip KONDO;</li> <li>▪ Robot humanoid NAO, cu 25 grade de libertate;</li> <li>▪ Roboti de tip hexapod cu 18 grade de libertate;</li> <li>▪ Robot industrial tip brat cu 6 grade de libertate Mitsubishi RV-2FR;</li> <li>▪ Sisteme senzoriale cu senzori in infrarosu, senzori cu ultrasunete si camere de luat vederi;</li> <li>▪ Imprimanta 3d Creality 10S Pro;</li> <li>▪ Instalatie de sortare a pieselor metalice de cele nemetalice de pe o banda transportoare;</li> <li>▪ Interfata creier-calculator Unicorn Hybrid Black;</li> <li>▪ Instalatie cu sistem de actionare pneumatic;</li> <li>▪ Aparate de masura numerice;</li> <li>▪ Osciloscopae Metrix OX 6062-M, cu 2 canale, latime de banda 60 MHz, frecv. esantionare 1 GHz;</li> <li>▪ 6 stații de lucru PC;</li> <li>▪ 6 laptopuri;</li> <li>▪ Surse simple si duble de tensiune continua 0-30V, 4 A.</li> <li>▪ robot Mitsubishi RV-2FR 6DOF, Controller Mitsubishi CR800-D; software RT ToolBox3.</li> </ul>   |

|     |                                       |  |
|-----|---------------------------------------|--|
| 27. | Laborator de<br>Automate programabile | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Automate Mitsubishi Alpha, Alpha 2, F1S</li> <li>▪ Stand didactic cu automat programabil Panasonic NAIS</li> <li>▪ Automat programabile LG Glofa G7M DR30A</li> <li>▪ Standuri cu automate programabile GE Fanuc Versa-Max</li> <li>▪ Invertor comandat Mitsubishi FR E-500</li> <li>▪ Osciloscop Matrix OX-6152-E</li> <li>▪ Surse de alimentare stabilizate I 4108 și PS613,</li> <li>▪ Surse de alimentare 24V Mean Well MDR-20-24</li> <li>▪ Multimetre digitale tip Mastech MY-60T</li> <li>▪ Analizor logic digital DigiView DV-3400</li> <li>▪ Motoare electrice asincrone trifazate 0,5-1 kW</li> <li>▪ Calculatoare PC Pentium x64, monitor</li> </ul> |
|-----|---------------------------------------|--|

Decan,  
Prof.dr.ing.mat. Dumitru-Dorin Lucache

Coordonator program,  
Conf.dr.ing. Mihai Albu