

ANEXA A.2.5 - Sinteza baza materială laboratoare didactice

UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GH. ASACHI" DIN IAȘI

FACULTATEA: DE INGINERIE ELECTRICĂ, ENERGETICĂ ȘI INFORMATICĂ APLICATĂ

Domeniul de licență: INGINERIE ENERGETICĂ

Programul de studii: INGINERIA SISTEMELOR ELECTROENERGETICE

**Sinteza bazei materiale a laboratoarelor didactice aferente disciplinelor
din programul de studiu "Ingineria Sistemelor Electroenergetice"**

Nr. crt.	Laborator didactic	Denumire și caracteristici ale echipamentelor (instalațiilor) din dotarea laboratorului
1.	Laborator de Fizică Corp T-326	▪ Stand experimental pentru studiul mișcării oscilatorii forțate și a fenomenului de rezonanță. Pendulul Pohl; ▪ Stand experimental pentru determinarea vitezei sunetului în aer prin compunerea oscilațiilor perpendiculare. Osciloscopul catodic; ▪ Instrumentatie pentru studiul oscilațiilor amortizate într-un circuit RLC; ▪ Instrumentatie pentru studiul efectului fotovoltaic ▪ Instrumentatie pentru studiul efectului fotoelectric extern și determinarea constantei lui Planck; ▪ Punte Lecher (UEM stationare) ▪ Magnetron (determinarea sarcinii specifice a electronului) ▪ 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; ▪ 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) ▪ Stand experimental pentru studiul inducției electromagnetice și legii lui Faraday ▪ Stand experimental pentru determinarea sarcinii specifice al electronului ▪ Tabla magnetica pentru demonstrații experimente de fizica ▪ Trusa de optica, set pentru tabla magnetica ▪ Trusa fizica electricitate/electronica, sistemul de constructie in blocuri pentru tabla magnetica ▪ Trusa de mecanica

		▪ 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 conservarii energiei mecanice PHYWE Germania ▪ Set experimental pentru studiul conductivitatii termice a metalelor PHYWE Germania ▪ Microscop 3 buc., Microscop MC 1, pentru studiu prin transmisie, reflexie, in 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 ▪ Osciloscop analogice 4 buc, digitale 3 buc. ▪ Surse de tensiune continua 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 specifica la gaze
--	--	--

		▪ Instalație pentru determinarea numărului Reynolds ▪ Instalație pentru determinarea coeficientului de difuzie la gaze ▪ Instalație pentru studiul transportului pasiv prin membrane ▪ Instalație pentru studiul radiației termice ▪ Instalație Franck-Hertz pentru evidențierea nivelelor energetice atomice ▪ Balanță analitică ▪ Numărător de impulsuri cu sondă gamma ▪ Surse spectrale
2.	Laborator Programarea calculatoarelor și limbaje de programare	▪ 29 de calculatoare (unitate centrala si monitor), sistem de operare Linux
3.	Laborator Mașini electrice II	▪ 2 standuri multifuncționale (tip DeLorenzo) prevazute cu surse de alimentare in CC și CA aparate de masura digitale, traductor de cuplu și turație, frână electromagnetica. P=300W. Masini electrice: sincronă, asincronă cu rotor bobinat, asincronă cu două viteze (Dahlander), mcc cu excitatie mixta; ▪ Stand testare mașini electrice Lucas-Nulle dotat cu: Servomașina de testare 1,4kW – 6,7Nm, 4000rpm + unitate de comandă și control în cuplu-turație; ▪ Mașină asincronă trifazată cu rotor în scc. 1kW, ▪ Mașină de current 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_{max}=600V, I_{max}=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 ▪ Baterie de condensatoare 0,3/1kW, - 1μF/400V; ▪ 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 reluctanta variabila. ▪ Comutator stea-triunghi; Întrerupătoare tetrapolare – 3buc.; -aparate de măsură analogice (voltmetre, ampermetre, wattmetre, cosφ-metre); ▪ multimetre digitale;autotransformatoare (ATR-8, ATE-18, ATR-50) ▪ tahometru digital foto/contact tip DT 2236; rez.0,1 rot/min, scala: 5-99999 rot/min; ▪ multimetru digital profesional tip Meterman (V,A,f,°C,Ω)+interfata RS232C ▪ termometru cu infrarosii tip Fluke 61, Fluke 62; ▪ multimetru digital profesional tip Ptotek 506+interfata RS232C ▪ 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;

		▪ convertor de frecventa Siemens tip Micromaster 440 (Input: 3AC 400V, 50-60 Hz; Output: 3AC 0-Ue, 38A, 0,5-400 Hz, 18,5kW; ▪ Sistem portabil de achizitie de date (Placa de achizitie NI DAQ + sistem adaptare semnale + Laptop prelucrare date LabVIEW).
4.	Laborator Mașini electrice I	▪ 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 ▪ Transformatoare electrice clasice, monofazate si trifazate: Puteri de la 0,5 la 15 kVA; Tensiuni de 380/220 V ▪ Masini electrice speciale: Puteri de la 0,5 la 15 kVA; Tensiuni diverse
5.	Laborator Organe de Mașini	▪ Cutie de viteze automata ▪ <i>Standuri</i> pentru: studiul angrenajelor; studiul alunecarii elastice la trsmisiile prin curele trapezoidale; studiul frecarii in rulmenti; studiul ambreiajelor cu frictiune; studiul regimului de ungere in lagare cu alunecare; studiul frecarii in cupla surub – piulita; determinarea rigiditatii elementelor unei asamblari filetate; sistem de frânare. ▪ Mașină de încercări la oboseală rotativă. ▪ Panouri cu arbori, curele, lanțuri, angrenaje Punte față automobil ▪ Cheie dinamometrică, 15 șublere, 7 micrometre ▪ Stand didactic FESTO pentru studiul transmisiilor mecanice: Modul 1: Banc de lucru cu masa metalică cu sertare, blat din lemn, motor de acționare și sisteme de siguranță; Modul 2: Transmisii prin curele, lanțuri și roți dințate; Modul 3: Lagăre și sisteme de etanșare; Modul 4: Kit mecanism transmisie șurub cu bile, rulmenți liniari, ambreiaje și frâne; Modul 5: Kit măsurare și analiză a vibrațiilor (SKF) ▪ 1 calculator DELL, processor Intel Corei5 ▪ Truse momntare-demontare rulmenți
6.	Laborator de Mașini Termice	▪ Electrocompresor de aer monocilindru ▪ presiune de regim 8 bar, debit la regimul nominal 4 g/s ▪ Motor monocilindru tip IT-9-3 ▪ motor monocilindru standard, utilizat inițial pentru determinarea cifrei octanice; reglarea cilindreei ▪ Electrocompresor EC1 ▪ presiune de regim 8 bar, debit la regimul nominal 40 g/s ▪ Turbomotor de aviație RD10 ▪ compresor centrifug, turbina axială, camera de ardere (a motorizat avioane MIG) ▪ Turbina cu abur ▪ 9 trepte de presiune, turatie 3000 rot-min, treapta de reglare Curtis ▪ Turbosuflante de supraalimentare ▪ diverse turatii 10000-90000 rpm ▪ Tunel aerodinamic cu ventilator de 17kW

		▪ Aparate de măsură : termometre convenționale pentru măsurarea temperaturilor în gama 0...400°C, manometre, anemometre, tuburi Pitot-Prandtl, ajutaje, diafragme, tuburi Venturi ▪ Sisteme frigorifice cu puteri absorbite cuprinse între 100 W și 10 kW ▪ Instalații de condiționare a aerului ($Q_o = 3000 \div 10000$ BTU/h) ▪ Stand de încercare a motocompresoarelor cu puteri frigorifice cuprinse între 30 W și 1 kW
7.	Laborator Grafică asistată de calculator	▪ 20 calculatoare AMD X2 3200Ghz 4Gb RAM, 80 Gb HDD
8.	Laborator de Electronică	▪ Osciloscop cu doua spoturi Hameg HM303 1mV/div-20V/div, 100ns/div-0,2s/div, Frecventa maxima 35MHz ▪ Multimetre analogice ▪ Surse triple de alimentare Hameg HM8040 ▪ 2X(0-20V)/0,5A+1X5V/1A ▪ Generatoare de functii Hameg HM8030 ▪ Domeniu de frecventa 0,05 Hz-10MHz ▪ Tensiune de iesire 0-20V ▪ Forme de unda sinusoidal, triunghiular, dreptunghiular ▪ Multimetre analogice MAVO-35 ca-cc, 1V-1000V, 1mA-5A, 1Ω-2MΩ
9.	Laborator de Mecanica Fluidelor, Mașini, și Acționări Hidraulice și Pneumatice	▪ Stand pentru verificarea metrologică a manometrelor; ▪ Standuri pentru măsurarea viscozității ▪ Stand pentru măsurarea câmpului de presiuni și viteze cu ajutorul tubului Pitot-Prandtl ▪ Stand pentru studiul echilibrului relativ de rotație; ▪ Presă hidraulică pentru calculul fortelor de presiune, principiului lui Pascal; ▪ Stand pentru măsurarea câmpului de viteze cu ajutorul tubului Pitot-Prandtl; ▪ Canal hidraulic vitrat; ▪ Stand complex de conducte. ▪ Tunel aerodinamic în circuit deschis; raport de contracție 7,8; ▪ Stand pentru încercarea pompelor centrifuge și pentru determinarea parametrilor de lucru în cazul cuplajelor serie și a cuplajului paralel; ▪ Stand pentru determinarea parametrilor de lucru și încercarea la cavitație a pompelor centrifuge monoetajate; ▪ Stand complex pentru studiul mișcării în paletajele rotorice ale ventilatoarelor axiale ▪ Stand de încercare a ventilatoarelor axiale; ▪ Stand de încercare a ventilatoarelor centrifugale; ▪ Stand pentru încercarea unei turbine Pelton; ▪ Stand pentru încercarea unei turbine Francis; ▪ Stand pentru încercarea turboambreiajelor;

		▪ Stand experimental pentru testarea picoturbinelor Banki
10.	Laborator de Mașini Termice	▪ Electrocompresor de aer monocilindru ▪ presiune de regim 8 bar, debit la regimul nominal 4 g/s ▪ Motor monocilindru tip IT-9-3 ▪ motor monocilindru standard, utilizat inițial pentru determinarea cifrei octanice; reglarea cilindrului ▪ Electrocompresor EC1 ▪ presiune de regim 8 bar, debit la regimul nominal 40 g/s ▪ Turbomotor de aviație RD10 ▪ compresor centrifug, turbina axială, camera de ardere (a motorizat avioane MIG) ▪ Turbina cu abur ▪ 9 trepte de presiune, turatie 3000 rot-min, treapta de reglare Curtis ▪ Turbosuflante de supraalimentare ▪ diverse turatii 10000-90000 rpm ▪ Aparate de măsură a presiunii, temperaturii și debitului, uz industrial
11.	Laborator de Materiale electrotehnice	▪ Plăci de achiziție date NI-USB (6210, 6501), Punți RLC (ELC 133A, ELC 132A, Hameg HM8018), osciloscoape digitale (Tektroniks TDS 1002B), frecvențmetre (Hameg HM8021-4), generator de funcții (Hameg HM8030-6), surse de tensiune; ▪ Modul de măsurare de înaltă rezoluție pentru ϵ și $\tan(\delta)$ în banda largă de frecvență, dotat cu celule active pentru spectroscopie dielectrică; ▪ Sistem de control al temperaturii în domeniu extins de temperatură (-160°C - +400°C); ▪ Analizor de impedanță de radiofrecvență; ▪ Instalație pentru determinarea stabilității termice Martens (FWM 632); ▪ Standuri pentru determinarea parametrilor materialelor magnetice moi / dure; ▪ Stand pentru determinarea pierderilor de energie în materiale fero și feromagnetice;

		▪ 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 și dure AMH-1K-HS ▪ Electromagnet cu jug LEP/100-4S, bobina compensată 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 interfețe RS232 / IEEE-488 . ▪ Domeniu de măsurare de la 3 mΩ la 30 kΩ, rezoluție 100 nΩ, precizie de măsurare 0.03%
12.	Laborator de Măsurări Electrice și Electronice	▪ 3 osciloscopuri 6162-C, Metrix: 2 canale; 150 MHz; Afisaj LCD; 10 biți ▪ 3 autotransformatoare monofazice: 0-250 V, afisaj analogic ▪ Generator de funcții DVM 20FGCN: 1 Hz – 1 MHz, semnal sinusoidal, triunghiular, dreptunghiular ▪ Sursă reglabilă de tensiune: 0-15 V, 3 A ▪ Sursă de tensiune continuă HQ Power: Max. 12 V, 2 A ▪ Sursă reglabilă de tensiune (3 buc.), 2x0-30V / 2x0-3A + 5V/3A ▪ Cartelă de achiziție de date NI-USB 6009, NI: 8 intrări 12 biți, 2 ieșiri a 12 biți, 12 I/O digitale, 1 numărator 32 biți ▪ Multimetrul digital Protek 506: 3 1/2 digiți, interfațabil RS232C ▪ Cartela achiziție date Lab PC-1200, NI: 100 kS/s, 12 biți, 8 intrări, 2 ieșiri; 24 intrări/ieșiri digitale ▪ Analizor vectorial βM 553 TESLA: 0,1MHz - 1 GHz, 10 mV -1 V, interfata GPIB ▪ Caracteriscop TR 4805 ▪ Generator de impulsuri PGP - 7: 0,5 Hz - 50 MHz ▪ Impedanțmetru vectorial βM 5075: 5 Hz - 500 kHz ▪ Generator de funcții MTX 3240, Metrix. Domeniul de frecvență 5 MHz, Semnal: sinusoidal, dreptunghiular, triunghiular, rampa, TTL; Funcție de frecvențmetru ▪ Multimetrul Wavetek Meterman 27XT (2 buc.). Măsoara: capacitate, frecvență, inductanța, semnale logice etc. ▪ Multimetrul Fluke 179 (2 buc.), cu senzor de măsurare a temperaturii. Măsurări True-RMS, afisaj digital (3½ digiti) actualizat de 4 ori pe secunda, scalare automată și manuală, HOLD pentru citirea semnalelor cu variație foarte rapidă, măsurarea temperaturii (sonda de temperatură inclusă) ▪ Clește ampermetric Fluke 80i-400, curent alternativ 400 A ▪ Punte RLC automată, Fluke PM6303A. Măsoara: impedanța/rezistența, inductanța, capacitate, factor de calitate, tangenta unghiului de pierdere, defazaj; Precizie de bază 0,25%, Domeniul de frecvență 1 kHz ▪ Analizor de calitate a energiei electrice Fluke 43, cu clește ampermetric 80i-500s. Analiza de armonici; Măsoara: putere (activă, reactivă, aparentă), curent, tensiune, frecvența, factor de distorsiuni, factor de

		putere. Detectează fenomene tranzitorii și monitorizează variații bruste de tensiune. Funcții de osciloscop, multimetru și înregistrator. ▪ Gaussmetru Extech Instruments, Model 480826, 20 Hz - 300 Hz ▪ Manometru digital tip 407495 (Extech Instruments): afișează 8 tipuri de unități de măsură pentru presiune (bar, psi, Kg/cm², mm Hg, inch Hg, m H₂O, inch H₂O și atm) ▪ Înregistrator de temperatură și umiditate relativă, Extech Instruments RH 520. Caracteristici: afișarea simultană (grafică și numerică) a temperaturii și umidității + data și ora; Măsoară umiditatea (10 - 95% umiditate relativă) și temperatura (-20 grade F până la 140 grade F); Calculează punctul de rouă; Precizia de bază 3% RH, 1.8 grade F/ 1 grad C ▪ Analizor de spectru 2398, IFR Systems. Domeniul de frecvență 9 kHz – 2,7 GHz; Domeniul dinamic +20 dBm ÷ – 105 dBm; Facilități EMC; Demodulare AM/FM ▪ Analizor de spectru HM5014-2, Hameg Instruments. Domeniul de frecvență 150 kHz – 1 GHz; Domeniul dinamic –100 dBm ÷ + 10 dBm; RBW: 9 kHz, 120 kHz și 1MHz, Facilități EMC; Generator de urmărire –50 dBm ÷ +1dBm, Software EMC ▪ True-rms Clamp Meter, Fluke 337. Măsoară: curent alternativ și continuu, max. 1000 A; tensiune alternativă și continuă, max. 600 V, Frecvență 5-400 Hz ▪ 10 reostate de diverse valori ▪ 4 cutii de rezistențe decadice ▪ 1 cutie de condensatoare decadice ▪ distorsiometru BM 224 E, Tesla ▪ 3 osciloscopuri Tektronix 2002B, 60 MHz, 1 Gs/s ▪ 1 osciloscop Tektronix 1002B, 60 MHz, 1 Gs/s ▪ 3 osciloscopuri RIGOL DS5022M: 2 canale, 25 MHz, 500 MS/s ▪ 2 multimetre digitale RIGOL, 5¾ digiti, tensiune, curent, frecvență, port USB ▪ 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 ▪ 2 generatoare programabile G5100 ▪ 2 frecvențmetre C3100 ▪ Termometru în infraroșu, Fluke 63 (-40°C - 535°C) ▪ Osciloscop industrial Fluke 123, 20 MHz ▪ Analizor de calitate a energiei electrice Heme Analyst 2060 (AC/DC TRMS, 2000 A) ▪ Calculatoare desktop HP – 5 buc. (SSD 240GB, MONITOR 23.8" IPS FHD)
13.	Laborator de electrotehnică/	▪ Laptopuri (17 unități): Dell Latitude 3520, Intel Core i3-1115G4, ecran 15.6", SSD 256 GB, 8 GB DDR4; ▪ Soft Pasco Capstone cu licență colectivă; ▪ Soft MATLAB;

teoria circuitelor electrice/teoria câmpului electromagnetic/bazele electrotehnicii	▪ Soft Capella; ▪ Stand experimental – dispozitiv pentru studiul câmpului magnetic al bobinei; ▪ Stand experimental pentru verificarea teoremei lui Ampere; ▪ Stand experimental pentru determinarea intensității câmpului magnetic terestru; ▪ Trusă didactică de asamblare/demontare a transformatorului; ▪ Transformator electric didactic cu bobine de diferite numere de spire (600–1200 spire); ▪ Ac magnetic, diametru 10 cm; ▪ Ampermetru analogic PeakTech: 0–5 A; ▪ Analizor de putere electrică PeakTech: 10 A, 600 V, $\cos \phi$; ▪ Autotransformator monofazat: 0–260 Vca, 2.2 kVA; ▪ Autotransformator trifazic variabil de putere: 7.8 kVA; ▪ Voltmetru analogic PeakTech: 0–300 V c.c.; ▪ Multimetru digital cu 10 funcții; ▪ Generator digital de funcții Siglent: 10 MHz, 125 Msa/s; ▪ RLC-metru digital CH: frecvență de testare 1 kHz / 120 Hz, funcții MIN / MAX / MED / REL, afișaj LCD iluminat cu 2 rânduri; ▪ Osciloscop digital, 2 canale, UNI-T: color, 50 MHz, 500 MS/s, funcție trigger; ▪ Analizor de rețea UI-5000 850, interfață universală, SN: 212865000C3004; ▪ Bobină 900–1000 spire; ▪ Bobină didactică 500 spire; ▪ Bobină didactică 1000 spire; ▪ Bobină de inducție Ruhmkorff 10 kV; ▪ Bobine coaxiale pentru evidențierea fenomenului de inducție, cu diametre diferite; ▪ Bobină de placă 500 spire; ▪ Bobină de placă 1000 spire; ▪ Bobină de placă cu miez din ferită; ▪ Bobină de placă pentru frecvență înaltă; ▪ Pereche de bobine de inducție; ▪ Miez demontabil; ▪ Condensator didactic; ▪ Condensator de placă 1 μF; ▪ Reostat cu cursor Contrex: 0.4 A, 1000 Ω; ▪ Cutie cu rezistențe calibrate PeakTech: 0–10 MΩ; ▪ Cutie decadică de capacități PeakTech: 0.1 nF–10 μF; ▪ Cutie decadică de inductanțe PeakTech: 1 μH–10 H; ▪ Rezistor în decade: 100 Ω; ▪ Rezistor variabil de placă, 3 domenii;
--	---

		▪ Sursă dublă de tensiune UNI-T: 0–30 V, canal dublu; ▪ Sursă DC/AC; ▪ Sursă dublă stabilizată; ▪ Prelungitor cu protecție: 5 m, 6 prize Schuko, cu reset, LED și switch; ▪ Set conductoare 4 mm; ▪ Optocablu tip Fluke; ▪ Acumulator tip Fluke.
14.	Laborator Măsurarea mărimilor electrice și neelectrice	▪ 8 module × 14 experimente Analog System Lab Kit Pro - Texas Instruments; ▪ osciloscop digital TDS 1002B, 2 canale, 60 MHz, 1 GS/s - Tektronix; ▪ multimetru digital DM 3052, 5,3/4 Digits (V, A, Ω, μF, diodă, senzor temperatură) - RIGOL; ▪ 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; ▪ generator de funcții cu afișaj digital MTX 3240, 5 MHz, RS 232 - METRIX; ▪ sursă dublă de tensiune DF 1731SL3A, 40V/3A, cu afișaj numeric - Protek; ▪ 2 contoare digitale trifazate de energie electrică TIP AI800, Model A1830LALN (kWh, kVARh, 3 circuite), cl.1 (Wh), cl.2 (VARh) - ELSTER; ▪ contor digital monofazat de energie electrică TIP A 220, cl.1 - ELSTER; ▪ punte semiautomată RLCG BM 539 – Tesla; ▪ punte tensometrică cu 5 canale N2322; ▪ stand măsurare vibrații; ▪ stand pentru masurarea temperaturii ▪ stand pentru masurarea deplasării ▪ Stand pentru masurarea marimilor de proces ▪ Stand pentru masurarea turatiei ▪ 2 calculatoare Intel (R) Pentium (R) Dual CPU E2180 @ 2.00 GHz, 1.00 GB RAM; ▪ aparate cu uzură parțială: multimetre digitale, osciloscopia 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.
15.	Laborator Chimie- Elemente de electrochimie	▪ 6 truse electrochimice pentru realizare 10 kit-uri de lucrări 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 albă 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). ▪ 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 tampoane standard (pH 4.01 / 7.01 / 10.01 sau pH 4.01 / 6.86 / 9.18)). ▪ 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), ▪ 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) ▪ 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 (< 1 mV RMS) și răcire automată cu ventilator). ▪ 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 dioptr 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). ▪ 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) ▪ 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). - 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 potențial ±4 V, curent maxim ±80 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) ▪ - 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 Ω pentru 1 GHz; timpul de creștere (calculat): 350 ps/250 ps; impedanța de intrare: 50 Ω ± 1%, 1 MΩ ± 1 % cu 13 pF (măsurare); sensibilitatea de intrare: 50 Ω: 1 mV/div până 1 V/div, 1 MΩ: 1 mV/div până 10 V/div; ENOB pentru convertor A/D: cca 7 bit (măsurare)).
--	--	--

16.	Laborator de Teoria sistemelor și reglare automată	▪ Modele experimentale de elemente tipice realizate cu circuite electrice, cu amplificatoare operaționale ▪ Instalație experimentale de reglare nivel ▪ Sistem modular pentru reglarea vitezei motoarelor asincrone: metoda U/f, control vectorial ▪ Sistem de poziționare liniar cu motor pas cu pas ▪ Surse de tensiune continuă reglabile (0,2 A, 0,30V); ▪ Aparate de măsură portabile analogice (ampermetre, voltmetre, 1 buc.) ▪ Generatoare de semnal sinusoidal și dreptunghiular (2 buc.) ▪ Osciloscoape cu 2 canale mMateix OX 6062- M, 60 MHz, esantionare 1 Ghz, (2 buc) ▪ Calculatoare PC (17 buc.) ▪ Plăci de achiziții de date (2 buc.) ▪ Releu Moeller 822 DC-TC ▪ Automat programabil EC4P-222-MTADI ▪ Placă de achiziție și control în rețea - PICDEM Net Demo Board ▪ Sistem de acționare pentru motoare BLDC - PICDEM MC LV Dvelopment Board ▪ Motor BLDC Hurst ▪ Sistem mecatronic - PICDEM Mechatronics Demo Board ▪ Invertor trifazat - dsPICDEM MC1H 3-Phase High Voltage Power Module ▪ Sistem de control al unei acționări bazate pe motor de inducție - dsPICDEM MC1 Motor control Development Board ▪ Motor de inducție
17.	Laborator electrotehnică	▪ Rețea de 14 calculatoare: AMD Athlon 3600+, 1MB RAM, HDD 80MB, 2 kit-uri DSP TMS320C6713, software SciLab, R., Orcad PSpice 9.1 ▪ 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 ▪ Surse duble de alimentare Multistab 235 3buc., I 4108 – 3buc și PS613 – 3buc ▪ Generator semnal - Versatester 4buc ▪ 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 ▪ 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.
18.	Laborator	▪ Instalații pentru încercări la curenți intensi max. 40 kA;

	Echipamente electrice	▪ Standuri pentru încercarea aparatelor electrice cu tensiune variabilă și curent reglabil; ▪ Întrerupător de înaltă tensiune cu SF6 GL-311 AREVA ▪ Întrerupător de medie tensiune cu SF6, HD4- ABB ▪ Întrerupător de medie tensiune cu vid, VD4- ABB ▪ Întrerupător tripolar de medie tensiune cu vid acționat independent pe pol cu actuatore magnetice ▪ Întrerupătoare IO de medie și ÎT; ▪ Separatoare de înaltă și medie tensiune ▪ Standuri pentru încercarea aparatelor electrice cu tensiune variabilă și curent reglabil ▪ Autotransformator trifazat cu reglaj continuu ▪ Transformator trifazat ▪ Sarcină programabilă resistivă și inductivă de CA și CC ▪ Aparat de test pentru relee de protecție PME-300-V-EUROSMC ▪ Sisteme inteligente de monitorizare și diagnosticare a echipamentelor electrice (SIMDE) ▪ Analizor de întrerupătoare ▪ Analizor vibrații întrerupătoare Sistem testare cu injecție de curent primar ▪ Cameră de termoviziune în infraroșu ▪ Cameră video de mare viteză ▪ Traductoare de curent și tensiune ▪ Relee electronice; ▪ Relee cu logică programabilă; ▪ Sursă alimentare neîntreruptibilă ▪ Placi de achiziție de date, ▪ Sisteme de achiziție de date PXI, Osciloscoape digitale ▪ Surse de curent și tensiune ▪ Rețea de calculatoare PIV; Software specializat cu licență (EMTP, EDSA, LabView, MATLAB, Moeller-EasySoft), respectiv realizat de către membrii colectivului.
19.	Laborator Electronică de putere și Compatibilitate Electromagnetica in Energetica	▪ Redresoare, ▪ Invertoare, ▪ Variatoare de curent alternativ monofazate și trifazate, ▪ Softstartere, ▪ Motoare de diverse puteri, ▪ Componente active și pasive de circuit, ▪ RLC metru, ▪ Echipamente de comutație statică de curent continuu (relee statice, contactoare statice etc.), ▪ Generatoare de semnal, ▪ Caracteriscop, ▪ Multimetre numerice și analogice,

		▪ Senzori si traductoare, ▪ Sursă alimentare neîntreruptibilă MGE Galaxy 300, ▪ Convertor scalar/vectorial, ▪ Placi de achizitie de date, ▪ Sisteme de achizitii de date PXI, ▪ Osciloscoape digitale, ▪ Surse de curent și tensiune; ▪ Automat programabil; ▪ Sisteme fotovoltaice, ▪ Aparat pentru analiza instalațiilor fotovoltaice FTV 100, ▪ Echipament de testare a capacității de încărcare a bateriilor de acumulare din instalațiile fotovoltaice TORCEL 820, ▪ Sarcină programabilă rezistivă și inductivă de CA și CC. ▪ Rețea de calculatoare, Software specializat (NI Multisim, NI Ultiboard, EMTP, EDSA, LabView, Moeller-EasySoft etc.), respectiv realizat de către membrii colectivului. ▪ Aparatură de măsurat câmpul electric si magnetic de joasa frecventa (Metrahit+FMA, Extech etc.), ▪ Analizor de câmp electromagnetic SPECTRAN, ▪ Analizor portabil de rețele electrice trifazate Metrawatt MAWOWATT 30, ▪ Analizor stationar de rețele electrice trifazate, Metrawatt MAVOSYS 10, ▪ Aparatură de testare instalatii de joasa tensiune (UNI-T), ▪ Aparatură pentru masurarea prizei de pamant (UNI-T), ▪ Aparatură pentru masurarea rezistentei de izolatie, ▪ Cameră video de mare viteză pentru studiul fenomenului de flicker (Photron), ▪ Placi de achizitie de date (NI 6001, 6002,), ▪ Osciloscoape digitale (Lecroy Wave Runner 620i, GW Instek, Tektronix), ▪ Surse de înaltă tensiune, ▪ Instalații pentru încercări la curenți intensi max. 40 kA, ▪ Sarcini programabile (Chroma- 4,5 kW- monofazate si trifazate), ▪ Surse de curent și tensiune (de cc si ca), ▪ Stabilizatoare de tensiune, ▪ Transformatoare și Autotransformatoare, ▪ Redresoare, ▪ Invertoare, ▪ Variatoare de curent alternativ monofazat și trifazat, ▪ Motoare de diverse puteri, ▪ Sursă alimentare neîntreruptibilă MGE Galaxy 300, ▪ Convertor scalar/vectorial,
--	--	--

		▪ Multimetre numerice și analogice; ▪ Rețea de calculatoare; Software specializat (EMTP, ANSYS, Code vision, LabView, NI Multisim, Moeller-EasySoft, TIA Portal, Simatic), respectiv realizat de către membrii colectivului.
20.	Laborator Tehnica Tensiunilor Înalte I	▪ Instalații de încercare cu înaltă tensiune continuă: a) 300 kV, 50 mA, redresare cu dublarea tensiunii în schemă Schenkel, cu divizor rezistiv propriu și eclatoare asociate; b) 140 kV, 15 mA, redresare monoalternanță, cu divizor de tensiune asociat; c) 30 kV, 50 mA, redresare monoalternanță ▪ Instalație de încercare cu înaltă tensiune alternativă, tip WP 350/700 TÜR Dresda, 700 kV, 0,5 A, 50 Hz, grad de uzură – 10 %; ▪ Instalație de încercare cu impuls de tensiune, 1MV, 13,85 kJ, parametrii undei de impuls - 1,2/50 μs și 250/2500 μs, tensiunea maximă pe etaj - 100 kV- grad de uzură – 15 %; ▪ Instalație de încercare cu înaltă tensiune continuă 600 kV, 15 mA, producție TÜR Dresda, factor de ondulație de 1 % la curentul nominal, grad de uzură – 15 %; ▪ Instalație de încercare cu înaltă tensiune alternativă, 250 kV, 50 Hz, putere nominală 125 kVA, curent nominal 1 A, grad de uzură 25 %; ▪ Analizor de impuls de înaltă rezoluție, Haefely Hipotronics - HiAS® 743: unitate centrală cu computer de control, surse de alimentare, sistem stocare date, 4 sloturi pentru canalele de măsurare (eșantionare), Zint = 2 MΩ, $t_{m\ddot{a}s}$ = 220 μs, 450 μs, 280 ms, rezoluție reală verticală de minim 12 bit la 120 MS/s, calibrare automată, eroare de estimare de maxim 1 % din tensiunea de vârf pentru impulsurile pline sau tăiate, respectiv 2 % (în domeniul timp) pentru restul parametrilor, frecvența de eșantionare cuprinsă între 117 kS/s și 120 MS/s, evaluare automată a formei impulsului și a parametrilor acestuia, software analiză; ▪ Voltmetru digital pentru măsurare tensiuni de încercare, Haefely Hipotronics - DMI 551: măsurare tensiune alternativă: valoare vârf, valoare vârf $/\sqrt{2}$, rms, U = 0 ÷ 150 V rms, f = 17 ÷ 400 Hz, - măsurare tensiune continuă: rms, riplu, U= 0 ÷ 7,5 V, măsurare valoare de vârf tensiuni de impuls: U= 0 ÷ 400 V, sincronizare faze: 0 ÷ 360°, eroare măsurării: maxim 1 % rdg, mod triggerare: manual si autومات, interval tăiere: 0 ÷ 2000 μs. ▪ Set de 3 descărcătoare de supratensiune Siemens 3EP2 132-3PH41-4YZ1-Z, tensiune nominală Ur: 132 kV, tensiune continuă maximă Uc: 106 kV, curent nominal de descărcare In: 20 kA, curent de vârf PR-CL: 50 kA, clasă de descărcător LD-CL: 4, energie specifică Eimp: 7 kJ/kVr, energie termică Eth: 10 kJ/kVr, tensiune de ținere la impuls (BIL): 905 kV, curent de scurgere la Uc: 1 mA, frecvență de lucru 48–62 Hz, distanță minimă de contur (creepage): 4560 mm, standard de referință IEC 60099-4, an fabricație 2017. ▪ Osciloscop digital portabil cu multimetru și generator de semnal DDS, TAITAVA 2C23T, 3 în1, Reîncărcabil, Baterie Li-Ion 3000mAh, Type-C, Iesire maxima 2MHz si un pas de 1Hz, Ecran LCD 2,8 Inch, Arhitectura hardware FPGA+MCU+ADC, Model 2023, Albastru. Valori măsurate:Rezistentă, Curent DC, Curent AC, Capacitate, Diode, Temperatura,Test continuitate, Detectare tensiune AC fara

		contact, Intensitate curent continuu (DC), Intensitate curent alternativ(AC). Functii: Afisaj digital, Osciloscop, Auto Power Off ,Afisaj Digital LCD, Port USB tip C, Generator de semnal – 3 bucăți.
21.	Laborator Tehnica Tensiunilor Înalte II	▪ Model fizic pentru studiul solicitării la impuls de tensiune a izolației de transformator, grad de uzură 10 %; ▪ Model fizic pentru studiul repartiției tensiunii pe lanțurile de izolatoare ale liniilor electrice aeriene, grad de uzură 20 %; ▪ Generator de semnal dreptunghiular, 1,5 V, 1- 1000 Hz, grad de uzură 60 %; ▪ Osciloscop digital Tektronix TDS 210, 2 canale, 10 MHz, 1 GS/sec, Interfață RS 232, grad de uzură 10 %; ▪ Osciloscop analogic Hameg HM 303, 2 canale, 35 MHz, grad de uzură 0 %; ▪ 4 Multimetre portabile industriale, tip Fluke 87, grad de uzură 0 %. ▪ Osciloscop digital portabil cu multimetru și generator de semnal DDS, TAITAVA 2C23T, 3 în1, Reîncărcabil, Baterie Li-Ion 3000mAh, Type-C, Iesire maxima 2MHz si un pas de 1Hz, Ecran LCD 2,8 Inch, Arhitectura hardware FPGA+MCU+ADC, Model 2023, Albastru. Valori măsurate:Rezistenta, Curent DC, Curent AC, Capacitate, Diode, Temperatura,Test continuitate, Detectare tensiune AC fara contact, Intensitate curent continuu (DC), Intensitate curent alternativ(AC). Functii: Afisaj digital, Osciloscop, Auto Power Off ,Afisaj Digital LCD, Port USB tip C, Generator de semnal – 3 bucăți.
22.	Laborator încercări ale dielectricilor	▪ Instalație de încercare cu tensiune alternativă de frecvență industrială tip WPT 4,4/10, TÜR Dresden – tensiune nominală 10 kV, grad de uzură 20 %; ▪ Instalație de încercare cu tensiune alternativă de frecvență industrială tip WPT 4,4/100, TÜR Dresden – tensiune nominală 100 kV, grad de uzură 20 %; ▪ Sursă încercare cu tensiune aplicată de frecvență industrială pentru echipamente de joasă tensiune – tensiune 2 kV, grad de uzură 20 %; ▪ Instalație de încercare cu tensiune continuă, 50 kV, 10 mA, grad de uzură 50 %; ▪ Sursă de încercare cu tensiune indusă a transformatoarelor, 0-200 V, 100 Hz, grad de uzură 20 %; ▪ Detector digital multicanal pentru descărcări parțiale, Haefely Hipotronics - DDX 9121b: canal echipat cu amplificator de bandă largă, înregistrator semnale digitale și calibrator intern, interfață utilizator formată din calculator de proces, monitor, imprimantă laser, calculator de proces cu sursă, sincronizare locală, automată; ▪ Impedanțe de măsură pentru descărcări parțiale, Haefely Hipotronics – AKV 9310: bandă de frecvență 7 kHz ÷ 6 MHz, $I_n \leq 3A$; ▪ Calibrator extern pentru detectoare de descărcări parțiale, Haefely Hipotronics - KAL 9520: $Q = 0,1 \text{ pC}$ și 50 nC, toleranță la descărcare de maxim 5% sau 1 pC, $Z_{int} = 50 \Omega$; ▪ Condensator de cuplaj pentru PD, Haefely Hipotronics - KAL 9520: $U_n = 200 \text{ kV}$, $C = 1 \text{ nF}$, nivelul descărcărilor parțiale la tensiune nominală de maxim 1 pC; ▪ Punte automată capacitate, inductanță, unghi de pierderi dielectrice, Haefely Hipotronics - 2840: punte automată cu calculator integrat, ecran tactil, funcții de analizor spectral, osciloscop digital și data logger,

		$t_{m\ddot{a}s} \leq 0,3$ s/măsuratoare, două canale, $\tan \delta = 0..100$, cu o rezoluție maximă de 10^{-6}, $\cos \varphi = 0..1$, cu o rezoluție maximă de 10^{-6}, $C > 0,01$ pF, rezoluție maximă de 0,001 pF, $L_{max} \geq 900$ kH, rezoluție maximă 0,1 mH, $U_{inc}: 5\text{ V} \div 2\text{ MV}$; ▪ Aparat digital de măsurat rezistența de izolație, Chauvin - Arnoux – C.A 6555: tensiune de încercare reglabilă $U_{test} = 40\text{ V} \div 15\text{ kV}$, $R_{iz} = 10\text{ k}\Omega \div 30\text{ T}\Omega$, software de analiză; ▪ Aparat măsură rezistență izolație tip UNILAP Iso 5kV, tensiune reglabilă $100\text{ v} - 5,5\text{ kV}$, domeniu rezistență $1\text{ k}\Omega - 1\text{ T}\Omega$, măsoară indice absorbție și indice polarizație, interfață RS 232, grad de uzură 0 %. ▪ Kilovoltmetru electrostatic, 7,5 kV, 15 kV, 30 kV, grad de uzură 60 %; ▪ Transformator trifazat 20/0,4 kV, 40 kVA, cu posibilitatea de modificare a conexiunilor, destinat efectuării de încercări, grad de uzură 20 %.
23.	Laborator de Utilizări ale Energiei Electrice	▪ 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) ▪ 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 ▪ 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, frecvența ▪ Anemometru cu fir aer cald VT 200F: -20°C ... +80°C; 2 canale de temp. ptr. PT 100 (-100 la + 400°C), $\pm 2\% \pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C} / 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$, 0.2 ... 35 m/s $\pm 3\% \pm 0.06\text{ m/s} / 0.01\text{ m/s}$, 0 ... 30 m/s, $\pm 3\% \pm 0.03\text{ m/s} / 0.01\text{ m/s}$, 0...65000 m3/h (conuri opt.), $\pm 3\% \pm 10\text{ m3/h} / 1\text{ m3/h}$; Sondă cu fir cald $\Phi = 8\text{ mm}$, $L = 300\text{ mm} \cdot 2 \times \text{Pt100}$: -100...+400°C; interfață cu PC ▪ Termometru portabil cu infraroșu (pirometru) CA 876: Vizare cu laser; Domeniu de măsură: -20°C...+550°C; Rezoluție: 1°C; Acuratețe: $\pm 2\%$ sau $\pm 3^{\circ}\text{C}$; 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 $\pm 0.1\%$ sau $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ▪ Luxmetru / luminanțmetru digital portabil MAVOLUX 5032C USB: 0.1 ... 199.9 / 1999 / 19990 / 199900 lx sau 0.01 ... 19.99 / 199.9 / 1999 / 19900 fc; Luminață: 1 ... 1999 / 19990 / 199900 / 1999000 cd/m2 ▪ 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

		▪ Cuptoare electrice cu inducție: cu creuzet (2kW), cu canal (2.7 kW) ▪ Cuptoare cu rezistoare (3 modele) ▪ Instalații de sudare: prin puncte (17kVA), cap la cap (10kVA), cu arc electric (în c.c., în c.a. și în medii protectoare, 30kVA) ▪ Instalație de încălzire prin pierderi dielectrice (1.5kW) ▪ Pirometru laser, anemometru, multimetre etc. ▪ Standuri experimentale pentru ridicarea caracteristicilor lampilor electrice (6 standuri) ▪ Stand experimental de pornire și reglare a vitezei motoare asincrone cu rotor bobinat ▪ Stand experimental de pornire și studiere a regimurilor de funcționare a mașinilor de curent continuu și mașinilor sincrone ▪ Instalatie de taiere și gravare cu fascicul laser ▪ Instalatie de incalzire și uscare cu radiatii infrarosii ▪ Video proiector Acer
24.	Laborator Electrosecuritate	▪ Aparat de măsură priză de pământ Extech Earth Ground Resistance Tester Kit 382152, Measure Earth Resistance in three ranges (20/200/2000Ohm), 2mA (800Hz), Test Current and Frequency 0 to 200VAC (40 to 500Hz) AC Earth Voltage/Frequency Auto Power Off and 3 minute Timer, Overload Protection Complete with test leads, auxiliary earth bars, heavy duty case and six 1.5V AA batteries. ▪ Osciloscop digital portabil cu multimetru și generator de semnal DDS, TAITAVA 2C23T, 3 în1, Reîncărcabil, Baterie Li-Ion 3000mAh, Type-C, Iesire maxima 2MHz și un pas de 1Hz, Ecran LCD 2,8 Inch, Arhitectura hardware FPGA+MCU+ADC, Model 2023, Albastru. Valori măsurate:Rezistenta, Curent DC, Curent AC, Capacitate, Diode, Temperatura,Test continuitate, Detectare tensiune AC fara contact, Intensitate curent continuu (DC), Intensitate curent alternativ(AC). Functii: Afisaj digital, Osciloscop, Auto Power Off ,Afisaj Digital LCD, Port USB tip C, Generator de semnal – 3 bucăți.
25.	Laborator Transportul si distribuția energiei electrice I	▪ Laptop ASUS X515 A516KA cu procesor Intel® Celeron® N4500 pana la 2.80 GHz, 15.6", Full HD, 8GB, 512GB SSD, Intel® UHD Graphics, No OS, Transparent Silver ▪ 14 calculatoare All-in-one, M241D, ecran LCD 23.8 inch, memorie 8G DDR4, procesor AMD R5-3500U, hard 1TB 54R+128 G PCIE G3 SSD, WLAN/BT: WIFI5(802.11AC) ▪ 3 calculatoare Desktop PC Maguay, Intel Core i3-4160, 4GB DDR3, HDD 1TB, GeForce GTX 750 TI 2GB, Free DOS ▪ Analizor gaze KANE 958 cu 4 senzori O2, CO(H2), NO și SO2, acumulator, senzor de temperatură ambientală, senzori de presiune diferențială, interfață IR și certificat de calibrare, certificat de etalonare, alimentator, sondă prelevare probe de 240 mm cu senzor de temperatură integrat (Tmax=600 °C) și furtun 4 m, imprimantă KANE IRP3, geantă transport, sonde și accesorii. ▪ Cameră de termoviziune infraroșu TELEDYNE FLIR E6-XT cu cablu USB, documentație, încărcător, geantă, acumulator, afișaj LCD 3 inch, sensibilitate 60 mK, factor emisivitate 1. ▪ Cameră de termoviziune NOYafa NF-521, domeniu temperatură -10 ÷400 °C, factor emisivitate 0.1 ÷0.99, funcționare în domeniul de temperatură -10 ÷60 °C, card memorie 16 GB.

		▪ Debitmetru electronic cu LCD OMG 185 ▪ Anemometru RS232 ANEMO-PSYCHROMETER 8911 ▪ 3 x Analizor rețea CHAUVIN ARNOUX 1 x CA 8336 și 2 x CA8334, model QUALISTAR CA 334, memorie 4 MB ▪ 3 traductoare flexibile tip cordon domeniu măsură - 10A...3000° ▪ clești de măsură, pentru curenți mici, sub 10 A, tensiunile de fază 0 ... 860 V RMS.
26.	Laborator Producerea energiei	▪ Model cazan cu abur ▪ Model centrala termica CET ▪ Stand aer tehnic
27.	Laborator Partea electrică a centralelor	▪ 2 standuri cu generatoare sincrone de cate 5 kW; posibilitate reglaj tensiune, turatie; sarcina reglabila cu control factor de putere; ▪ Model fizic instalatie de servicii proprii de c.c. si c.a., panou de semnalizari centrale; ▪ Standuri componente circuite primare
28.	Laborator Fiabilitate Calitate	▪ 4 calculatoare cu software de specialitate: PRORET, VISION, EMTP-ATP ▪ Sistem complex pentru achizitia, monitorizarea si analiza calitatii enegiei electrice compus din: - 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 acquisition: cycle-by-cycle V&I analysis, sag/swell, current RMS triggers, medium freq. transients V&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 - 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 <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.

		▪ Analizor de calitate a energiei electrice de tip FLUKE 434 ▪ Software de calcul si analiza Paladin 2012 version 4.0, 10 licente electronice acordate de compania Power Analytics cu reinnoire anuala. ▪ Analizor de calitate a energiei electrice FLUKE 434 cu TC 20/400 A si TC tip bobina Rogowski de 300A. ▪ Trusa Amprobe cu multimetru digital 34XR :cleste de curent CC si AC tip ACD 100 TRMS cu sonda Hall: c) termometru TPP 1C cu masurarea temperaturii la distanta, cu infrarosu.
29.	Laborator Metode numerice, Sisteme de conducere și optimizări în energetică	▪ Retea de 12 calculatoare (Intel I5, 3.1 GHz, 2 Gb memorie)
30.	Laborator Transportul si distribuția energiei electrice II / Sisteme electroenergetice și Informatică aplicată	▪ 20 calculatoare notebook PC Intel i3-1115G4, RAM 8 GB, SSD 256 GB, Monitor 15.6 inch LED. ▪ Imprimanta laser alb-negru Brother HL-1210WE, WiFi ▪ Laptop Intel Core i5-1135G7, 2.40 GHz, diagonala ecran 15.6 inch, RAM 8GB, SSD 512 GB. ▪ Acces la rețeaua internet ▪ Software MATLAB 2021 (licență academică) ▪ Software specializat DigSILENT Power Factory pentru analiza regimurilor de funcționare ale sistemelor electroenergetice și estimarea stării SEE – licență educațională 25 utilizatori ▪ Software WPS Office ▪ Echipament digital pentru măsurări fazoriale IDM T1 cu server de date și antenă GPS, echipat cu 9 canale de măsurare analogice pentru tensiuni și curenți și 16 digitale. Funcții principale: analizor digital de defecte, dispozitiv de monitorizare dinamică, dispozitiv de monitorizare a calității energiei, dispozitiv pentru măsurări fazoriale, locator de defecte (pe bază de impedanță), dispozitiv de monitorizare al întrerupătoarelor
31.	Compatibilitate electromagnetica	▪ Multimetru digital profesional METRAHIT 28S; ▪ Modul FMA-1 pentru măsurarea câmpului electric și magnetic; Pachet memorie - comunicație 1 canal pentru METRAHIT 28S, ce include: modul memorie SI-232, și software METRAWin. ▪ Analizoare spectrale SPECTRAN NF-3020. ▪ Plăci de achiziții de date; ▪ Analizor portabil de rețele electrice trifazate MAWOWATT 30 ▪ Analizor stationar de rețele electrice trifazate, MAVOSYS 10-METRAWATT ▪ Sursă alimentare neîntreruptibilă MGE Galaxy 300 ▪ Sarcină programabilă resistivă și inductivă de CA și CC ▪ Rețea de calculatoare PIV; Software specializat cu licență (EMTP, EDSA, LabView, MATLAB), respectiv realizat de către membrii colectivului

32.	Laborator Transportul si distribuția energiei electrice I și II	▪ Stand cu elemente constructive ale liniilor electrice aeriene (conductoare, izolatoare, cleme și armături). ▪ Stand cu elemente constructive ale liniilor electrice în cablu (cabluri, manșoane, cutii terminale). ▪ Stand de manșonare a cablurilor de electricitate utilizând tehnologia 3M. ▪ Stand de simulare a reglării tensiunii în rețelele de distribuție. ▪ Stand de simulare a construcției unei linii electrice de joasă tensiune cu conductoare torsadate. ▪ Instalație pentru compensarea sarcinii reactive în rețelele de distribuție la nivelul firidelor consumatorilor, 400V, $\cos \varphi = 0,5$ -1- 0,5, 50 Hz ▪ Camera Termoviziune Fluke Ti10. ▪ Analizor de energie Chauvin Arnoux C.A 8336. ▪ Contor electronic trifazat de energie electrică cu funcții avansate de măsurare, tip ALPHA POWER A1T-L, (96...307)/(166...528)V, 50Hz ▪ Firidă de distribuție și contorizare a energiei electrice, destinată alimentării, protecției și monitorizării consumului de energie electrică, tip FDCP, 230 V, 10(40)A, 50Hz, 4 contoare de energie electrică ▪ Bloc de măsură și protecție integrat monofazat tip 2BMPIM-CM4, 230V, 10(40)A, 50Hz.
33.	Laborator Automatizarea și protecția sistemelor electroenergetice	▪ 2 relee maxime de tensiune Cod RS-71901R, Un:60V si 400V, coeficient de revenire min.0,85; eroare de indicatie $\square 5\%$, timp de actionare 0,025s ▪ 1 releu de timp Rtpa RS+71806, 220Vcc ▪ 2 relee de tensiune electromagnetice RT-2, Un=220V ▪ 2 Relee maxime de curent electromagnetice Cod RS – 71900R, In: 6A si 20A, coeficient de revenire min.0,85; eroare de indicatie $\square 5\%$, timp de actionare 0,025s ▪ 1 releu de distanta RD110 EWA -curentul nominal: 1 A; -tensiunea nominală: 100 V; 50 Hz; tensiunea continuă auxiliară: 220 V c.c.; 1 releu de reanclansare OZ111-tensiunea nominală 220 Vc.c.;-pauza de RAR –3 s;-durata blocării după un ciclu 20 s. ▪ 1 releu directiona RDC-3 ▪ 1 releu de blocare la disparitia tensiunii RBDT, ICEMENERG ▪ Instalație pentru reglarea automată a temperaturii într-o incinta termostată ▪ 8 calculatoare HP Compaq dc7800 SFF, Core 2 duo E8400, Chipset IQ35, 2GB DDR2, 160 GB HDD, DVD writer, Windows 7, Monitor 19 LCD, acces Internet ▪ Software specializat CAPE 14 pentru analiza sistemelor de protecție.
34.	Laborator EN-103	▪ 11 calculatoare ▪ 4 stații Lenovo Thinkcenter cu procesor intel pentium 2.8 ghz, 4 gb DDR3 RAM, HDD 256 GB ▪ 4 stații Maguay , cu procesor intel i5 2400 3.1ghz , 2GB RAM, HDD 256 GB ▪ 2 statii de lucru spacer cu procesor intel i 3 2120 3.3 ghz, 4 GB RAM, HDD 500 GB ▪ 1 statii de lucru cu procesor intel , 2 gb RAM, HDD 256 GB ▪ Software de specialitate: Matlab 2025b, EDSA Paladin design 5.0, NEPLAN 10 Educational, Mathcad Prime 11

35.	Laborator CEREM	14 calculatoare All-in-one, M241D, ecran LCD 23.8 inch, memorie 8G DDR4, procesor AMD R5-3500U, hard 1TB 54R+128 G PCIE G3 SSD, WLAN/BT: WIFI5(802.11AC) 3 calculatoare Desktop PC Maguay, Intel Core i3-4160, 4GB DDR3, HDD 1TB, GeForce GTX 750 TI 2GB, Free DOS - Analizor gaze Madur GA 12: pompa de prelevare: cu membrana, tip Diaphragm, max 0,6 ÷ 0,9 l/min, sonda O₂, 20,95% 0,01% ± 0,01% abs. or 5% rel.,sonda CO 2000 ppm 0,1 ppm ± 5 ppm abs or 5% rel 4, NO₂, 1000 ppm 0,1 ppm ± 5 ppm abs. or 5% rel.,Grafic display LCD 128 * 64,sonda de prelevare, imprimanta cu baterii pentru buletin analiza. - Analizor rețea CHAUVIN ARNOUX CA 8334,model QUALISTAR CA 8334, memorie 4 MB 3 traductoare flexibile tip cordon domeniu măsură - 10A...3000A - clești de măsură, pentru curenți mici, sub 10 A, tensiunile de fază 0 ... 860 V RMS. - Analizor pH hand-held meter - Spectrofotometru Jenway 6300 Stray Light<0.5%T Source LampTungsten-Halogen Bandwidth8.0 nm, Min Wavelength (nm)320, Max Wavelength (nm)950 Wavelength Accuracy±2.0 nm Min Photometric - Transmittanc (%T)0, Max Photometric - Transmittance (%T)199.9 Min Photometric - Absorbance (A)-0.3, Max Photometric - Absorbance (A)1.999, Min Photometric - Concentration (C)-300, Max, Photometric - Concentration (C)1999, OutputRS-232; 0 to 1.999 V - Flocculator SW1 6 posturi lucru independente - Balanta analitica - Incalzitoare electrice tip platou - Oxygen hand-held meter 342
36.	Laborator EN-104	- Stand cu elemente constructive ale liniilor electrice aeriene (conductoare, izolatoare, cleme și armături). - Stand cu elemente constructive ale liniilor electrice în cablu (cabluri, manșoane, cutii terminale). - Stand experimental de Reglare automata a tensiunii la bornele Generatorului sincron. - Stand de experimental de realizare a manevrelor într-o statie de MT (2 celule de linie, o cupla longotransversala, o celula de consumator si 3 celule de masura) - Stand experimental de realizare a verificarii transformatoarelor de curent - Stand experimental de realizare a verificarii transformatoarelor de tensiune - Stande experimental pentru realizarea sincronizarii generatorului sincron la retea. - Stand experimental pentru monitorizarea regimurilor nesimentrice din instalatiile electrice de JT. - Stand experimental pentru realizarea sincronismului dintre doua sisteme electroenergetice printr-o cupla transversala. - Stand demonstrativ pentru AAR in retelele de JT si MT. - Instalație pentru compensarea sarcinii reactive în rețelele de distribuție la nivelul firidelor consumatorilor, 400V, 4 kVAr, in patru trepte. - Laptop DELL :Procesor i3 1115G4, 3 GHz, 8Gb RAM, SSD M.2 NVMe 256 Gb.

37.	Laborator EN 105	▪ Stand experiential de realizare a manevrelor in statii electrice de inalta tensiune prin comenzi de la distanta dintr-un sistem SCADA ▪ Stand experimental de realizare a reglarii turatiei motoarelor asincrone ▪ Stand experimental de verificare a releelor de protectie din statiile de transforamre, P5F30W212235200 ▪ Stand experimental demonstrativ al functionarii bobinei de reactanta. ▪ Circuite secundare- stand experimental de utilizare a echipamentelor electrice din circuitele secundare in realizare interblocajelor aferente unei celule de linie de 110 kV. ▪ Statie de lipit digitala, termostata, tip ST50-D, 50W ▪ Sursa de alimentare in comutatie, digitala, tip VSP 1410, 2 iesiri: 0-40 V, 0-10A, 0-6V, 1.5A; posibilitate comanda de la distanta, functia ,sense', protectie electronica. ▪ 6xLaptop DELL cu Procesor i3 1115G4, 3 GHz, 8Gb RAM, SSD M.2 NVMe 256 Gb
38.	Laborator EN-204 (Informatică aplicată – an I ETI, ISE Sisteme Electroenergetice, an IV, ISE)	▪ 17 calculatoare echivalent Pentium / Celeron dual core (3th gen), 3.2 GHz, RAM 4 GB, SSD, Monitor 18.5 inch LCD wide. ▪ Laptop Ryzen 5-5500U 2.40 GHz, diagonala ecran 15.6 inch, RAM 16GB, SSD 500GB. ▪ Software specializat DigSILENT Power Factory pentru analiza regimurilor de funcționare ale sistemelor electroenergetice și estimarea stării SEE – licență educațională 25 utilizatori ▪ Software SQL Server Express 2022, XAMPP/MariaDB ▪ Software MATLAB 2021 (licență academică) ▪ Software WPS Office

Coordonator program ISE
conf. dr. ing. Dragoș Machidon

