

ANEXA A.2.7 - Dotări laboratoare de cercetare

UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GH. ASACHI" DIN IAȘI

FACULTATEA: INGINERIE ELECTRICĂ, ENERGETICĂ ȘI INFORMATICĂ APLICATĂ

Domeniul de licență: Inginerie Energetică

Programul de studii: Energetica si tehnologii informatice

Dotarea laboratoarelor de cercetare destinate programului de licență supus evaluării

Nr.crt.	Denumire laborator	Date de identificare laborator (amplasament, suprafata)	Caracteristici tehnice ale echipamentelor existente	Acreditări sau certificari existente sau in curs de eliberare	Caracteristici ale echipamentelor care urmeaza a fi achizitionate in perioada imediat urmatoare
1.	Ingineria disponibilității sistemelor energetice alimentate din surse regenerabile	SALA EN 113, Corp EN, et. I, 144 m ² .	SIMULATOR SISTEM ELECTROENERGETIC COMPONENTA MODUL SIMULATOR DE SISTEM ENERGETIC - PSS1 Unitate de sincronizare Masina sincrona trifazata de 1kW cu rotor cu miez neted Releu multifunctional generator, control putere, control defazare, unitate de sincronizare Intrerupator de putere Unitate de servoactionare pentru masini de 1kW, inclusiv software ActiveServo (D,GB,F,E) Unitate de alimentare universala pentru CC si CA trifazata Controller excitatie cu dezexcitatie Protectie motor, 3 poli, 1.6-2.5A Aparat trifazat pentru masura calitate energie cu display si memorie de lunga durata Releu de protectie diferentiala pentru Transformator/Generator Releu de protectie pentru punere la pamant		

			Multimetru Analog/digital, watmetru, cosfimetru, inclusiv software Statie de transformare 110/380V Intrerupator de putere Releu de protectie diferentiala pentru Transformator/Generator Releu de protectie la suprasarcina cu temporizare Aparat trifazat pentru masura calitate energie cu display si memorie de lunga durata Unitate trifazata cu sistem dublu de bare, intrare/iesire Unitate trifazata cu sistem dublu de bare, tip cupla Model de linie de transport 150km/300km (93.2mile/186.4mile) Aparat trifazat pentru masura calitate energie cu display si memorie de lunga durata Model de linie in cablu 12,5 km / 37,5 km (7.8 mile / 23.3 mile) Transformator de izolare galvanica trifazat de 1kW Unitate de compensare punere la pamant Releu de protectie la suprasarcina cu temporizare Releu de protectie la suprasarcina directionala Releu de protectie minimal/maximal de tensiune cu temporizare Releu de protectie la putere si putere inversa Releu de protectie punere la pamant Transformator de tensiune trifazat Multimetru Analog/digital, watmetru, cosfimetru, inclusiv software Unitate de test releu de protectie Statie de transformare 110/380V Intrerupator de putere Releu de protectie diferentiala pentru Transformator/Generator Unitate trifazata cu sistem dublu de bare, tip cupla Sarcina rezistiva 1kOhm, 500W Sarcina rezistiva variabila trifazata de 1kW Sarcina inductiva variabila trifazata de 1kW Sarcina inductiva variabila trifazata de 1kW Intrerupator de putere Motor asincron trifazat cu rotorul in colivie, 1KW Comutator stea triunghi Unitate de servoactionare pentru masini de 1kW, inclusiv software ActiveServo (D,GB,F,E) Controllere de factor de putere Baterie de compensare		
--	--	--	--	--	--

			Unitate de alimentare universala pentru CC si CA trifazata Aparat trifazat pentru masura calitate energie cu display si memorie de lunga durata Unitate de control central hidro cu repompare Intrerupator de putere Unitate de control pentru generator eolian asincron cu dubla alimentare Masina electrica multifunctionala de 1kW Transformator trifazat de izolare de 1kW pentru central eoliana Encoder incremental de 1024 pulsuri Simulator de defecte dinamice in retea Simulator de panouri fotovoltaice, 3 bucati de 23V /2A Sarcina de 1kOhm, 500W Controller de incarcare solar 12/24V, 6A Acumulator solar 12V, 7Ah Invertor solar off-grid 230V, 275VA Invertor solar industrial on-grid Monitor energie Modul alimentare monofazata cu comutator, siguranta si prize cu impamantare Multimetru Analog/digital, watmetru, cosfimetru, inclusiv software Aparat trifazat pentru masura calitate energie cu display si memorie de lunga durata Sursa de tensiune trifazata reglabila, 0-450V/2A, 72PU COMPONENTA MODUL GENERATOR PENTRU SIMULATORUL DE SYSTEM - PSS3 Unitate de sincronizare Masina sincrona trifazata de 1kW cu rotor cu miez neted Releu multifunctional, control putere, control defazare, unitate de sincronizare Intrerupator de putere Unitate de servoactionare pentru masini de 1kW, inclusiv software ActiveServo(D,GB,F,E) Cuplaj din cauciuc , gama de 1kW Aparatoare cuplaj, gama de 1kW Aparatoare cap de arbore, gama de 1kW Unitate de alimentare universala pentru CC si CA trifazata		
--	--	--	--	--	--

			Controller excitatie cu dezexcitare Protectie motor, 3 poli, 1.6-2.5A Aparat trifazat pentru masura calitate energie cu display si memorie de lunga durata Sarcina rezistiva variabila trifazata de 1kW Releu de protectie diferentiala pentru Transformator/Generator Releu de protectie pentru punere la pamant Multimetru Analog/digital, watmetru, cosfimetru, inclusiv software Statie de transformare 380V/110V Intrerupator de putere Releu de protectie diferentiala pentru Transformator/Generator Releu de protectie la suprasarcina cu temporizare Aparat trifazat pentru masura calitate energie cu display si memorie de lunga durata Unitate trifazata cu sistem dublu de bare, intrare/iesire Unitate trifazata cu sistem dublu de bare, tip cupla Sursa de tensiune trifazata reglabila, 0-450V/2A, 72PU COMPONENTA MODUL SIMULATOR COMANDĂ ȘI CONTROL SISTEM ENERGETIC – PSS2 Software de dezvoltare SCADA pentru PowerLab Software SCADA Viewer PC tip DELL OptiPlex 9010USFF (cu sistem de operare WINDOWS 8, antivirus, etc) Dell 23” Touch Monitor - P2314T Software de tip HTL-PL-Soft4 pentru parametrizare releu de protectie Interactive Lab Assistant: Protectie Generator Interactive Lab Assistant: Sincronizare cu rețeaua si control automat al generatorului Interactive Lab Assistant: Centrala hidro cu repompare Interactive Lab Assistant: Transformatoare Interactive Lab Assistant: Protectia transformatoarelor Interactive Lab Assistant: Linii de transport de inalta tensiune Interactive Lab Assistant: Sisteme de protectie pentru linii de transport de inalta tensiune Interactive Lab Assistant: Sisteme de bare/statii Interactive Lab Assistant: Sisteme de protectie pentru bare/statii		
--	--	--	--	--	--

			Interactive Lab Assistant: Managementul energiei Interactive Lab Assistant: Smart Grid Interactive Lab Assistant: Centrala eoliana cu generatoare tip DFIG Interactive Lab Assistant: Simulare de defecte la centrala eoliana Interactive Lab Assistant: Centrale fotovoltaice . SOFT LICENȚIAT Licenta PSCAD X4 Pro Academic Licenta Flux Motor 2D Licenta EMTP-RV 7 GRID DE CALCUL (10 calculatoare + server) ANALIZOR DE CALITATE A ENERGIEI ELECTRICE ȘI ÎNREGISTRARE DE DEFECTE - SHERLOG CRX producator KoCoS Technology Group – Germania		
2.	Laborator Tehnica tensiunilor înalte - TTI	Sala EN-007 și EN-008, Corp EN, Parter, 360+72 m ²	Instalație încercare cu înaltă tensiune alternativă, tip WP 350/700 TÜR Dresda, 700 kV, 0,5 A, 50 Hz; 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; Instalație de încercare cu înaltă tensiune continuă 600 kV, 15 mA, producție TÜR Dresda, factor de ondulație de 1 % la curentul nominal; Instalație de încercare cu înaltă tensiune continuă, 300 kV, 50 mA, fabricație TÜR Dresda, realizată după o schemă de tip Latour, într-o singură treaptă, factor de ondulație de 1 % la curentul nominal; Instalație de încercare cu înaltă tensiune alternativă, 250 kV, 50 Hz, putere nominală 125 kVA, curent nominal 1 A; Instalații de încercare cu înaltă tensiune alternativă și continuă WPT 4,4/100, GPT 6/125, fabricație TÜR Dresda, putere nominală 4,6 kVA, curent maxim 15 mA la 100 kV c.c; Instalație de încercare cu tensiune alternativă de frecvență industrială tip WPT 4,4/10, TÜR Dresden – tensiune nominală 10 kV;		

			Instalație de încercare cu tensiune alternativă de frecvență industrială tip WPT 4,4/100, TÜR Dresden – tensiune nominală 100 kV; Sursă încercare cu tensiune aplicată de frecvență industrială pentru echipamente de joasă tensiune – tensiune 2 kV; Instalație de încercare cu tensiune continuă, 50 kV, 10 mA; Sursă de încercare cu tensiune indusă a transformatoarelor, 0-200 V, 100 Hz; Kilovoltmetru electrostatic, 7,5 kV, 15 kV, 30 kV; Transformator trifazat 20/0,4 kV, 40 kVA, cu posibilitatea de modificare a conexiunilor, destinat efectuării de încercări. Generator de impuls de tensiune, 30 kV, energia maximă a impulsului - 22 Ws; Eclatoare de măsură și divizoare de tensiune adecvate instalațiilor de încercare prezentate anterior. 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, tmăs = 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, $U = 0 \div 150$ V rms, $f = 17 \div 400$ Hz, - măsurare tensiune continuă: rms, riplu, $U = 0 \div 7,5$ V, măsurare valoare de vârf tensiuni de impuls: $U = 0 \div 400$ V, sincronizare faze: $0 \div 360^\circ$, eroare măsurării: maxim 1 % rdg, mod triggerare: manual si automat, interval tăiere: $0 \div 2000$ μs. 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, $t_{m\ddot{a}s} \leq 0,3 \text{ s/măsuratoare}$, două canale, $\tan \delta = 0..100$, cu o rezoluție maximă de 10^{-6}, $\cos \varphi = 0..1$, cu o rezoluție maximă de 10^{-6}, $C > 0,01 \text{ pF}$, rezoluție maximă de $0,001 \text{ pF}$, $L_{max} \geq 900 \text{ kH}$, rezoluție maxima $0,1 \text{ mH}$, $U_{inc}: 5 \text{ V} \div 2 \text{ MV}$; 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; Set de 3 descărcătoare de supratensiune Siemens 3EP2 132-3PH41-4YZ1-Z, tensiune nominală $U_r: 132 \text{ kV}$, tensiune continuă maximă $U_c: 106 \text{ kV}$, curent nominal de descărcare $I_n: 20 \text{ kA}$, curent de vârf PR-CL: 50 kA, clasă de descărcător LD-CL: 4, energie specifică $E_{imp}: 7 \text{ kJ/kVr}$, energie termică $E_{th}: 10 \text{ kJ/kVr}$, tensiune de ținere la impuls (BIL): 905 kV, curent de scurgere la $U_c: 1 \text{ mA}$, 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, lesire 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 – 6 bucăți.		
3.	Laborator Surse Neconvenționale de Energie - SNE	Sala EN-218, Corp EN, Et. 2, 72 m ²	Centrală electrică fotovoltaică: $P_{inst} = 9$ kW, 36 de panouri fotovoltaice policristaline tip Shisung SS-BP2509, 9 module x 1 kW, dispuse câte 3 pe 3 rânduri (primul rând fixe, al doilea rând orientabile pe o axă, al treilea rând orientabile pe două axe), cinci sisteme integrate de conversie a energiei produse de panouri, tip OutBack Power Systems, ce includ: invertor monofazat, regulator de încărcarea a acumulatorilor, sisteme de protecție, hub de comunicații, panou de afișare și control. Posibilitate stocare energie într-un sistem de 16 acumulatori tip Monbat ML 220C, $U_n = 12$ V, capacitate 220 Ah. Centrală electrică fotovoltaică: $P_{inst} = 4,32$ kW, 18 de panouri fotovoltaice policristaline tip ET-P660240W, dispuse sub o formă care să indice acronimul consacrat al facultății „ETH”, sistem integrat de conversie a energiei produse de panouri, tip OutBack Power Systems, ce include: invertor monofazat, regulator de încărcarea a acumulatorilor, sisteme de protecție, hub de comunicații, panou de afișare și control. Posibilitate stocare energie într-un sistem de 4 acumulatori tip ULTRACELL UXL 250-12, $U_n = 12$ V, capacitate 250 Ah. Sistem de măsurare a parametrilor vântului - Zephir 300 Wind Lidar: domeniul de măsurare: 10 ÷ 200 m față de sol, 10 înălțimi programabile, precizia de măsurare: 0,1 m/s, domeniul de viteze ale vântului: 0 - 70 m/s, frecvența măsurărilor: 1/s, precizia măsurării direcției vântului: < 0,5 grade, presiune atmosferică, umiditate, software de configurare și control, afișare în timp real, diagnostic. Instalație de conversie termică a radiației solare cu 3 panouri colectoare de construcții diferite (cu placă absorbantă și tuburi de circulație, cilindric vidat cu tuburi coaxiale și circulație directă și cilindric vidat cu tuburi termice), modul automatizare; Instalație conversie fotoelectrică a radiației solare formată dintr-un panou cu două module Si policristalin a 100 Wp /12 V fiecare, stocare cu baterii de acumuloare 120 Wh, regulator de încărcare, invertor, panou de control cu circuite de măsurare și comandă, interfață digitală R232, software specializat;		

			Instalație de conversie a energiei eoliene formată dintr-un generator eolian de 1000 W / 12 V, bateriei de acumuloare 120 Wh, regulator încărcare, inverter, panou cu circuite de măsură și control, interfață digitală R232, software specializat; Model de laborator pentru instalația de conversie termică a radiației solare: panou colector, pompă apă, lampă 1000 W, transformator reglabil, senzor temperatură NiCr-Ni și adaptor, interfață RS232, software specializat; Stand pentru conversia electrochimică a energiei format din modul cvadruplu de pile de combustie cu membrană schimbătoare de protoni, butelie de H₂, pompă de aer, modele consumatori de electricitate (lampă, motor, rezistoare reglabile), aparate de măsură electrice. Pompa de caldura sol-apa cu sonda de adancime, 6 kW, schimbator de caldura cu placi verticale pentru racire pasiva, 2 ventilo-convectoare cu termostate de reglare automata a temperaturii interioare, rezervor apa calda 200 litri, software de automatizare a functionarii intregii instalatii si a efectuarii bilantului energetic. Generator turbină eoliană, putere 400W, AC24V, 3 pale. Laptop ASUS Vivobook 15 M1502YA cu procesor AMD Ryzen™ 5, 15.6", Full HD, IPS, 16GB DDR4, 512GB SSD. Stație meteo profesională BRESSER 7-in-1 6-day 4CAST PRO SF WIFI Solar 7-in-1 -prognoza meteo pentru 6 zile. -Afișarea datelor exacte de masurare ale senzorului solar exterior 7-in-1: temperatura exterioara, umiditatea, viteza vantului, directia vantului, cantitatea de precipitatii, nivelul UV, intensitatea luminii. -Afișaj color mare de 10" -Conexiune WiFi pentru publicarea datelor meteo locale pe portaluri ProWeatherLive, AWEKAS, Weather Underground. -Temperatura interioara (°C/°F) si umiditatea. -Indicele vremii (temperatura exterioara perceputa, punctul de roua, factorul de racire a vantului, indicele de caldura).		
4.	Laborator de Monitorizare, diagnosticare, si	Sala EN-003, EN-216, EN-306+EN-	- Instalații pentru încercări la curenți intensi max. 40 kA, - Standuri pentru încercarea echipamentelor electrice cu tensiune variabilă și curent reglabil,		

	testare a echipamentelor electrice (MODITEST)	305, corp EN, 164+81+90=335 m ²	- 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 de joasă tensiune de tip miniatură, compact și în construcție deschisă (ABB, Moller, Schneider) - Recloser Tavidra de medie tensiune, - Întrerupătoare IO de medie și ÎT, - Celula de medie tensiune, - Separatoare de înaltă și medie tensiune, - Autotransformatoare trifazate cu reglaj continuu, - Transformatoare trifazate, - Aparat de test pentru rele de protecție PME-300-V-EUROSMC, - Sisteme inteligente de monitorizare și diagnosticare a echipamentelor electrice (SIMDE), - Sistem monitorizare temperaturi cu senzori SAW, - Analizor de întrerupătoare- Eurosmc, - Analizor vibrații întrerupătoare - Zensol, - Sistem testare cu injecție de curent primar, - Cameră de termoviziune în infraroșu Flir T650, - Aparatură de măsurat câmpul electric și magnetic de joasă frecvență (Metrahit+FMA, Extech etc.), - Analizor de câmp electromagnetic SPECTRAN, - Analizor portabil de rețele electrice trifazate Metrawatt MAWOWATT 30, - Analizor staționar de rețele electrice trifazate, Metrawatt MAVOSYS 10, - Aparatură de testare instalații de joasă tensiune (UNI-T), - Aparatură pentru măsurarea prizei de pământ (UNI-T), - Aparatură pentru măsurarea rezistenței de izolație, - Cameră video de mare viteză pentru studiul fenomenului de flicker (Photron), - Placi de achiziție de date (NI 6001, 6002,), - Osciloscoape digitale (Lecroy Wave Runner 620i, GW Instek, Tektronix), - Surse de înaltă tensiune,		
--	---	--	---	--	--

			- 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, - Softstartere, - Motoare de diverse puteri, - Sursă alimentare neîntreruptibilă MGE Galaxy 300, - Convertor scalar/vectorial, - Multimetre numerice și analogice; - RLC metru, - Echipamente de comutație statică de curent continuu (relee statice, contactoare statice etc.), - Generatoare de semnal, - Caracteriscop, - Componente active și pasive de circuit, - 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, - Automate programabile (Siemens, Wago), - Relee cu logica programabila, - Placi de dezvoltare pentru proiectarea, realizarea si programarea microcontrolerelor ; - Sisteme de achiziții de date PXI; - Placi de achiziție de date NI 6001, 6002 etc.; - Sisteme embedeed pentru comanda, control al instalațiilor pentru încercări la curenți intensi max. 40 kA; - Echipamente de comutație dinamica si statică de ca si cc; - Standuri cu rele cu logica programabila; - Standuri cu automate programabile; - Traductoare de curent si tensiune, - Relee electronice; - Generatoare de semnal, - CNC pentru placi de circuite imprimate (PCB), - Imprimanta 3D,		
--	--	--	--	--	--

			- Rețele de calculatoare si laptopuri, - Software specializat cu licență (EMTP, ANSYS, Codevisin AVR, LabView, NI Multisim, NI Ultiboard, ANSYS, Moeller-EasySoft, TIA Portal, Simatic, Arduino IDE), respectiv realizat de către membrii colectivului.		
5.	LACARP - Laborator de Cercetare Aplicata si Realizare Prototipuri in domeniul surselor regenerabile	Sala EN-102, Corp EN, 54 m ²	1. Doua sisteme de calcul Hewlett Packard Pro 3400 MicroTower (Intel Core i5-2400, 3GHz, 4GB, HDD 500GB, Intel HD Graphics, Tastatura+Mouse) 2 x Windows 7 Home Premium - 64bit (EN) - OEM 2 x Monitor LED Hewlett Packard 23" LV176AA, full HD, HDMI, VGA, DVI-D 2. Statie meteo profesionala productie DAVIS INSTRUMENTS SUA, tip VANTAGE Pro2 PLUS, cu conexiune wireless, alimentare panou solar, cu consola interioara si data logger. Transmisie la fiecare 2.5 secunde a urmatorilor parametri: - temperatura interior/exterior; - umiditate interior/exterior; - viteza si directie vant; - radiatie solara; - indice ultraviolet; - precipitatii (instantanee, valori orare, zilnice, lunare, anuale) - indice termic; - presiune atmosferica; Suplimentar: - prognoza meteo; - buletine meteo; - inregistrare retea statii meteo similare; - creare baza date PC 3. Kit panou solar-electric biaxial tip ST44M1V3P productie SAT CONTROL Slovenia, suport orientabil maxim 2 mp, motoare liniare de actionare. Algoritm orientare (0.1 grade), control via PC, monitorizare web. 4. Kit panou solar-electric biaxial: - suport otel-aluminiu 20 mp pe stalp de aprox. 5m inaltime; - mecanism orientare cu motoare liniare; - algoritm orientare dupa radiatia totala solara maxima; - orientare automata si manuala;		Sistem stocare energie electrica compus din invertor hibrid 2 kW si acumulatori PbAcid.

			- web-box cu data logger ; - baterii acumulatori DETA solar 250 Ah / 12V; - panouri fotovoltaice S-energy, 250 Wp, siliciu policristalin, - invertor retea tip SMA Sunny Boy 3000TL-21 Sunclix, 3000 W, fara transformator - invertor off-grid tip SMA Sunny Island 6.0H, 4600 W - SMA web Box, inclusiv Ethernet+RS485, achizitie centralizata a datelor; - interfata SMA RS 486 – SB pentru invertoare; 5. Tester panouri fotovoltaice tip I-V 400, HT Italia: - Measurement of output voltage from module/string up to 1000V DC - Measurement of output current from module/string up to 10A DC - Measurement of solar irradiation [W/m2] with reference cell - Measurement of temperature, automatic or by means of probe PT1000 - Measurement of output DC and nominal power from module/string - Numerical and graphical display of I-V characteristic - Measurement of the resistance of photovoltaic module series - Mechanical inclinometer for incidence angle of solar irradiation - 4-terminal measuring method - Comparison with standard conditions (STC 1000 W/m2, 25C) - Evaluation of testing result: OK / NO - Management of up to 30 types of modules in the internal database - Internal memory for data saving - Recalling results on the display - Optical/USB port for PC connection - Help on line on the display 6. Tabla inteligenta PROMETHEAN-AP7-B70-02 7. Calculator ALL IN ONE W21B 8. VideoProiecteur EPSON EB-FH06 9. Luxmetru EXTECH tip HD450 cu data logger: - Stochează automat până la 16.000 citiri sau manual poate stoca/reafişa până la 99 valori		
--	--	--	---	--	--

			- Domeniul de utilizare până la 40.000 Fc sau 400.000 Lux - Corectia cosinusului și a culorilor în funcție de curba de răspuns a ochiului uman. - Utilizează fotodiodă de precizie cu Si și filtru de răspuns spectral. - Modul de lucru „Relative” indică modificarea intensității luminii - Funcția „Peak” captează impulsuri scurte de lumină de 10 μSec. - Funcții: Min/Max și Data Hold. - Display LCD mare cu grafic de bară cu 40 de segmente - Carcasă robustă dublu turnată rezistentă la uz intens Port USB încorporat		
6.	EN-212 – Sală de cercetare Sisteme electroenergetice și piața de energie	Sala EN-212, Corp EN, etaj II, 110 m ²	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. Videoproiector SVGA 800x600. Tablă școlară neagră Tablă școlară albă. Ecran de proiecție. Acces la rețeaua internet Software MATLAB 2021 (licență academică) Software SQL Server Express 2022 Software specializat DigSILENT Power Factory pentru analiza regimurilor de funcționare ale sistemelor electroenergetice și estimarea stării SEE – licență educațională 25 utilizatori și de cercetare 4 utilizatori Software specializat Power World Simulator pentru analiza regimurilor de funcționare ale sistemelor electroenergetice, licență educațională. 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.		
7.	Sală de cercetare Transportul și distribuția energiei electrice I și Structuri de date și algoritmi	Sala EN-211, Corp EN, etaj II, 104,43 m ²	15 calculatoare echivalent Pentium / Celeron dual core (3th gen), 3.2 GHz, RAM 4 GB, HDD 500 GB, Monitor 18.5 inch LCD wide, acces Internet – uzură 20%. Software specializat DigSILENT Power Factory pentru analiza regimurilor de funcționare ale sistemelor electroenergetice și monitorizare în timp real. Software specializat (Expert System Creator OS; Java NNS – Stuttgart Neural Network Simulator). Imprimanta laser alb-negru Brother HL-1210WE, WiFi – uzură 30%; Laptop Intel Core i3-7100U, i3-7100U 2.40 GHz, diagonala ecran 15.6 inch, RAM 4GB, HDD 500GB. Videoproiector SVGA 800x600 – uzură 50% 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		
8.	Laborator de Compatibilitate Electromagnetică	Corp E, E412, Etaj 4, 50 mp	Osciloscop Tektronix DPO7254 Canale de intrare: 4; Lățimea de bandă (-3 dB) – 2,5 GHz; imp de creștere 10% - 90% (Tipic): 160 ps;Timp de creștere 20% - 80% (Tipic): 100 ps; Sensibilitate: 1 mV/div - 10 V/div pentru 1 MΩ, respectiv 1 mV/div - 1 V/div pentru 50 Ω; Rezoluție verticală: 8 biți (>11 biți cu mediere); Baza de timp: 25 ps/div - 1000 s/div; Memoria de înregistrare 50 MS, cu caracteristică MultiView Zoom™ pentru navigare rapidă; Măsurări automate: 53 de tipuri, cu afișarea simultană a 8 dintre acestea. Detector de evenimente ESD, CTC034, Credence Technologies		

			Caracteristici: •Monitorizează continuu cei mai importanți parametri EOS/ESD/EMI: - Evenimente ESD; - Tensiuni electrostatice; - Raport de ionizare; - Zona de ionizare; - Fenomene si evenimente ESD conduse. •Evenimente ESD: amplitudine si număr; •Domeniu larg; •Sensibilitate ajustabila; •Indicație vizuala si auditiva; •Funcționare independentă sau in rețea; •Reglaje alarma; •Accesorii. Analizor de spectru tip R&S FS300 (Rohde&Schwarz) Domeniul de frecvență 9 kHz – 3 GHz, Domeniul dinamic > 137 dB, Nivel de zgomot -120 dBm (la RBW 300 Hz) Osciloscop tip TDS2024B Canale de intrare: 4; Lățimea de bandă: 200 MHz; Frecvența de eșantionare pe fiecare canal: 2 GS/s; Impedanță de intrare: 1 MΩ în paralel cu 20 pF; Rezoluție verticală: 8 biți; Sensibilitate verticală: 2 mV/div - 5 V/div; Măsurări automate: perioadă, frecvență, puls pozitiv, puls negativ, timp de creștere, max, min, valoare vârf-la-vârf, valoare medie, valoare efectivă; Dimensiune memorie de înregistrare: 2,5 kpoints; 2 porturi USB 2.0; Port USB pe panoul frontal, care suportă USB flash drive. Sistem de achiziție de date cu interfață GPIB, Keithley 2700 / 7700 / 7711 Include: 1. multimetru digital cu urmatoarele caracteristici: 6 1/2 digiti; interfata RS-232 si GPIB; tensiune continua (0 – 1000 V, rezolutie 0,1 μV pe scara de 100 mV); tensiune alternativa (0 – 750 V, rezolutie 0,1 μV pe scara de 100 mV) curent continuu (0 – 3 A, rezolutie 10 nA pe scara 20 mA); curent alternativ (0 – 3 A, rezolutie 1 μA pe scara de 1A); rezistenta 2 fire / 4 fire (100 ohm - 100 Mohm), frecventa (0 – 500 kHz), Temperatura (-200 grade C - 1820 grade C), Perioada (333 ms - 2 μs), software ExcelINK, Alte functii: comutatie (switching system), datalogger; 2.		
--	--	--	---	--	--

			Multiplexor diferential cu 20 de canale, 3. Cartela de masurare pentru radiofrecventa (2 GHz), cu urmatoarele caracteristici: modul de comutatie cu configuratie duala 1x4, 50 ohmi, 2 GHz, conectori SMA pe panoul frontal. Generator de descarcari electrostatice NSG 435 +Țintă de calibrare MD 101 (Schaffner) Caracteristici: Impuls de descărcare conform IEC / EN 61000-4-2, cu rețea standard 150 pF + 330 Ohm; Descărcări prin aer și contact; Alimentare de la baterii; Tensiunea de încercare programabilă 200 V – 16,5 kV; Rezoluție: trepte de 100 V; Polaritate pozitivă, negativă sau comutare automată; Moduri de funcționare: singular, repetitiv (la 0,5; 1; 5; 10; 20 și 25 Hz), continuu; Numărare impulsuri: 0 – 9999; Ecran LCD pentru afișarea principalilor parametri; 1) Țintă de calibrare, în conformitate cu IEC 61000-4-2; 2) Cablu cu 2 rezistoare de 470 kohmi; 3) Sursă de alimentare de la rețea, 220 V / 50 Hz; 4) Vârf de test special pentru IEC 61000-4-2, timp de creștere mare. Unitate de expunere la ultraviolete pentru circuite imprimate - Realizare cablaje de circuit imprimat Sistem de dezvoltare EasyPIC 4 pentru microcontrolere PIC Programare microcontrolere PIC cu 8, 14, 18, 20, 28 si 40 pini. Cartelă de achiziție date pentru PCMCIA, DAQCard-6036E Caracteristici: Număr canale analogice de intrare: 16 SE/8 DI; Frecvență de eșantionare: 200 kS/s; Rezoluție: 16 biți; Domeniul de tensiune maxim: -10..10 V (precizie 7.56 mV); Domeniul de tensiune minim: -50..50 mV (precizie 0.0611 mV); Memorie on-board: 1024 eșantioane; Ieșiri analogice: 2; Rata de actualizare a ieșirii: 1 kS/s; Ieșiri/intrări digitale: 8; Numărătoare: 2 (cu rezoluția de 24 biți); Tip magistrală: PCMCIA; Driver NI-DAQmx inclus; Compatibilă cu mediile de programare: LabVIEW, CVI și Measurement Studio pentru Visual Basic și Visual Studio .NET. Accesorii: cablu ecranat pentru rejecția zgomotului, cu lungimea de 1 m. Măsurător de câmp electromagnetic / detector de fenomene ESD / măsurător de semnale de RF, EM Eye, Credence Technologies Detectează fenomene ESD; Măsoară intensitatea câmpului și densitatea de putere: - antenă 2 MHz–2 GHz;		
--	--	--	--	--	--

			- moduri de măsurare: V/m, mV/m, dBμV/m, respectiv mW/cm², μW/cm²; - sensibilitate min. 10 mV/m; 80 dBmV/m; 27 nW/cm²; - domeniu dinamic 60 dB. Măsoară semnale de RF: - conector intrare SMA; - impedanța de intrare 50 Ω; - domeniul de frecvență 1MHz–2GHz; - sensibilitate min. -60dBm / 47dBmV / 0,2mV. nivel intrare max. direct +5 dBm. Programator și placă de test P8048, Velleman Programare microcontrollere PIC si dezvoltare de aplicatii cu microcontrollere PIC Kit de instrumentație virtuală, National Instruments: placă de achiziție de date NI PCI-6251, Stație de lucru NI ELVIS Placă de achiziție de date NI PCI-6251: - 16 intrări analogice, rezoluție 16 biți; - frecvența de eșantionare: 1,25 MS/s multi-canal și 1MS/s pentru 1 canal; - 2 ieșiri analogice, rezoluție 16 biți; - 24 intrări-ieșiri digitale. Stație de lucru NI ELVIS: - protecție la scurtcircuit și supratensiune; - sursa de alimentare reglabilă cu control manual sau programatic; - generator de funcții cu control manual sau programatic; - intrări BNC pentru multimetru sau osciloscop. Placă de test detașabilă și configurabilă NI ELVIS; Cablu de alimentare 240 V, 10 A; Drivere LabVIEW. Kit pentru compatibilitate electromagnetica Sondă de câmp electric: - răspuns în frecvență 2 MHz–2 GHz; - ieșire RF și ieșire DC pentru multimetru; - sensibilitate -10dBm/(V/m) Sondă de câmp magnetic: - răspuns în frecvență 1 MHz–1 GHz; - ieșire RF și ieșire DC pentru multimetru;		
--	--	--	--	--	--

			- sensibilitate -20dBm/(V/m) Cablu SMB/BNC de 1,8 m; Dispozitiv de fixare EMI; Adaptor N/BNC și adaptor banană/BNC Ghid de instruire Set senzori de câmp EM apropiat HZ530, Hameg Instruments Domeniul de frecvență 0.1 MHz - 1000 MHz, 50 ohmi, conector BNC, Include: sonda de câmp electric, sonda de câmp magnetic, sonda de înaltă impedanță. Controler NI GPIB-USB-HS, National Instruments. Conectare externă pe port USB, Permite controlul a până la 14 instrumente GPIB Sursă reglabilă de tensiune 0 – 40 V, 5 A, interfașabilă RS-232, ecran LCD mare Cartelă de achiziție de date NI-USB 6009, National Instruments 8 intrări analogice, 2 ieșiri analogice, 12 intrări/ieșiri digitale, 1 numărator pe 32 biți Osciloscop Fluke 192 Domeniul de frecvență 60 MHz, 2 canale de intrare separate galvanic, Peste 20 funcții de măsurare automată, Funcție de multimetru și înregistrator, interfața serială optică pentru PC Generator programabil de funcții HM8131-2, Hameg Instruments Domeniul de frecvență 15 MHz; Semnale: sinusoidal, dreptunghiular, rampă pozitivă, rampă negativă, zgomot alb, zgomot roz, arbitrare Set de atenuatoare BNC, model HZ 24, Hameg Instruments 50 ohmi - 3/6/10/20dB Multimetru Fluke 187. Afisaj dublu: digital și analogic cu 51 de segmente (cu iluminare); Touch HOLD, REL, MIN/MAX/AVG, iluminare afisaj; Scalare automată și manuală; Măsoară: tensiune, curent, rezistență, frecvență, temperatura, capacitate, dBm și dBV Sondă activă 2388, IFR Systems, 1 GHz, 50 ohmi Controler NI-488.2, National Instruments Controler tip plug-in Senzori de câmp electric și magnetic apropiat, Model 7405, EMC Test Systems 3 senzori de câmp magnetic; 2 senzori de câmp electric. Domeniul de frecvență 100 kHz - 500 MHz		
--	--	--	--	--	--

			Aparat pentru măsurarea radiației electromagnetice, Smart Fieldmeter Sondă izotropă, detașabilă; Domeniul de frecvență: 200 kHz – 3 GHz; Domeniul dinamic: 0,2 – 600 V/m; Domenii (V/m, capăt se scară): 2, 20, 200, 600; Precizie: $\pm 0,5$ dB; Eroare de neliniaritate: $\pm 1,5$ dB (pentru orice domeniu, 10 – 100 % din capătul de scară); Răspuns în frecvență al sondei: $\pm 2,5$ dB (0,5 MHz – 3GHz), -3 dB la 0,2MHz; Izotropia sondei: $\pm 1,5$ dB (la 100, 500 și 2500 MHz); Moduri de operare: Average, Pulse și Peak; Funcție de zero: automată sau activată de utilizator; Ieșire monitorizare; Durata de funcționare de la baterii: 100 ore (de la baterii 9V); Display: LCD, 3.5 digiți; Accesorii: trepied nemetalic, documentație, cablu pentru sondă și pentru ieșirea de monitorizare. Analizor de spectru E4407B, Agilent Technologies domeniul de frecvență: 9 kHz ÷ 26,5 GHz; domeniul dinamic: -153 dBm ÷ +30 dBm; domeniul de afișare: 10 diviziuni, cu 0,1 dB /div., 0,2 dB / div., 0,5 dB / div. și 1 ÷ 20 dB / div., în trepte de 1 dB; precizia în amplitudine (generală): $\pm 0,4$ dB; impedanța de intrare: 50 Ω; nivel maxim admisibil: 0 Vc.c., respectiv +30 dBm, Vc.a; afișaj LCD color, rezoluție 640 x 480. Generator de RF, Keithley 2910, 400 – 2500 MHz Electrometru Keithley 6517A măsoară rezistențe de la 50 Ω la 10^{16} Ω, cu rezoluție 10 Ω ... 1 GΩ; măsoară curenți de la 1 fA la 20 mA, cu rezoluție 100 aA ... 100 nA; măsoară tensiuni de la 10 μV la 200 V, rezoluție 10 μV ... 1 mV; măsoară sarcină electrică de la 10 fC la 2 μC, rezoluție 10 fC...10 pC; impedanță de intrare 200 TΩ; curent de polarizare < 3 fA;		
--	--	--	--	--	--

			sursă de tensiune inclusă, ± 1 kV; interfețe RS-232C, IEEE-488; Accesorii (237-ALG-2 Low Noise triax cable; 3-slot Triax to Alligator Clips, 2m; 8607 safety High Voltage Dual Test leads; 6517-TP Thermocouple Bead Probe; CS-459 Interlock Connector) Generator de impuls programabil 8500, Tabor Electronics, 50 MHz Antena horn AT4002A cu accesorii (2 buc.), Amplifier Research, 800 MHz – 5 GHz Celula coaxială pentru determinarea eficacității de ecranare tip EM-2107A, Electro-Metrics, 30 MHz – 1,5 GHz		
9.	Laborator cogenerare și trigenerare	mobil TEX 3-C.16 Str. prof. dr. doc. Dimitrie Mangeron nr. 33, Iași, 316 m² (laborator) + 66 m² (laborator aparatura) + 38 m² (birouri)	- Spectrometru de masă tip triplu filtru Hiden Analytical Ltd. model HPR-20 R&D cu detector Faraday / Electron Multiplier; domeniu de masă 500 amu, timp de răspuns <500 ms - Stand testare cazane de abur cu debite nominale de max. 400 kg/h și cazane de apă caldă cu debite calorice utile de 20-50 kW - Instalație cogenerativă cu motor cu piston Toyota 4Y, cu putere electrică nominală de 20 kW și putere termică nominală de 40 kW - Instalație cogenerativă cu turbomotor cu gaze Capstone C30, cu putere electrică nominală de 30 kW și putere termică nominală de 54 kW - Generator de abur saturat ICI Caldaie, Dn =350 kg/h, pn = 15 bar; echipat cu economizor și vas de acumulare a condensului - Gaz Cromatograf Rapid Master GC – DANI pentru gaze naturale si biogaz - Stand testare a sistemelor frigorifice echipat cu vacuumetru digital Testo 552, manifold digital Testo 570, detector de scurgeri agent frigorific Testo 316-4 SET1, detector de scurgeri amoniac Testo 316-4SET2, termohigrometru Testo 625, instrument pentru monitorizare condițiilor ambientale și analiza sistemelor VAC Testo 480, recuperator freon Rorec ROT168685		

			- Minicentrala de tratare a aerului Damvent, cu grup compresor/condensator încorporat și recuperator de căldură, dublu flux - Pompa de căldură Nibe F1145, de tip apă-apă/sol-apă, cu putere nominală de încălzire de 16,89 kW - Pila de combustie de tip PEM, cu putere electrică de 300 W, cu generator de hidrogen - Instalație frigorifică cu absorbție Thermax LT2 cu puterea netă de răcire de 64 kW - Turn de răcire DECSA 016 cu puterea de răcire de 175 kW - Echipament de măsură cu spectroscopie laser – Sistem PLIF FlameMaster LaVision Laser cu coloranți cu lungime de undă adecvată detectării OH, CH, NO și CO – complet motorizat; pompă optică de tip YAG Nd; Energie – 400 mJ la 532 nm și 185 mJ la 355 nm; frecvența – 10 Hz; durata puls 4-5 ns - Traductori de presiune Aplisens APC 2000 ALW (10 buc), 0-50 bar, prevăzute cu LCD cu interfață utilizator, având semnal de ieșire 4-20mA și acuratețe 0,04% - Manometre de precizie Badoterm BDT 20 TA (6 buc), 0-16 bar, clasa de precizie 0,5% - Termocupluri Aplisens CT X Ni-Cr-Ni (8 buc), $t_{max}= 1100^{\circ}\text{C}$ - Pirometru Extech Instruments, domeniu măsurare 0...+2200°C - Calorimetru IKA C200; măsurări în mod isoperibol; domeniu de măsurare: 40000 J - Cazan cu lemne, cu gazeificare model Hoval Agrolyt 25, 25 kW, echipat cu sondă lambda, dispozitiv automat de aprindere și senzor de gaze de ardere - Analizor pentru gaze ardere Testo 350; prevăzut cu termocuplu de tip K pentru măsurarea temperaturii gazelor de ardere, sondă de prelevare gaze de ardere pentru motoare industriale și imprimantă Bluetooth; unitatea de analiză este echipată cu senzori pentru determinarea O₂, CO, CO₂, NO, NO₂, SO₂, H₂S și C_xH_y - Camera termografică în infraroșu FLIR T640, pentru gama de temperatură -40°C-2000°C - Sonometru Testo 816, Domeniu de măsură: +30...+130 dB; 31.5 Hz...8kHz, acuratețe: ±1.0 dB		
--	--	--	--	--	--

			- Termo-higrometru digital Testo 625; domeniu de măsură temperatură -10...+60°C; domeniu de măsură umiditate 0...+100 % RH - Detector scurgeri gaze TESTO 316-Ex, pentru metan, propan, hidrogen; prag de declanșare 1 ppm - Stroboscop portabil, cu led, model Testo 477, domeniu de măsură 30...300000 fpm, acuratețe 0,02% - Manometre digitale AEP Lab-DMM (6 buc), 0 - 20 bar, precizie 0,05%, afișaj LCD - Termometru cu infraroșu Testo 835-T2, domeniu de măsură - 10...+1500°C, acuratețe ±1% din valoarea măsurată - Turometru non-contact Testo 625 domeniu de măsură +100...+29999 rpm - Fibroscop optic Testo 319 - Placă de achiziții date NI USB-6351, X Series DAQ (16 AI, 24 DIO, 2 AO), 1,25 MS/s single channel sampling rate - Cameră climatică Angelantoni, capacitate 1152 l, domeniu de temperaturi -75°C...180°C putere frigorifică 2000 W la -55°C - Unități de calcul (4 buc) Fujitsu Technology Solutions, 2 procesoare Intel E5-2620v3, 6 nuclee, 12 fire de execuție, frecvența 2,4 GHz, cache 15 MB, bus 8 GT/s, litografie maxim 22 nm; chipset Intel C612 - Laptop (4 buc) Lenovo ThinkPad 640 cu procesor Intel® Core™ i7-4800MQ 2.70GHz, 8GB, HDD 500GB, nVidia Quadro K1100M 2GB - Imprimanta 3D model DUO MAX 3D, tehnologie printare MEM, volum maxim de printare 320 x 320 x 320 mm		
10.	Încercări ale mașinilor electrice	TEX6, parter, sala ETH 002 – 69,92 mp	Transformatoare electrice toroidale, monofazate si trifazat: Puteri de la 0,5 la 5 kVA; Tensiuni diverse Convertoare de frecventa: Putere-17kW; frecventa 5-400Hz; Motoare asincrone trifazate: Putere-5,5kW; frecventa 50Hz; Turatie 1500 rpm Placa de achizitie NI DAQ +sistem adaptare semnale + Laptop prelucrare date LabVIEW. 4 platforme de lucru cu mașini de c.c., c.a. (asincrone, sincrone), 5kW-7kW, cu frână electromagnetică și balanță;		

11.	Laborator Bazele Electrotehnicii	Corp E, etaj 1, E102, 108mp	Laptop Dell Latitude 3520, Intel Core i3-1115G4, 15.6 inch, 256 SSD, 8 GB DDR4 Soft Pasco Capstone ,licenta colectiva Soft Matlab Soft Capella Soft Micro-Cap Echipamente individuale de uz general, aparatură de măsură: Ac magnetic, ampermetru analogic, analizor de putere electrica, autotransformator, autotransformator trifazic variabil, bobina 900-1000 spire, bobina de inductie ruhmkorff, bobine coaxiale pt evidentierea fenomenului de inductie, cutie cu rezistente calibrate, cutie decadica de capacitati, cutie decadica de inductante, flipchart mobil cu brate laterale rocada 104x68cm, generator de functii, lcr-metru digital, multimetru digital, osciloscop digital 2 canale, pereche de bobine de inductie, reostat cu cursor, set conductoare, sursa dubla de tensiune, transformator electric didactic, voltmetru analogic, acumulator tip fluke, bobina didactica 500spire, bobina de placa 1000 spire, bobina de placa 500 spire, bobina de placa cu miez din ferita, bobina de placa pt frecventa inalta, bobina didactica 1000 spire, condensator didactic, condensator placa 1uf, miez demontabil, optocablu tip flue, rezistor in decade 100 ohmi, rezistor variabil de placa 3 domenii, set conductoare, sursa dc/ac, sursa dubla stabilizata. UI-5000 850 interfata universal 850, sn: 212865000c3004 Stand exp. dispozitiv pentru studiul campului magnetic al bobinei Stand experimental pentru verificarea teoremei lui ampere Stand pentru determinarea intensitatii campului magnetic terestru		
12.	Laborator de Sisteme Electrice	Corp E, Et.5, E502 (24 mp), E507 (23 mp)	- servomotor cu driver inclus Mitsubishi; - sevomotoare și drivere „inteligente” Technosoft-3buc; - software dedicat , pentru comanda unor mașini electrice; - plăci de dezvoltare cu micro-controler tip Microchip PIC18F460-1buc - Sisteme de dezvoltare cu circuite FPGA tip Xilinx-7buc; - sisteme de comandă cu automate programabile Mitsubishi LG, Panasonic;;		

			- convertizoare de tensiune - frecvență variabile pentru alimentare-comandă a unor motoare electrice Mitsubishi; - osciloscoape Metrix 0X6152C, 5 buc.; - osciloscop digital Tektroniks TDS 210; - aparate de măsură diverse; - surse de alimentare diverse; - generatoare de semnal diverse; - sistem de măsurare putere, energie, factor de putere - sistem cu panou solar-invertor-baterie de acumulatori; Freescale HCS12-10 buc, Atmega16-1buc etc. - sisteme de măsurare cu plăci de achiziție de date CARTELA ACHIZITIE DATE NI-USB-6211, 16 intrari analogice (16-bit, 250 kS / s), 2 iesiri analogice (16-bit, 250 kS / s); 4 intrări digitale; 4 ieșiri digitale; Bus-powered USB pentru mobilitate ridicată; Compatibil cu LabVIEW, LabWindows™ / CVI, Modul programare Modul PICDEM 2 PLUS, dezvoltare aplicații cu PIC - Modul MPLAB ICD2Tip: DV164006 Microchip, permite programarea si depanarea aplicatiilor realizate cu microcontrolerele PICmicro - Modul de dezvoltare XS40-010XL Tip: Xilinx, permite dezvoltarea aplicatiilor cu circuitele FPGA XC4010 - Modul de dezvoltare XS95-108XL CPLD Tip: Xilinx, permite dezvoltarea aplicațiilor cu circuitele CPLD XC95108 - Automate programabile Mitsubishi Alpha, Alpha 2, F1S - Panasonic NAIS - Invertor comandat Mitsubishi FR E-500 - Surse de alimentare stabilizate I 4108 și PS613 - Multimetre digitale Mastech MY-60T - Analizor logic digital DigiView DV-3400		
13.	Laborator Organe de Mașini	Sala UTT05, clădire UTTex, Departamentul IMMR, Facultatea de Mecanică, parter, 90 m ²	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 mechanism transmisie șurub		

			cu bile, rulmenți liniari, ambreiaje și frâne; Modul 5: Kit măsurare și analiză a vibrațiilor (SKF)		
14.	Laborator Tribologie	Sala UTT03, clădire UTTex, Departamentul IMMR, Facultatea de Mecanică, parter, 72 m ²	<i>Masina AMSLER pentru testari de uzare si de frecare:</i> turatii variabile pana la 1500 rot/min; diametre discuri: 40 – 60 mm; latime discuri: 10 mm; incarcarea variabila pana la 1000 N; monitorizarea coeficientului de frecare si a adancimii stratului uzat. Punte tensometrica VISHAY, P3, calculator, imprimanta, softuri aferente. <i>Masina cu 4 bile pentru testari de uleiuri:</i> turatie variabila pana la 3000 rot/min; sarcina maxima de 5000N; ungerea in baie de ulei; monitorizarea temperaturii si a momentului de frecare.		
15.	Laborator Tribologie cercetare doctoranzi	– Sala UTT108, clădire UTTex, Departamentul IMMR, Facultatea de Mecanică, parter, 60 m ²	<i>Microtribometru CETR-UMT2:</i> constructie modulară cu servocontrol, posibilitate de echipare cu sisteme de testare de tip pin –disc la scară micro si la scară macro, valorile pentru fortele de apăsare si de frecare 0,01mN-20N, rezolutia 1μN-1mN; sisteme de monitorizare a uzurii la scară micro si nano; sisteme pentru micro si nanoindentare, micro si nano zgâriere (scratch); sistem de monitorizare a intreruperii in timpul testelor de frecare a straturilor de lubrifianti sau a altor straturi depuse; sistem de monitorizare prin emisie acustică (AE) a proceselor de frecare și de uzare. <i>Accesorii pentru microtribometru:</i> microscop optic; traductor de temperatura, umiditate si presiune cu soft aferent; <i>Profilometru</i> Form Talysurf Intra M112/ 3344-02 cu accesorii (Firma Taylor Hobson. Anglia): Masurarea si calculul parametrilor uzuali dupa standardele : DIN EN ISO 4287; DIN 4288; DIN EN ISO 13565; ISO 12085; DB N 31007; JIS B 601; Deplasare transversala 0,1mm – 50mm; Viteza de măsurare : 1mm/s - 10mm/s; Intervalul de preluat date pe direcția transversala: 0,5μm; Pasul de esantionare: 0.08 / 0.25 / 0.8 / 2.5 / 8 mm Abaterea liniara pe directia transversala: 0,2μm la o deplasare de 20mm; Domeniul maxim de masurare pe verticala: 1mm; Precizia de masurare: 3nm pentru o variatie de 0,2mm pe inaltime si max. 16nm la o variatie de 1mm pe inaltime;		

			Precizia de masurare la abateri de forma: eroarea de masurare a razei 0,04% - 2%; eroarea de masurare unghiulara 1%, cu limita de $\pm 35^0$ Microscop Aigo cu putere de marire de 60X, 180X si 540X		
16.	Laborator de Mecanica Fluidelor, Maşini, şi Acţionări Hidraulice şi Pneumatice – componenta Mecanica Fluidelor	Amplasament: Hala-laborator MSHP1 a Departamentului de Mecanica Fluidelor, Maşini şi Acţionări Hidraulice şi Pneumatice Laborator propriu Suprafaţă: 1120 mp+ 118 mp facilităţi centralizate	1. Stand pentru verificarea metrologică a manometrelor. Gama 0-700 bar. 2. Vâscozimetru rotativ RHEOTEST2. Caracteristici: set de măsură cu cilindri coaxiali; set de măsură con-disc; două trepte de moment; două nivele de turaţie, fiecare cu câte şase trepte; traductor de moment integrat. Gama de măsură: vâscozitate 1 – 40· 10⁶ mPa·s; viteză de deformare 0,2 - 4860 s⁻¹. 3. Vâscozimetru Höppler prevăzut cu set de 6 bile, domeniul de măsurare 0.6...80000 cP, precizie $\pm 0,5... \pm 2\%$ funcţie de diametrul şi materialul bilei. 4. Stand pentru măsurarea câmpului de presiuni şi viteze cu ajutorul tubului Pitôt-Prandtl - cod MF-TPP. Componentă : ventilator centrifugal cu N=7 kW c.a.; tubulatură Ø630 mm; tub Pitot-Prandtl; sistem de deplasare şi orientare a tubului P-P; grilă de măsurare a presiunii totale cu tuburi Pitôt; micromanometre. 5. Tunel aerodinamic modernizat - cod MF-TA1. Caracteristici: în circuit închis, cu răcire controlată; raport de contracţie 9; camera de experienţe este plasată pe refulare şi este în construcţie închisă, complet vitrată, având secţiunea transversală octogonală cu aria de 0,48 mp, factor de formă =sqrt(2); viteză continuu reglabilă în gama 0...80 m/s; fluxul de aer este asigurat de un ventilator axial cu pale fixe, antrenat de un motor electric cu N=90 kW. 6. Stand încercare robinet sfera funcţionând cu aer comprimat (disciplina – proiect PHER) in valoare totala de 12435 RON. Punctaj: 12435x5/(700x2)=44.41 pct. Standul este format din: ansamblu cu elemente conexe robinetului DN80 si robinetelor G1/2", inclusiv ţevi şi fittinguri, factura 0017838 din 7.03.24 valoare 2499 RON & traductor presiune aer comprimat, factura 7597 din 12.02.2024 valoare 2023 RON & Robinet cu sferă DN80 PN16 cu orificii de depresurizare si purjare, factura 16477 /16.10.2023 valoare 2380 RON & Vane de echilibrare STAD, cu nipluri de măsură, factura 42/30.10.2023		

			valoare 535.5 RON & debitmetru aer comprimat 51498171 /22.05.2024 valoare 4998 RON. 7. Canal hidraulic vitrat – cod MF-CHV. Caracteristici: lungime 14 m; secțiunea 755 mm x 420 mm (0,3 mp); debit maxim 150 l/s; pantă reglabilă; motor liniar pentru deplasarea instrumentelor de măsură; alimentarea se face de pe bara comună a stației de pompe a halei-laborator. 8. Stand complex pentru studiul mișcării fluidelor în conducte și rețele de conducte – cod MF-CRC. Caracteristici: lungime 14 m; alimentare prin rezervor de sarcină constantă; standul permite realizarea de multiple configurații de rețele de conducte (rețele ramificate, rețele inelare, rețele în paralel și combinații ale acestora) cu diferite diametre. Aparatură de măsură integrată: aparate de măsurare a presiunilor (baterie de tuburi piezometrice, baterie de manometre diferențiale directe și indirecte); debitmetre (debitmetre cu diafragmă, debitmetru cu ajutor, debitmetru VORTEX Dn 50, precizie: $\pm 0,5\%$, debit minim $0,3 \text{ m}^3/\text{h}$, debit maxim: $9,1 \text{ m}^3/\text{h}$, afișaj LCD, afișează debitul instantaneu și debitul total). 9. Stand pentru studiul mișcării fluidelor compresibile în sisteme cu secțiune variabilă – cod MF-DFC. Componentă: compresor; rezervor-tampon cu presostat; rezervoare de liniștire; ajutor convergent, ajutor convergent-divergent; sistem de inserare a restrictorilor; baterie de rotametre. 10. Instalație pentru studiul uzurii complexe cavitațional-abrazive – cod MF-UCAV. Caracteristici: funcționează după principiul discului rotativ neimersat și impact cu jet de fluid; diametrul exterior al discului cu probele montate 354 mm; diametrul de montare al ajutorului convergent 324 mm; diametrul de montare al probelor supuse uzurii 304 mm; distanța dintre duza injectorului și suprafața epruvetelor 40/60/80 mm; viteza tangențială a epruvetelor 48 m/s; rezervor de alimentare are o capacitate de $0,2 \text{ m}^3$; pompa de recirculare multietajată SADU 8x80. 11. Stand pentru încercarea la presiune a conductelor. Componentă: cameră de testare din beton armat cu manta metalică exterioară; pompă de injecție 0-300 bar; pompe manuale 0-300 bar.		
--	--	--	---	--	--

17.	Laborator de Mecanica Fluidelor, Mașini, și Acționări Hidraulice și Pneumatic- componenta – Mașini Hidraulice	Amplasament: Hala-laborator MSHP1 a Departamentului de Mecanica Fluidelor, Mașini și Acționări Hidraulice și Pneumatice Laborator propriu Suprafață: 1120 mp+ 118 mp facilități centralizate	1. Stand pentru încercarea pompelor centrifuge și pentru determinarea parametrilor de lucru în cazul cuplajelor serie-paralel - cod MHP-SP1. Caracteristici: în circuit deschis, cu sarcină geodezică; $D_n = 2''$. Componentă: 2 pompe Grundfos CH8-20 acționate cu motoare de c.a. 0,75kW/380V/2910 rot/min; 1 pompa SADU 80x8 acționată de un motor de c.a. 15kW/380V/2980 rot/min; armături, conducte, rezervoare; manometre 0-10 bar, 0-15 bar; mano-vacuummetre -1...+1 bar; debitmetru cu diafragmă; manometre diferențiale cu element elastic tip membrană dublu sudată tip AISI 316L (NACE), domeniu de măsurare: 0-250 mbar, temperatura maximă de lucru: 120°C, precizie la 20°C: 1,6%, presiune statică: 100 bar, racorduri conectare: 1/2", diametrul: 160 mm, carcasa: otel inox. 2. Stand pentru determinarea parametrilor de lucru și încercarea la cavitație a pompelor centrifuge monoetajate - cod MHP-SP2. Caracteristici: în circuit închis; $D_n = 3''$. Componentă: pompă centrifugă monorotor tip NK40-160/177 cu parametri nominali $Q_n = 37 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_n = 42 \text{ m}$, acționată cu motor de c.a. 7,5kW/380V/2910 rot/min; pompă de vid; compresor; rezervor pe aspirație cu depresiune comandată; rezervor pe refulare cu suprapresiune comandată; manometre; manovacuummetre; debitmetru cu diafragmă; manometre diferențiale cu element elastic tip membrană dublu sudată tip AISI 316L (NACE), domeniu de măsurare: 0-250 mbar, temperatura maximă de lucru: 120°C, precizie la 20°C: 1,6%, presiune statică: 100 bar, racorduri conectare: 1/2", diametrul: 160 mm, carcasa: otel inox; pupitru pentru măsurarea parametrilor electrici. 3. Stand de încercare-omologare pompe $D_n 150$ - cod MHP-SP3. Caracteristici : în circuit închis; rezervor pe aspirație cu depresiune comandată cu pompă de vid; posibilitatea simulării șocurilor termice; putere instalată 45 kW c.a.. Grad de realizare: 80%. 4. Stand de încercare a ventilatoarelor axiale și centrifugale – cod MHP-SV1. Caracteristici: tip cameră cu dimensiunile 5x3,9x2,55 m (48 mc volum util); permite realizarea configurațiilor standardizate de încercare I-1, I-2, I-3, cu sau fără ventilator auxiliar, precum și a schemei de încercare V; set de diafragme calibrate pentru încărcarea ventilatorului, simultan cu măsurarea		
-----	---	---	--	--	--

			debitului; baterie de manometre diferențiale; panou electric de alimentare a ventilatoarelor. 5. Stand de încercare a ventilatoarelor axiale – cod MHP-SV2. Caracteristici: tip tubulatură Ø630 mm; permite realizarea tuturor configurațiilor standardizate de încercare din categoriile II, III și IV. Componentă: tubulatură Ø630 mm; gură de aspirație profilată; sistem de încărcare a ventilatorului prin obturare sau cu site, cu posibilitatea montării pe aspirație sau pe refulare; redresor scurt; redresor lung; ventilator auxiliar cu palete profilate; debitmetru cu diafragmă; tronson pentru determinarea debitului prin măsurători locale ale vitezei; panou electric de alimentare a ventilatoarelor. 6. Stand de încercare a ventilatoarelor centrifugale - cod MHP-SV3. Caracteristici: Dn 200 mm; cu ventilator auxiliar; ventilatorul principal este antrenat cu un motor pendular ce permite măsurarea directă a cuplului aerodinamic; debitmetru cu diafragmă; baterie de manometre diferențiale. 7. Stand complex pentru studiul mișcării în paletajele rotorice ale ventilatoarelor axiale – cod MHP-SV5. Caracteristici: tip tubulatură Ø630 mm; permite determinarea cuplului aerodinamic prin măsurători locale ale vitezei. Componentă : carenă profilată; dispozitive de deplasare și orientare a sondelor de viteză și presiune amplasate amonte și aval de ventilator; motor electric SIEMENS N=15kW, Un=380V c.a., In=26,5A, n=2940 rot/min, M = 49 Nm; convertizor de frecvență SIEMENS MICROMASTER 440, filtru pentru putere 15kW cu cuplu constant, 380V, 3AC. 8. Stand pentru încercarea turbinelor Pelton – cod MHP-TH1. Turbina este alimentată direct, cu o pompă centrifugă multietajată tip SADU 3x100 cu $H_n=90$ m și $Q_n=60$ l/s, antrenată de un motor electric de c.a. cu puterea N=45 kW la turația n=2930 rot/min. Pe stand este montată o turbină Pelton cu un singur injector, având caracteristicile nominale: H=50 m, Q=0,02 m³/s, n=750 rot/min. Turbina este cuplată la un generator electric de c.c. cu parametri nominali : U=120 V, I=83 A, n=1000 rot/min. 9. Stand de încercare a picoturbinelor dotat cu sistem de monitorizare a parametrilor mecano-hidraulici aferenți unei picoturbine cu dublu flux de cădere mică. Instrument virtual de prelucrare și afișare date – cod MF-CHE. Aparatura: traductoare de nivel capacitiv NIVOCAP CBR-215-4 (domeniu de măsurare		
--	--	--	---	--	--

			pana la 1500 mm, iesire 4...20mA, eroare de liniaritate 0,3% , comunicatie digitala HART, limite temperatura -30...+130 grd C, IP67, presiune maxima 40 bar, display 4 digiti LCD, unitati bargrafuri, sursa alimentare 220V/24 V DC, 2...3A); convertor semnal (2mV/V la semnal amplificat 4-20mA, iesire 4-20mA, precizie 0.02% din max, amplificator pentru marci tensiometrice cu semnal de 2mV/V si rezistenta de la 350 la 1000 ohm, viteza maxima de esantionare cel putin 1 kHz; grad de protectie IP 65); debitmetru ultrasonic portabil (Siemens SiTrans F); sistem achiziție date (National Instruments); picoturbina cu dublu flux (diametru 397mm, lungime 462 mm); dispozitive conexe (sistem ridicare-coborâre turbină, sistem susținere ghidare a ansamblului injector-rotor, sistem de transmitere a mișcării de rotație, sistem de încărcare mecanică, sistem de încărcare electrică, sistem de distribuție a apei). 10. Stand pentru încercarea turboambreiajelor - cod MHP-TTH1. Caracteristici: rotorul-pompă al turboambreiajului este antrenat de un motor pendular; rotorul-turbină al turboambreiajului este cuplat la o pompă centrifugă monoetajată prin intermediul unui cuplaj torsiometric; gradul de umplere poate fi modificat în timpul funcționării. 11. Stand pentru încercarea turboambreiajelor - cod MHP-TTH2. Caracteristici: rotorul-pompă al turboambreiajului este antrenat de un motor pendular; rotorul-turbină al turboambreiajului este cuplat la un generator electric. Grad de realizare : 75%. 12. Stand pentru studiul funcționării instalației de hidrofor – cod MHP-IHF. Componentă: pompă SADU 50x8 - acționată cu motor de c.a. 4kW/380V/2900 rot/min; compresor cu piston; rezervor de hidrofor; cu presostat și automat de pornire, debitmetru cu diafragmă, manometre cu element elastic și manometre diferențiale. <i>Facilitati independente</i> 1. Stație de pompe: • 2 pompe centrifuge monoetajate Qn=240 mc/h, Hn=32 mca, n=1450 rot/min, 45 kW c.a.; • 1 pompă centrifugă monoetajată Qn=180 mc/h, Hn=24 m, n=1450 rot/min, 22 kW c.a.;		
--	--	--	--	--	--

			• 1 pompă centrifugă multietajată Sadu 3x100 $Q_n=60$ l/s, $H_n=90$ m, $n=2930$ rot/min, $N=45$ kW; • 1 pompă centrifugă monoetajată 12 NDS MIB315S85-6, $Q_n=0,3$ m³/s, $H_n=25$ m, $n=1000$ rot/min, $N=90$ kW c.a.. 2. Rezervor de sarcină constantă $H=24$ m - construcție din beton. 3. Bazin subteran $V=60$ m³. 4. Post de distribuție a energiei electrice. Transformator c.a./c.c. 80kVA. 5. Atelier mecanic dotat cu: strung paralel 250x1500, freză universală FUS-250, mașină de găurit G13, mașină de rectificat RP-250, fierăstrău alternativ FA-600, transformator și convertizor sudură.		
--	--	--	---	--	--

Responsabil program,
Prof. dr. ing. Gheorghe Grigoraș

