

UNIVERSITATEA TEHNICĂ “GHEORGHE ASACHI” IAȘI

Facultatea de Inginerie Chimică și Protecția Mediului „Cristofor Simionescu”

Domeniul de studii universitare de licență: **Inginerie Chimică**Programul de studii universitare de licență: *Ingineria Substanțelor Anorganice și Protecția Mediului***Lista laboratoarelor de cercetare**

Nr. crt.	Denumire laborator de cercetare	Date de identificare spațiu (amplasament, suprafață)	Caracteristici ale echipamentelor existente
1.	Laborator fizica 1	Corp T, 425, 25 mp	Laser Nd:YAG, Superstoragescope Iwatsu, Laser He-Ne, Refractometru Digital Kruss-Sn2200810431, Fotodetector Model Pda 10a, Modul Dioda Laser S2011, Dispozitiv Leybold Mas. Vit.Luminii, Proiector Epson Emp-Tw680.3lcd, Oglinda Reflectivitate La 532 Si 1064nm, Detector Cusca Faradey, Placa Achizitiei Date PCMCi NI, Osciloscop Gds 2062 – 2 Buc, Camera Thorlabs Dc 310 Ieee1394 / Mvl75l 75 Mm (Lentila), Laptop Packard Nc6320t2400, Placă Achiziții Ni Vsb-6009, Cameră Video Panasonic Nv-6537ep-S, Imprimantă Hp Lj 1022, Sistem Achiziție Imagine Dc310ccd, Foto Detector Pda/017 150mhz, Modul Diodă Laser S2011, Notebook Intel Pentium 4, Cameră Video Digitală Hvgs11, Versatester, Generator Pgp7ș Generator Tr0105, Generator Tr O157, Punte Rlc, Picoampermetru Bm545 Tesla, Generator G5-54, Frecvențmetru E0205, Microvoltmetru Selectiv, Sursă Stabilizată I4104, Agregat De Vid, Sursă Stabilizată De Tensiune, Generator Pw14, Versatester, Multimetru E0302, Milivoltmetru Bm545, Electrometru Rft6305, Cronometru Cn425, Sursă Stabilizată De Tensiune I4104, 40v,5A, Autotransformator Atr08, Sursă De Tensiune E4109, Sursă De Tensiune E4104, Placă Achiziții Date Pci6221, Sursă Dig L 20, Osciloscop Digital Gds2062, Picotest M3500a Cu Accesoriu, Low Distortion Generator Tip Pw-14, Placa De Achizitie Pc ...21616, Pompa Vid Turbomolec + Acces.(Model 9699290/80090/2008), Pompa Vid Intermediara (080101011/Lp/2008), Flansa Optica Transparenta (Mdl), Sistem Manual De Deplasare Liniara (072909-1/660010/2009), Joja De Presiune Vid Inalt (09101472/L1/2009), Joja De Presiune Vid Convactor (9090305/UI/2009, Controler Joja Vid Xgs-600 (09111061/L1/2009), Camera Foto Dc 310
2.	Informatica aplicata	Corp CH, 143, 80 mp	Calculator, Imprimată. Videoproiector BenQ, Gaz-cromatograf Agilent, Multimetru electrochimic, Spectrofotometru
3.	Chimie anorganică	Corp CH,, 310, 90 m ²	Etuvă, 20-200°C, echipamente și aparatură de sticlă, pH-metru HACH, conductometru RADELKIS, spectr. UV-VIS, SPECOL

4.	Chimie anorganică	Corp CH., 311, 100m ²	Etuvă, 20-200°C, echipamente și aparatură de sticlă, baie termostatare 0-100°C, ITM, bloc termostatare eprubete 0-200°C, KUTESZ, centrifugă 0-8000 rot/min, JANETZKY T 23, agitatoare magnetice cu încălzire, spectrofotometru UV-Vis SPECOL, nisa, reactivi chimice, plita incalzire
5.	Analiză termică	Corp CH., 318, 20 m ²	Spectrometru UV-Vis, centrifuga, lampa UV, nisa, plita agitare,
6.	Chimie anorganică	CH. Corp laboratoare, 308, 40 m ²	Spectrofotometru FTIR S 100, 400-4000 nm, Perkin -Elmer
7.	Laborator de analize chimice	Corp CH, 453a, 42 mp	Etuvă uscare - Temperatura maximă 250 °C, cu programarea manuală a temperaturii. Centrifugă Janetzki MLW-K23, Capacitate: 8 tuburi x 15 ml; 2x100 ml ; Viteză maximă 10.000 rpm., cuptor calcinare, temperatură maximă: 1100° C; capacitate 5 L;
8.	Camera de balante	Corp CH, 448a, 12.5 mp	1.Balanța analitica digitala - 0.1 – 220 mg; precizia de cantarire = ± 0.0001 g, diametru platan = 85 mm. 2.Balante analitice electronice:cantaresc cu o precizie de trei, patru, cinci zecimale
9.	Laborator de analize fizico-chimice	Corp CH, 454, 40 mp	1. Aer conditionat 2.Spectrometru de absorbtie atomica cu 24 lampi si solutii certificate – BUCK Scientific 210VGP 3. Multimetru electrochimic cu determinare de mV/pH/ conductanta/mgO ₂ /saturatie in O ₂ /T/p – CONSORT C863 4.Polarograf multifunctional cu polarografie in curent continuu, tast polarografie, polarografie in impuls si in impuls diferential- Radelkis OH 107 5.Videoproiector–BENQ MP610 6. Aparat foto digital – Samsung Digitimax i5 7. Retroproiector portabil – VEGA 8. Imprimanta - Cannon Laser LBP 3200
10.	Laborator de analize instrumentale	Corp CH, 448, 120 mp:	1. Spectrometru de absorbtie atomică PERKIN-ELMER, ionizare în flacără acetilenică, lampă monoelement (25 lămpi); etalonare manuala. 2. Spectrometru de emisie atomica Model Flampho 4, momocromator: filtre de absorptie pentru (Na, K, Li, Ca, Mg), etalonare manuala. 3. pH/ion-metru model Radelkis OP-208/1 Budapest, echipat cu senzori electrochimici (calomel, sticla), precizie = ± 0.1 mV (± 0.001 unitati pH), calibrare manuala. 4. Spectrofotometru Spekol, domeniu de lungimi de unda: 190-1100 nm (± 1 nm), monocromator: retea de difractie, calibrare manuala. 5. Fotometru FK-M, filtre de absorptie pentru intreg domeniul VIS, calibrare manuala 6. Titrator automat, adaugare de volum in secvente de 0.1 ml

			7. Instalatie pentru determinari amperometrice, alcatuita din cuplu de electrozi: Pt rotitor si calomel, galvanometru si sursa de stabilizare a tensiunii. 8. Polarograf tip 7-77-4, Nr. 068, ORION, KTS, Budapest, made in Hungary, Dom potential: +1.0 - (-4)V / +0.5 - (-2)V. 9. 5 agitatoare magnetice, cu si fara încălzire, volum maxim = 50-1000 ml, vitreza de rotatie 50-5000 rpm, temperatura maxima 100 °C. 10. 2 milivoltmetre, cu diferite scari de sensibilitate, pH = 0 – 14; mV = 0 ± 700 Mv. 11. Balanta analitica MECHANIKI ZAKLADY PRECYZYJNEJ, made in POLAND (semiautomata, 2 platane, 250 g) precizia de cantarire = ± 0.0001 g, calibrare manuala.
11.	Laborator de spectrometrie de absorbtie moleculară	Corp CH, 459, 13 m2	balanța analitica tip WP11(uzura 20%) pH/ion Analyser OP 271 Radelkis (40%), Spectrophotometru de absorbtie moleculară – Digital Spectrophotometer S 104 D, Domeniu spectral UV-VIS, monocromator – rețea de difracție, selecție manuală a lungimi de undă, sensibilitate ± 2 nm; Spectrofotometru VS-1. 2P – domeniul spectral UV-VIS, monocromator – rețea de difracție, selecție manuală a lungimi de undă, sensibilitate ± 0.5 nm; pH/ion-metru model Radelkis OP-208/1, echipat cu senzori electrochimici (inclusiv electrozi de sticlă combinați), rezoluție 0.01 pH, 0.1.1 mV, 1°C
12.	Laborator de Chimie analitica Camera de balante	Corp CH, 457, 62 mp	Etuvă uscare - Temperatura maximă 250 °C, cu programarea manuala a temperaturii. Balanta analitica digitala, Precizie 0,01/0.1 mg, Capacitate max 60/220 g, Liniaritate ±0,07/0,2 mg, Repetabilitate 0,03/0,1 mg, Calibrare interna. Baie de apa, Baie de nisip, Biurete, sticlărie si reactivi necesari efectuării lucrărilor de laborator
13.	Spectroscopie de emisie	corp CH, 447B, 15 m2	calculator – licența Windows 7 (uzura 50%), imprimanta – Canon BJC 210 (20%) Balanța analitica Partner XA 220 (uzura 0%)
14.	Laborator Comunicare grafică	Corp T, 3.1R, 112 m²	20 sisteme de calcul AMD 3200+, 1GB RAM, 160GB HDD, Monitoare 17” videoproiector rezoluție 1024/768 pixeli
15.	Laborator cercetare chimie organică I	Corp CH, 209, 65 m²	Etuve laborator, rotavapoare, plite cu agitare - încălzire, frigider, sticlărie laborator, balanțe analitice
16.	Laborator cercetare chimie organică II	Corp CH, 202, 72 m²	Etuva, Rotavapor, Plite agitare-incalzire 1. balanta tehnica (35%), balanțe analitice digitale (10%), Instalații: refluxare, antrenare cu vapori, filtrare la vid, distilare fracționata, distilare la presiune reduca, trompa apa, pompa vid , manometru, agitatoare magnetice, Aparat de determinare a punctului de topire Boetzius, centrifuga lab., inst. condiționare solvenți etc , sticlărie laborator; Nisă chimică mobilă;

17.	Laborator de analize fizico-chimice	Corp CH ,. 349a, 54.58 m ²	- osmometre cu membrana, Tip Hewlett Packard, Model 502, 20% uzura - viscozimetre, pentru determinarea parametrilor reologici ale soluțiilor si sistemelor polidisperse - evaluarea dimensiunilor particulelor dispersate si a interacțiunilor acestora cu mediul - evaluarea rapida a maselor molare ale cerurilor. - microscop optic, uzura 40% - calculatoare PC IV - spectrofotometre UV-vis, Domeniu: 200-900 nm, Achizitionat 2005, 0% - spectrofotometre UV-vis, Domeniu: 325-1100 nm, Achizitionat 2010, 0% - Densimetru digital, Anton Paar, Masurarea digitală a densității cu 4.5 zecimale, Termostatare încorporată pe bază de element Peltier, Corecție automată de vâscozitate, Aplicații speciale încorporate, Determinări de concentrații, Evaluări statistice și recalcularea rezultatelor, Achizitionat 2010, uzură 0% -Nisa chimica filtranta Achizitionat 2007, uzură 10%
18.	Laborator analiza termica	Corp CH, 349 (b+c), 66.11 m ²	- balanțe termogravimetrice - Tip/Model: Q (MOM Ungaria), pentru analiza termica in domeniul de temperaturi de la 20 la 900 C constant din curbe TG, DTG si DTA Uzura medie: 35 % (20 ani vechime) - Cuptor Balanță termogravimetrică Mettler Toledo, achiziționat 2010, uzură 0%
19.	Laborator de Caracterizare Fizico-Chimică	Corp CH, 338, 48mp	Centrifugă Hettich EBA21 (2008); Balanță analitică Precisa 220g +/- 0.1mg (2008); Conductometru Consort C831 Multi-Parameter (pH, mV, °C, Conductivity); Titrimetru automat Schott Instruments TitroLine_easy; Combină frigorifica Whirlpool (2008); Agitatoare magnetice cu plită încălzită FALC / VELP (2008); Cuptor calcinare 1100°C Nabertherm cu controler P320, Etuvă digitală Memmert (2008)
20.	Laborator de Caracterizare Fizico-Chimică	Corp CH, 336, 60 mp	Analizor termogravimetric diferențial PerkinElmer Pyris Diamond TG/DTA (2007) Spectrofotometru UV-Vis Jasco V-550 (2006) și sfera integratoare pentru analiza UV-Vis a solidelor (2008); Spectrometru FTIR PerkinElmer Spectrum 100 (2008); Generator de gaz: azot și aer uscat Domnick Hunter (2008); Linie de cuplare TG-FTIR PerkinElmer și celula de analiza FTIR pentru gaze. (2008); Presa Specac 10t și dispozitiv pastilare sub vid pentru FTIR (2008); Pompă vid centrifugă, 750W/380V; Microscop electronic cu scanare cu emisie de câmp FE-SEM Tescan MIRA-II cu anexe
21.	Laborator Cinetică chimică	Corp CH , 340, 64,38 mp	Aparatura necesară efectuării lucrărilor de laborator sunt următoarele: - balanțe analitice digitale cu 4 zecimale, - spectrofotometre UV-vis, Domeniu: 200-900 nm, aparate de titrare automata: titrare potentiometrica, conductometrica si turbidimetrica, Polarimetru semiautomat ATAGO, termobalanță

			Mettler Toledo, Calorimetru diferential DSC, Liofilizatorul - Temp. de inghetare-54...-55°C, Capacitatea conden. 24 ore 2.0, capacitate totala 2,5 litri etc.
22.	Laborator Termodinamică	Corp CH, 333, 60 m ²	Laboratorul este dotat cu instalațiile necesare aplicațiilor practice. Acestea conțin aparatură performantă: densimetru electronic Mettler Toledo - măsurarea digitală a densității cu 4.5 zecimale, refractometru Kruss - de înaltă precizie digital, viscozimetre, tensiometre, băi de încălzire cu recirculare - capacitate 4l, tehnica de calcul- bombă calorimetrică, grad de uzura 50% - ebulliometru, 50% - instalație de laborator pentru determinarea presiunii de vapori și a variației cu temperatura, 25% - spectrofotometru, 60% - instalație de laborator pentru determinarea constantei de echilibru pentru o reacție în soluție, 15% - instalație de laborator pentru studiul unei reacții solid / soluție - metodă manometrică, 15%
23.	Laborator de Electrochimie II	Corp CH, 326, 12 m ²	Sistem Electrochimic VoltaLab 40 Potentiostat ParStat 4000
24.	Laborator de cercetare, FDT si Operații cu transfer de căldură	Corp CH, corp laboratoare, etaj 1, camera 155, 40 mp	Instalatie pentru studiul dizolvării, Instalatie de absorbtie (coloana cu umplutura, ventilator, etc), Instalatie de adsorbție (coloana cu strat fix, ventilator, sistem de incalzire), Instalatie pentru studiul transferului de masa in filme subtiri, , Etuve (2), Termostat-criostat, Pompe de vid (2), Aparatura de masura si control a temperaturii si concentratiei, Termohigrometre, Instalatie pentru studiul difuziunii si echilibrelor de faza. Instalatie de transfer de caldura cu schimbator cu placi: Schimbator de caldura, pompa de transport, aparate de masura; Instalatie de transfer de caldura cu schimbator spiral: Schimbator de caldura, pompe de transport, rezervoare, aparate de masura. Instalatie de evaporare: evaporator, condensator, aparate de masurat temperatura, debit, presiune.
25.	Laborator cercetare Fenomene de transfer si operatii termice	Corp Ch, etaj, I, camera 154, 37 m ²	Balanta analitica cu afisaj digital, precizie 0,0001 g, capacitate max. 200g, Balanta tehnica Precisa Afisaj digital, precizie 0,01 g Max. 325g, , Instalatie de evaporare cu film descendent, Instalatie de uscare cu radiatii infrarosii, Instalatie pentru studiul transferului de caldura (încălzirii și uscării materialelor solide) in filme subtiri Instalație pentru determinarea duratelor de staționare în reactoare tubulare și cu agitare; uzură 50% (reactor tubular-diametrul 80 mm, lungime 1,1 m, reactor cu agitare - diametrul 0,25 m, înălțime 0,35 m), putere motor 1,1 KW. Instalație pentru studiul proceselor chimice omogene în reactoare cu agitare; uzură 50% (diametrul 120 mm, înălțimea 0,2 m). Instalație pentru determinarea coeficientului de dispersie axială în reactoare cu strat fix; uzură 60% (diametrul coloanei 110 mm, 0,6 m; umplutură inele Raschig ceramice, φ15x15x2 mm). Instalație pentru studiul proceselor de dizolvare însoțite de reacție chimică; uzură 40% (diametrul coloanei cu strat fix 30 mm, înălțimea 120 mm).

			Instalație pentru determinarea factorului de amplificare la procese chimice gaz-lichid; uzură 50% (reactor cu film subțire descendent, $\phi = 80$ mm, $h = 1,2$ m).
26.	Laborator de cercetare 2	Corp CH, 157, 26 mp	Rețea calculatoare, 7 calculatoare Pentium IV, 2 Imprimante, Scanner., copiator
27.	Laborator cercetare 158 Fenomene de transfer si operatii termice	Corp CH, 158, 100 m ²	1. Instalatie pentru determinarea coeficientului de transfer de masa in faza lichida (coloana de absorbtie in film subtire, rezervoare, rotamtru, aparatura de masura si control) 2. Aparat pentru determinarea coeficientului de difuziune in medii poroase (celula de difuziune, agitatoare, rezervoare, motor actionare, manometre) 3. Aparat pentru determinarea coeficientului de difuziune in gaze 4. Instalatie pentru determinarea rezistentelor la curgerea fluidelor prin straturi granulare fixe, Coloana de Φ 15 cm, $H = 0,75$ m, cu umplutura din inele Raschig 25x25x3mm; $T = 20-40$ 0C; Ventilator cu pref = 0,2 at si $D = 100$ m³/h; autdotare; 5. Instalatie de separare prin rectificare in coloane cu talere cu clopote, Coloana sticla cu 20 talere; incalzire electrica; 6. Instalatie de separare prin rectificare in coloane cu talere cu clopote, Coloana metalica; preincalzitor, condensator, incalzire cu abur; 7. Instalatie de separare prin rectificare in coloane cu umplutura, Coloana metalica, condensator, preincalzitor, incalzire cu abur. 8. Instalatie de separare prin absorbtie in coloane cu talere sita, Coloana sticla cu 5 talere sita; rezervor absorbant lichid; alimentare cu amestec aer- amoniac; 9. Instalatie de separare prin absorbtie in coloane cu umplutura, Coloana sticla cu umplutura din inele Raschig; 9. Instalatie de uscare in strat fix, cu aer cald: Camera de uscare, ventilator, incalzire electrica. 10. Instalatie de uscare in strat fluidizat si vibrofluidizat, Coloana cu diametrul de 100 mm cu distribuitor aer cald si dispozitiv de vibrare $H = 500$ mm; $D = 150$ mm; 11. Instalatie de extractie lichid-lichid: coloana de extractie cu talere vibrante, rezervoare, aparate de masura.
28.	Laborator de Fenomene de transfer și Operații hidrodinamice	Corp CH , 161, 109 m ²	1. Instalatie pentru studiul separării suspensiilor cu hidrociclonul: rezervor suspensie, hidrocicloane, pompă transport, autdotare 2. Instalatie pentru studiul separării sistemelor eterogene gazoase cu ciclonul: ciclon, ventilator, manometru, rotamtru, autdotare 3. Instalatie pentru studiul separării inerțiale a sistemelor eterogene gazoase: centilator, separator inerțial, autdotare

29.	Laborator cercetare procese catalitice	Corp CH, 232, 12+12,0 m ²	1. Microreactor sub presiune Parr: volum 100 ml, oțel inoxidabil, sistem de agitare magnetica, presiune max. 3000 psi / 200 bar, 4848 PID Controller 2. Baie termostatare, domeniu 20-100oC, stabilitatea temperaturii de ± 0.02oC, capacitate 5-7 litri 3. pH-metru de laborator pH213-Hanna Instrument; Plita magnetica cu incalzire cu un loc, incalzire pana la 350oC, viteza maxima agitare 1200 rpm. Similar VELP/ARE 4. Baie cu ultrasunete Caracteristici tehnice generale: -baie cu ultrasunete din oțel inox; -funcționare în regim de timp programabil între 1 și 15 min. sau în mod continuu; -sistem de încălzire încorporat cu termostatare între 30...800C; -sistem oscilator PZT pentru iradierea în întregime a conținutului băii; -generator cu protecție la supraîncălzire, ce funcționează la putere constantă; -frecvența de funcționare 35kHz, cu control automat; -capacitate:1,8 L; -dimensiuni interioare:150 x 140 x 100mm; -greutate:cca 3 kg; -alimentare:220 V, 50/60 Hz; -consum 90 W; -factor de protecție:IP32; Accesorii -coș de suspensie a vaselor în baie, din oțel inox; -capac oțel inox 5. Conductometru de laborator InnoLab Caracteristici tehnice: -conductometru de laborator controlat integral de microprocesor, cu posibilitate de efectuare automată a compensărilor de temperatură; -tehnologie cu patru electrozi pentru determinarea conductivității; -compensarea temperaturii poate fi liniară, neliniară sau inactivă; -citirile pot fi făcute pe display-ul LCD. Pe display sunt afișate simultan valoarea conductivității (TDS, Salinitate sau rezistivitate) și temperatura soluției; -funcție de autocitire (Autoread) pentru citiri foarte precise, cu repetabilitate maximă. -carcasă rezistentă la acțiunea apei sau umezelii. -posibilitate de setare ceasului și a datei curente -alimentare la rețea sau cu baterii; -domeniul conductivității: 0,0 μS/cm...500 mS/cm în 5 game de măsură 0,00 μS/cm...19,00μS/cm pentru Autorange (K=0,1 cm-1); 0,000μS/cm...1,999μS/cm pentru Autorange(K=0,01cm-1); -acuratețea conductivității: $\pm 0,5\%$ din valoare; -domeniu salinitate: 0,0 ... 70,0 %; -domeniu TDS: 0 ... 1.999 mg/l; -domeniu rezistivității: 0,000 ... 1.999MΩcm; -domeniu de măsură al temperaturii: -5,0 ... +99,9 oC; -acuratețe: $\pm 0,1$oK; -temperatura de referință:20 sau 25oC -constanta celulei:fixă: 0,475 cm-1, 0,1 cm-1 și 0,01 cm-1; -variabilă: 0,25 ... 2,5 cm-1 sau 0,09 ... 0,11 cm-1; -memorie:2.000 măsurători (pH, T oC, dată/oră și identificator) -protecție:IP 43 și IEC 529 -livrat împreună cu stand pentru electrod, soluție de KCl 0,01 mol/l pentru verificarea sistemului, pahar, manual de operare și senzor de măsură pentru uz general: -cu electrozi de grafit cu un cablu de 1 m lungime și senzor de temperatură inclus. -constanta celulei K=0,475 cm-1; -domeniul de măsură: 1μS/cm ... 2 S/cm -domeniu de temperatură: 0 ... 100 oC 6. Aparat automat pentru determinarea suprafeței specifice BET tip Quantachrome AUTOSORB-1-MP/LP Facilitati – fizisorbtie: - trasarea izotermelor de adsorbție și desorbție: utilizarea unui numar selectionat de valori la oricare din presiunile dorite - determinarea suprafeței specifice BET prin metodele: într-un singur punct, multipunct, constanta C, coeficient de corelare, etc., sub forma
-----	--	---	---

			grafica sau tabelara - determinarea suprafetei specifice prin metoda Langmuir - distributia dimensiunii porilor prin metoda BJH - distributia dimensiunii porilor prin metoda Dollimore-Heal - determinarea suprafetei microporilor prin metoda Dubinin – Radushkevich - determinarea suprafetei microporilor: volum, energie de adsorbtie medie, sub forma grafica sau tabelara - determinarea volumului total de pori - determinarea dimensiunii medii de pori - determinarea statistica a grosimii - distributia dim. microporilor: -metodeleNLDFT-metodaGCMC - dimensiuni fractale Specificatie pentru analiza: - 1 statie de analiza formata din: port de proba de masurare; port Po, traductoare de presiune, sensor cu termistor pentru nivel lichid racire - sistem de traductoare: 5 traductoare pentru domenii variate, cu alegere automata - acuratetea traductoarelor: $\pm 0,1 \%$ din scala totala (domeniul 1000 torr) $\pm 0,15 \%$ a citirii (in domeniul 10 - 1 torr) - linearitatea traductoarelor: $\pm 0,05 \%$ scara totala (domeniul 1000 torr) $\pm 0,15 \%$ din citiri (domeniul 10 – 1 torr) - domeniul de presiuni: 0 - 0,13 MPa, (950 mm Hg) - rezolutie: 0,0000250 % din domeniu Traductor de 1 torr - 0,00000025 mm Hg - convertor A/D: 22-bit (1 part in 4.190.000)- senzitivitate : $< 2 \times 10^{-8}$ moli de gaz adsorbiti/desorbiti - vacuum final: 5×10^{-10} mbar, atins prin utilizarea unei pompe turbo-moleculare de vid inalt (drag) cu 90.000 rpm, conectata in serie la o pompa de vid standard. - se folosesc diversi absorbanti: N₂, Kr, O₂, Ar, CO₂ si alte gaze necorozive. - domeniul de suprafata specifica BET: $< 0,0005 \text{ m}^2/\text{g}$ ->limita superioara domeniu nelimitat. - volumul de pori: limita detectabila $< 0,0001 \text{ cc/g}$ ->limita superioara domeniu nelimitat. - dimensiunea porilor: diametre intre 3,5 -5000 Å / 0,35 –500 nm (in azot) - nivelul de racire: controlat la $\pm 0,5 \text{ mm}$ cu termistorul - reproductibilitate: $< 2 \%$ - timpul maxim de analiza: > 60 ore in regim ciclic neintrerupt utilizand vas standard cu azot lichid Specificatie pentru degazare: - 2 statii (porturi) de degazare a probei in vid inalt fiecare avand: portul de proba, manta de incalzire, controler independent si display - vacuum final: 5×10^{-10} mbar, atins prin utilizarea unei pompe turbo-moleculare de vid inalt (drag) cu 90.000 rpm, conectata in serie la o pompa de vid standard. - domeniu de temperaturi: ambient pana la 450°C - selectarea temperaturii: digital, cu un increment de 1°C - fluctuatia temperaturii: $< 5^\circ\text{C}$ - acuratete temperatura: $\pm 1\%$ din valoarea setata la termocuplu - gaze backfill: azot si heliu - monitorizare a degazarii (manometru Pirani) -aparatură are soft de interpretare rezultate tip Autosorb sub windows pentru achizitia de date, generarea de rapoarte in format grafic si tabelar, gestionarea fisierelor, etc. 7. Aparat de chemosorbtie TPR/TPD/TPO Pulsar Quantachrome Echipamentul se bazeaza pe metode automate de analiza in flux de gaz si permite obtinerea de rezultate pentru diferite tipuri de materiale (in particular catalizatori sintetici si industriali, metale depuse pe suporturi catalitice, materiale carbonice, zeoliti, materiale mezoporoase etc.) prin urmatoarele tipuri de analize: - Reducere in temperatura programata (TPR): masurarea automata a reducerii consumului de gaz in functie de timp si temperatura pentru determinarea proprietatilor de reductibilitate ale catalizatorilor - Desorbtie in
--	--	--	--

			temperatura programata (TPD): masurarea automata a gazului desorbit, in functie de timp si temperatura pentru evaluarea proprietatilor acido-bazice ale catalizatorilor si a energiei de activare - Oxidare in temperatura programata (TPO): masurarea automata a consumului de oxigen in functie de timp si temperatura pentru evaluarea proprietatilor de oxidabilitate ale catalizatorilor. - Titrare puls de gaz pentru determinarea: capacitatii de chemisorbtie, suprafetei specifice active ale metalelor, dispersia metalelor, dimensiunea medie a particulelor metalice - Suprafata specifica BET intr-un singur punct sau multipunct (prin curgere de gaz) - Volumul porilor Specificatii tehnice: - 2 porturi: unul de analiza si unul de pregatire a probei - bucle interschimbabile pentru titrare: 50 μL; 100 μL; 250 μL. - porturi alimentare cu gaz: 5 porturi (4 porturi de gaze de analiza selectabile automat din software+1 port de gaz de titrare/calibrare) - celule de proba: 2 tuburi „U” din quart pentru analize de chemisorbtie la temperaturi inalte; - celula de proba din quart si celula de proba din sticla borosilicat pentru analiza BET. - valva de by-pass celula de proba - trapa cu gaz racita cu azot lichid, pentru indepartarea vaporilor si gazelor nedorite - conexiune pentru spectrometru de masa (pentru o conectare optionala ulterioara) - operare automata: titrare in puls, TPR, TPO, TPD ca analize separate sau intr-o singura secventa. - analiza de suprafata specifica BET intr-un singur punct sau multipunct (prin curgere de gaz) Caracteristici tehnice: - volum adsorbit: 0,001 la >100 cm^3 - volum specific: 0,0001 cm^3/g - suprafata totala: 0,1 la 280 m^2 - domeniul de suprafata specifica B.E.T.: 0,01 m^2/g --> limita superioara, domeniu dependent de acuratetea de cantarire a probei. - volum de pori: 0,0001 la 0,15 cm^3 - acuratete volum: $\pm 1\%$ - reproductibilitate: $\leq 0,5\%$ - senzitivitate: 10 pozitii (domeniu dinamic: 512) + curent detector selectabil de operator - temperatura ambient: 15 – 35 Celsius - umiditate ambient: 20 - 80% (fara condensare) - materiale active umede: otel inox 316, PTFE, Viton, tungsten/rhenium, aur - gaze utilizabile la analize de chemisorbtie: H_2, O_2, CO, NO, N_2O, SO_2, NH_3, etc. - gaze utilizabile la analize de fizisorbtie: N_2, Ar, Kr, CO_2 in He. - racire cu azot lichid Control temperatura de lucru: - temperatura de preparare a probei: pana la 450 Celsius utilizand manta de incalzire cu quartz; pana la 1100 Celsius cuptor de inalta temperatura. - rate de incalzire TPR/TPD: 1-100 grade/min. (pana la 500 Celsius) 1-50 grade/min. (pana la 750 Celsius) 1-30 grade/min. (pana la 1000 Celsius) 1-20 grade/min. (pana la 1100 Celsius) - control cuptor: via software sub Windows (parte din secventele automate de analiza) - racire cuptor: prin ventilator integrat in echipament si controlat din software Soft pentru automatizare si interpretare rezultate: - software sub Microsoft Windows pentru operare automata din computer, programarea automata a secventelor de lucru (schimbare automata gaze, purjare manifold, achizitie semnal, programare temperatura de lucru si durata, profile de incalzire sau racire, programare ventilator de racire, titrare automata-“automatic loop injection”, etc.), achizitia de date (semnal TCD, temperatura proba, timp), generarea de rapoarte grafice si tabelare, gestionarea fisierelor, etc.
--	--	--	---

30.	Laborator didactic și cercetare	Corp CH, 233, 60 m ²	1. Balanta analitica (Hanna Instruments)-Calibrarea masei extern; Unitate de masura: g; Capacitate: 200g; precizie: 0.1 mg; liniaritate: ± 0.2 mg; Putere 220 VAC. 2. Pompa vid cu tub vid- Temperatura max: 40 C; Motor: TEFC; Ciclu de lucru: continuu; Putere 220 VAC, Frecventa zgomot: 50 Hz; Temperatura max: 40C; tub vid. 3. Etuva vid- Putere: 220 V; Termostat hidraulic; Domeniu de temperatura: 35 – 220 0C; Domeniu de vid: 0 – 30 mm Hg; Precizie ± 4 0C; Greutate 59 kg. compresor cu piston, cuptor de calcinare, minicentrifuga, balanta portabila, baie termostatare, etuva BMT, pH-metru de laborator, generator hidrogen 4. Spectrofotometru de Absorbție Atomică cu Doua Tipuri de Corecție de Background – Sistem cu Atomizare în Flacăra –AVANTA Caracteristici: A. Sistemul optic -spectrofotometru dublu-fascicul, optic și electronic; -corecție Czerny-Turner a aberației optice; -dublă corecție de background: Self Revers SR (190-900 nm) și lampă de deuteriu D2 (190-422,2 nm) -lămpi cu catod cavitat si setare automata a curentul lămpilor; -ajustare automată a înălțimii sistemelor de atomizare în flăcără si reglaj automat pentru debitele gazelor -spectrul acoperit:185 ... 900 nm; -distanța focală:298 mm; -linii rețea de difracție:1.800 linii/mm; -lățimea benzii spectrale:0,2; 0,7; 0,7 (low) și 2,0 nm cu selecție automată în 4 pași; -mod de lucru:Emisie / Absorbție fără corecție, Absorbție cu corecție D2, Absorbție cu corecție SR. B. Controlul gazelor si sistemul de ardere al atomizorului cu flacara oxi-acetilenica Caracteristici tehnice: -capul arzătorului din titan pur; lungimea flăcării de 10 cm; -nebulizatorul din Pt-Ir capilar cu orificiu din teflon și suprafețele de contact din ceramică; -camera de amestec și șicanele din polipropilenă; -sistem de testare a pierderilor de combustibil; -fluxul de acetilenă ajustat automat înainte de schimbarea oxidantului; -presiunea gazelor și flacăra monitorizată permanent; C. SISTEMUL DE CONTROL ȘI DE ACHIZIȚIE DE DATE Interfața -control prin intermediul unui PC si achizitie folosind soft pe platformă Windows; D. COMPUTER -PC minim 2500 MHZ, 256 MB RAM, 40 GB HDD, monitor color 17 inch, CD ROM 52 X, mouse, tastatură, soft Windows XP. Accesorii: -Kit pentru flăcără de temperatură înaltă cu oxid nitros – acetilenă; -Hotă cu ventilator încorporat pentru evacuarea gazelor rezultate în urma combustiei; -Lămpi catodice cavitare monoelement pentru urmatoarele elemente: Si, Al, Na, Ti, Mg, Zn, Cu, Ni ; -Soluții standard de 1000 ppm la flacoane de 500 ml pentru elementele de mai sus. 5. Spectrofotometru UV-VIS de reflectanta difuza cu sfera integratoare SHIMADZU; -posibilitate de analiza pe solide (reflectanta difuza): sistem de sfera integratoare; Caracteristici tehnice: -sistem optic: tip monocromator Littrow cu 1200 linii/nm; -latimea de banda optica: 2nm; -domeniu lungime de unda: 190-1000 nm; -viteza de scanare a probelor: 600 nm/min; -acuratetea optica: max 1 nm; -precizia: max 0.1 nm;-deviatie: max 0.01%; -afisaj digital; -domeniu de analiza: -0.3.....3A, 0-200%T,
-----	---------------------------------	---------------------------------	---

			0....9999 C; -selectarea lampii: automata in functie de lungimea de unda; -auto-test si calibrare: automata, la pornirea aparatului; -interfete digitale: seriala RS 232; -PC+soft. 6. Gaz cromatografe HP5890 si Shimadzu GC-1 cu detectoare FID echipate cu coloane capilare DB1 si DB5 Compresor cu piston, Cuptor de calcinare, Minicentrifuga, Baie termostatare, domeniu 20-100°C, stabilitatea temperaturii de $\pm 0.02^\circ\text{C}$, capacitate 5-7 litri Generator hidrogen, Vas cu manta de incalzire electrotermica, Capacitate 500-1000 ml, 220-240 Watts, greutate 1.8 Kg, Plita magnetica cu incalzire cu un loc, incalzire pana la 350°C, viteza maxima agitare 1200 rpm. Similar VELP/ARE, Vas cu manta de incalzire electrotermica, Capacitate 500-1000 ml, 220-240 Watts, greutate 1.8 Kg, Baie termostatare, domeniu 20-100 C, stabilitatea temperaturii de $\pm 0.02\text{ C}$, capacitate 5-7 litri pH-metru de laborator, pH213-Hanna Instrument
31.	Laborator cercetare	Corp CH, 242B, 60 m ²	1. Etuva de laborator Putere: 220V; domeniu de temperatura: 40-2500C; Tip control: microprocesor PID; Display: 4-digit-LED; Rezolutie: 1 C; precizie $\pm 30\text{ C}$ la 200C; Greutatea: 42.7 kg. 2. Balanta analitica (Hanna Instruments)- Calibrarea masei extern; Unitate de masura: g; Capacitate: 200g; precizie: 0.1 mg; liniaritate: $\pm 0.2\text{ mg}$; Putere 220 VAC. 3. Pompa vid cu tub vid- Temperatura max: 40 C; Motor: TEFC; Ciclu de lucru: continuu; Putere 220 VAC, Frecventa zgomot: 50 Hz; Temperatura max: 40C; tub vid. 4. Etuva vid- Putere: 220 V; Termostat hidraulic; Domeniu de temperatura: 35 – 220 0C; Domeniu de vid: 0 – 30 mm Hg; Precizie $\pm 4\text{ 0C}$; Greutate 59 kg. 5. cuptor de calcinare Vulcan: pana la 1100 oC 6. baie termostatare,
32.	Laborator de Electrotehnică generală	ETH, etj.4, 80 mp	5 standuri de încercări ale mașinilor electrice, 6 mese de laborator echipate cu surse, receptoare, aparatură de conectare și protecție, aparatură de măsurare, control și reglare etc.
33.	Laborator de Electrotehnică și electronică industrială	Corp E, 504, 140 m ²	Motoare electrice, asincrone, trifazate, 500- 1500 rpm, rotor in scurtcircuit și rotor bobinat (cu reostat de pornire); Generator de curent continuu, 0 - 500 V, cu motor de antrenare trifazat; Oscilosoape, banda de frecvență 0 – 10 MHz, tensiunea de intrare 0 – 100V; Generatoare de semnal, sinusoidal, dreptunghiular, 0 – 10 V, 0-10MHz.; Aparate de măsură, ampermetre (10 μA-1000A), voltmetre (1 mV-1000 V), wattmetre electrodinamice, cosfimetre, contoare pentru energie electrică; Transformatoare electrice, monofazate (500 VA), trifazate (3x1500 VA), autotransformatoare mono si trifazate; Alte echipamente, reostate (diverse puteri si valori), bobine, condensatoare, trasor caracteristici dispozitive electronice, laborator electronică cu platforme pentru 24 de lucrări de laborator, 8 standuri de încercări ale mașinilor electrice

			8 mese de laborator echipate cu surse
34.	Laborator de Mecanica	Corp M, 50 m ²	1. Masina de incercat universală; 2. Ciocan pendul Charpy; 3. Masini pentru determinarea duritatilor (Brinell, Rockwell, Vickers); 4. Puncte tensometrice, cutii de comutare, 5. Placi achizitie date, 6. Calculatoare
35.	Laborator Optimizari	Corp CH, 109a, 32 mp	- statie potentiometrica cuplata la calculator; instalatie pentru studiul proceselor de membrana; rotavapor pentru purificarea si recuperarea solventilor; polarograf digital cuplat la calculator de tip pc; osciloscop numeric; voltmetru electrostatic; voltampermetru pu 140; generator de semnal si voltmetru de tip versatester; frecventiometru e 0205; ionometru radelkis op 213; titrimetru radelkis op/506; pH-metru hach; pH-metru radelkis op 208; pH-metru-conductometru-tip-consort c831-belgia; balante analitice digitale, cuplate la calculator; spectrofotometru de absorbtie atomica; spectrofotometru uvvis; microscop optic cuplat la calculator; bai de apa electrice; etuva termoreglabila; compresoare aer; micropompa de recirculare; microdebitmetru; pompe de vid; - tehnica de calcul (2 calculatoare tip Pentium, scanner, imprimante);
36.	Laborator didactic si cercetare-Inginerie biochimica si biotehnologie,	Corp CH, 258, 77 m ²	Balanta analitica digitala Precisa ; - Balanta tehnica digitala Partner; - Spectrofotometru UV-VIS Camspec M 550; - Spectrofotometru UV-VIS Spectromom; - CellSpin Bioscience pentru culturi microbiene; - Rotavapor; - Reovascozimetru rotativ, tip Rheotest; - Vascozimetru Hoppler; - Bioreactor de laborator B.Braun International, cu sistem computerizat de masurare, control, inregistrare; - 2 Bioreactoare de laborator de 5 L, cu senzori de temperatura, colectare de gaze, incalzire; - 2 Bioreactoare de laborator de 6 L, cu senzori de temperatura, pH, tahometre, monitorizare si inregistrare parametri; - Bioreactor-pilot de 50 L; - 6 Plite cu agitare magnetica, cu turatie var.; - 2 Bai de termostatare, cu reglare a temperaturii; - Baie de recirculare de 5 l; - 3 Coloane cu schimbatori de ioni; - Echipament de separare prin membrane lichide, cu alimentarea continua a fazelor apoase, reglare si masurare turatie si debite; - Echipament Lewis pentru studiul extractiilor lichid-lichid, cu alimentare continua, tahometre, posibilitatea modificarii controlate a ariei interfaciale; - Etuva EcoCell, cu temperatura reglabila pana la 250°C; Instalatie Soxhlet, capacitate blaz de 500 mL; Coloana de extractie, pentru studiul formarii, deplasarii si coalescentei picaturilor
37.	Laborator cercetare Inginerie biochimica si biotehnologie	Corp CH, 254, 30 m ²	Balanta analitica cu afisaj digital , Afisaj digital, precizie 0,0001 g, capacitate max. 200g; - Balanta tehnica Precisa Afisaj digital, precizie 0,01 g Max. 325g, Min. 0,5g; - Etuva cu recirculare aer Programator de timp / functionare continua, temperatura 0-210 C, 705x475x420 mm; - Baie termostata baie de apa cu trei punde de lucru , volum max. 5 l; - Echipamente pentru determinări viscozimetrice ; - băi viscozimetrice și truse de viscozime cu capilară; - . Rotavap tip 350, cu baie de apa cu reglare automata; - Pompa de vid si accesorii pentru procese care necesita presiune scazuta viteza 3,3-3,8 m ³ /h, vacuum 2mbar, 5.6 kg,

38.	Laborator Cercetare – Bioreactoare,	Corp CH, 256, 40,5 m ²	CellSpin Bioscience pentru culturi microbiene; Nisa sterila; Reovascozimetru rotativ, tip Rheotest; Bioreactor de laborator B.Braun International, cu sistem computerizat de masurare, control, inregistrare; Echipament de numarare a coloniilor microbiene; Turbidimetru, rezolutie 0,001; Bioreactor de laborator Electrolab de 10 l, prevazut cu sistem computerizat de masurare, control si inregistrare, interfata; Analizor de oxigen dizolvat, adecvat cuturilor microbiene aerobe; Analizor de dioxid de carbon dizolvat, adecvat culturilor microbiene; Congelator -86°C; Autoclava Raypa; Incubator cu agitare vibratorie.
39.	Laborator Cercetare – Analize	Corp CH, 255, 25 m ²	Sistem HPLC Dionex; Microscop OPTIKA; Analizor de glucoza; FermentStar – analizor pentru procese de fermentatie alcoolica; Spectrofotometru UV-VIS Camspec M 550; Etuva EcoCell, cu temperatura reglabila pana la 250 C; Frigider farmaceutic; Agitator vortex;
40.	Laborator de Gaz-cromatografie-Spectrometrie de masa	corp CH, cam. 116B, 40 mp	Gaz-cromatograf Agilent Spectrometru de masa Agilent-
41.	Laborator Automatizare	CH,.133, 16m ²	Sisteme de calcul –4, Laptop -2, Videoproiector, Flipchart
42.	Laborator APIC	Corp CH, 151, 109 m ²	1. Instalatie de masurare a debitului si etalonare debitmetre electromagnetice, Regulator numeric Shimaden; 2. Instalatie de etalonare a traductoarelor de temperatura, Pentru termorezistente si termocupluri; 3. Instalatie de reglare a temperaturii intr-un schimbator de caldura, Regulator numeric Shimaden, Element Shimaden; 4. Instalatie de reglare a nivelului, Regulator numeric Shimaden Traductor de nivel ultrasonic; 5. Sistem de achizitie de date, Cartele de achizitii de date: - Reitley Metrasyte; - DAS 1602; - DAS 1701; Module adaptoare: termocupla, termorezistentă.
43.	Laborator cercetare Ingineria proceselor electrochimice	corp CH 407, 20 mp	Potentiostat Voltalab 40 + electrozi și celula de analiză, Calculator Elsaco Blue Panther 1000, Imprimanta HP 1015, Cuptor electric tubular, Termostat cu imersie, Microscop lab. biologic, multiparametru portabil, sticlărie de laborator: Berzelius, Erlenmeyer, biurete, fiole cântărire, etc.
44.	Laborator studenți didactic/cercetare	corp CH 415, 20 mp	Camera de ceață controlata digital, Incintă sablare, surse curent, balanță tehnică, pompa peristaltică,

			Instrument electronic de zero, Microscop lab. biologic, Surse tensiune stabilizata, Voltampermetru Du 10, Voltmetru PU, sticlărie de laborator: Berzelius, Erlenmeyer, biurete, fiole cântărire, etc.
46.	Laborator studenți didactic/cercetare Ingineria proceselor chimice și modelarea reactoarelor	corp CH 408, 82 mp	Balanță analitică MZP cu trusă; Etuva WS2; Ultratermostat U10; Agitator ML 2 Instalație de absorbție cu umplutură pentru determinarea factorului de accelerare. Elemente componente și caracteristici. Rezervoare pentru cele 2 faze, rotametre, robinete, termometre. Coloană din sticlă plexi D = 0,065 m, L = 1,6 m. Rotametrul pentru apă (0-800 l/h), tub Pitot-Prandtl, termometre digitale pentru măsurarea temperaturii fazelor gazoase și lichide de intrare și ieșire din coloana de absorbție; Instalație pentru determinarea suprafeței specifice prin metoda Danckwerts; Instalații pentru determinarea caracteristicilor hidrodinamice ale reactoarelor l-g cu barbotare; Instalație pentru studiul oxidării compuşilor oxidici ai azotului, Instalație pentru determinarea cineticii procesului de transfer de masă solid-fluid și lichid - gaz; Etuvă, cuptor calcinare, milivoltmetru indicator/ înregistrator/ regulator, granulador, termostat, balanță analitică, Berzelius, Erlenmeyer, biurete, fiole cântărire, etc.
47.	Laborator studenți didactic/cercetare Ingineria produselor anorganice	Corp CH, 410, 80 mp	Agitator-omogenizator 2 buc, balanță analitică 2 buc, etuve 4 buc, fotocolorimetru, baie de nisip electrică, aparat măsurare ioni potasiu OP 265, milivoltmetru tip indicator, înregistrator, termoregulator: 8 buc., controler de temperatura PID cu termocuplu tip K, Set determinare densitate solide și lichide, Cuptor de calcinare 1600C cu bare de silită; Controler de temperatura PID cu 8 rampe și 8 paliere, cu termocuplu tip K; Controler de temperatura PID cu termocuplu; Etuve - 4 buc; Agitator magnetic cu plită - 2 buc.; Autotransformator reglabil 8A - 6 buc.; Baie de nisip electrică 2 buc.; Conductometru OK 102/1; Mașină de cernut și trusă site granulometrice; Nișă laborator; pH-metru cu înregistrator; Pompa vid preliminar; Suflător de laborator; Termostat 30 - 90C- 2 buc.; Turbidimetru T 100; Turometru TURO-2 0-1000; Voltmetru M 53 250 V; Wattmetru 5 A; sticlărie de laborator: Berzelius, Erlenmeyer, biurete, fiole cantarire, etc. Vascozimetru termostatat LP 224, Motor electric 0,55 KW, Moara laborator, Agitator ML2, Aparat de distilat, Autotransformator ATR 18 A, Etuva 50 dm3, milivoltmetru tip indicator, înregistrator, termoregulator, Motoreductor 312 2GA, Termostat, Ultratermostat, Instalație de testare catalitică; Instalații pentru determinarea concentrației la echilibru, Aparate pentru determinarea proprietăților tehnologice ale solidelor pulverulente, instalație de testare catalitică., autoclave pentru sinteze hidrotermale, instalație pentru studiul cinetic al prăjirii piritei, instalație pentru studiul cinetic al procesului de dizolvare a sărurilor, instalație pentru studiul cinetic al procesului de formare și creștere de germeni de fază solidă - cristalizare săruri, instalație pentru determinarea a coeficientului de transfer termic pentru materialele pulverulente. aparat încercări mecanice: Frhuring Michaelis, Graff, Cassagrande, moara cu bile, sticlărie de laborator: Berzelius, Erlenmeyer, biurete, fiole cântărire, etc.

		corp CH 409/410, 20 mp	balanta analitica AS220, spectrofotometru VISQUANOVA+K, conductometru de lab. H125, dispozitiv de omogenizare mecanic, balanta portabila 200g
48.	Laborator studenți didactic/cercetare Ingineria proceselor chimice și electrochimice	corp CH 427, 79 mp	Sursa de alimentare, set de determinare densitati solide si lichide, ultratermostat U10, Aparat masurare grosime depuneri, cuptor calcinare controlat digital, etuve, aparat sitare, omogenizator, balanța analitica, sticlărie de laborator: Berzelius, Erlenmeyer, biurete, fiole cântărire, etc.
49.	Laborator cercetare Ingineria proceselor chimice	corp CH - 422, 20 mp	viscozimetru Reotest, malaxor de laborator, autotransformator ATR18, etuva cu conventie naturala, anexe masina sitat,
50.	Laborator studenți didactic/cercetare Materii prime minerale, produse și materiale anorganice	Corp CH 430, 38 mp	Microscop metalograf, Microscop SR367420, scara Mohs, Eșantioane minerale microscopice și macroscopice
51.	Laborator studenți didactic/cercetare Atelier mecanic	corp CH 423, 13 mp	polizor mecanic, bormasina, menghina, aparat sudura, trusa scule, banc de lucru

Întocmit,
conf.univ.dr.ing. Nicolae Apostolescu

Director departament,
Prof.habil.dr.ing. Maria Harja